

**Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung**

Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanage-
ment Standort Dillenburg

HESSEN**A 45****Ersatzneubau der Talbrücke Heubach**

von km: NK 5315 023 und NK 5316 029, Strecken – km 147,075
nach km: NK 5315 023 und NK 5316 029, Strecken – km 148,157

Nächster Ort: Gemeinde Sinn
Baulänge: 1,08 km

Feststellungsentwurf

für eine Bundesfernstraßenmaßnahme

- Unterlage 18.1 –

ANHANG 1 bis 6

Wassertechnische Berechnungen

Projekt:

A 45 TB Heubach Regenrückhaltebecken 1 (RRB 1)
 vorgeschaltetem Absetzbecken

Bauherr:

Hessen Mobil
 Standort Dillenburg
 Dezernat "Planung und Bau A 45"

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Gewässer: Fließgewässer Heubach Typ: G = 5 18

i	Flächenanteil f_i		Luft L_i		Flächen F_i		Abflußbelastung B_i $B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
	A u, i [ha]	f_i [-]	Typ	Punkte	Typ	Punkte	
1	0,95	0,99	$L_1 = 3$	4	$F_1 = 6$	35	38,59
2	0,01	0,01	$L_2 = 3$	4	$F_2 = 6$	35	0,41
3		0	$L_3 = 3$	4	$F_3 =$		0,00
Σ	0,96	1,00			Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$		39,00

1. Zwischenkontrolle:

Weitere Bewertung durchführen!

$D_{max} = 0,46$

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

Typ: Durchgangswerte D_i

1	Gepl. RRB 1 mit Absetzbecken Anlagen mit max. $9 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \times \text{h})$ Oberflächenbeschickung beim Bemessungsregen mit der Regenspende $r (15,1)$. Dauerstau und Leichtflüssigkeitsabscheider nach RiStWag werden berücksichtigt.	$D_1 = 21$	0,2
2		$D_2 =$	
3		$D_3 =$	0,2

Nachweis:

Angestrebte Bedingung ist eingehalten!

Emissionswert E: 7,80

Aufgestellt:

27.07.2015

Ing.-Büro Seibert Plan GmbH

Anhang 2 Vorschriften und Richtlinien: [1] RistWag / [2] ATV - A 105
RRB mit Absetzbecken TB Heubach

Nr. 1 Standort: Bau-km 2+600 westl. Widerlager Dortmund

Dillenburg, den 20.07.2015
 Bearbeiter/in: Seibert
 Datei: UL18 A45 TB Onsbach.xls

• **Randbedingungen und Annahmen**

Ausbildung als Erdbecken mit Dauerstau, Leichtflüssigkeitsrückhaltung
 mittels Tauchwand

Regenspende nach KOSTRA Rasterfeld 61/20 $r_{15,1}$ = 91,70 l/s * ha

[1] Dauerstauhöhe ($t \min \geq 2,0 \text{ m}$) : $t_D = 2,00 \text{ m}$
 Böschungsneigung 1 : n $n = 2,00$ $n' = 2,00$

• **Nachweis Absetzen und Leichtflüssigkeitsabscheidung :**

[1] **Oberflächenbeschickung** $qA \text{ (vs) = 9 m/h}$

Wassermenge nach Neubau: Rasterfd. 61/20, $r_{15, n=11}$

aus BAB

Einzugsfläche A_E

Einleitpunkt	1	64,1 l/s	$r_{15,1} =$	91,7	l/s*ha	0,00 ha
Einleitpunkt	2	0,0 l/s	$r_{15,0,2} =$	91,7	l/s*ha	0,00 ha
Einleitpunkt	3	0,0 l/s	$r_{xx,xxx} =$	xxx	l/s*ha	0,00 ha
Summe		64,1 l/s				0,00 ha

Zufluss: $\Sigma Q(r_{15, n=0,2}) = 64,1 \text{ l/s}$
 $\Sigma Q(r_{15, n=1}) = 64,1 \text{ l/s}$ $\Sigma A_B = 0,00 \text{ ha}$

Abminderung bei Fließzeit t_f größer 15 min [1] Ziff. 8.4.2

mittlerer Fließweg : $L = rd. 250 \text{ m}$ $v_{i.M.} = 1,00 \text{ m/s}$
 Fließzeit : $t_f = L/v_m = 4 \text{ min}$ Gewählt $t_f = 15 \text{ min}$
 $r_{15,1} = 91,7 \text{ l/s}$ $r_{15,1} = 91,7 \text{ l/s}$ (Zeitbeiwert oder Kostra)

Bemessungszufluss: = 64 l/s

Erforderliche Stauraumoberfläche : $O_{erf} = Q_{zu} / vs = 25,6 > 40 \text{ m}^2$

[1] **Erforderliches Stauraumvolumen :** $Verf. = O_{erf} * t_D = 51,3 \text{ m}^3$

Beckenabmessungen erforderlich (in halber Einstauhöhe vor Tauchwand)

[1] Seitenverhältnis: $B : L = 1 : m$ $m = ca. 3,0$
 $Q_{zu} : B \text{ m erf.} = (O_{erf} / m)^{0,5} = 2,9 \text{ m}$
 $L \text{ m erf.} = B \text{ m erf.} * m = 8,8 \text{ m}$

Beckenabmessungen gewählt (in halber Einstauhöhe vor Tauchwand) :

Bm,gew = 6,00 m
Lm,gew = 13,00 m

Beckenabmessungen

	Breite (B) :	Länge (L) : vor Tauchw.	Länge (L) : total
OK-Wsp :	8,00 m	15,00 m	18,50 m (LO+ca. 3,50)
unten :	5,00 m	11,00 m	12,50 m (LU+ca. 1,50)

Vorhandene Stauraumoberfläche (in halber Einstauhöhe vor Tauchwand) :

$O_{vorh} = (B \text{ m,gew} * L \text{ m,gew}) - (0,1073 * B \text{ m,gew}^2) =$
 $O_{vorh} = 74,1 \text{ m}^2 > O_{erf} = 25,6 \text{ m}^2 (> 40 \text{ m}^2)$

Vorhandenes Stauraumvolumen: (vor Tauchwand ohne Schlammfang)

(näherungsweise über mittlere Wasserfläche berechnet)

$V_{vorh} = ((B \text{ m,gew} * L \text{ m,gew}) - (0,1073 * B \text{ m,gew}^2)) * t_D$ (Abzug wegen rundem Becken)
 $V_{vorh} = 148,3 \text{ m}^3 > 51,3 \text{ m}^3$ (V erf.)

RRB mit Absetzbecken TB Heubach

- Einzugsfläche :

$$\Sigma A_B = 0,00 \text{ ha}$$

- Schlammfang:

$$\begin{aligned} Bu &= 5,00 \text{ m} \\ Lu &\text{ca. } 11,00 \text{ m} && 10,56 \\ HSf &= 0,02 * Lu = 0,22 \text{ m} \\ BuSf &= Bu - (2 * H * n) = 4,12 \text{ m} \\ V_{Sf \text{ vorh ca.}} &= 5,30 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Speicherraum (LFA) (analog RistWag) :

$$\begin{aligned} V_{LFA} &= 30 \text{ m}^3 \text{ (Ölunfall)} \\ \text{geschätzte Schichtdicke : } d_{LFA} &= 0,30 \text{ m} \\ B_{LFA} &= B_{Wsp} - (n * d_{LFA}) = 7,40 \text{ m} \\ L_{LFA} &= L_{Wsp} - (n * (d_{LFA})) = 14,40 \text{ m} \\ A_{LFA} &= (B_{LFA} * L_{LFA}) - (0,1073 * B_{LFA}^2) = 100,68 \text{ m}^2 \\ \max V_{LFA} &= A_{LFA} * d_{LFA} = 30,2 \text{ m}^3 > 30,0 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Horizontalgeschwindigkeit unter Ölschicht

Durchflusshöhe unter Ölschicht :

$$\begin{aligned} t_{LFA} &= t_D - (d_{LFA}) = 1,70 \text{ m} \\ A_{t,LFA} &= t_{LFA} * (Bu + (n * t_{LFA})) = 14,28 \text{ m}^2 \\ V_{H,LFA} &= QZU / A_{t,LFA} = 0,0045 \text{ m/s}, < 0,050 \text{ m/s} \end{aligned}$$

- Horizontalgeschwindigkeit unter Tauchwand :

$$\begin{aligned} \text{Tauchwandtiefe unter Dauerstau: } h_D &= 0,30 \text{ m} && \text{nach RistWag} \\ \text{Tauchwandtiefe unter UK - Öl : } h_O &= 0,10 \text{ m} && \text{oder } h_R' \\ \text{Rechnerische Tauchwandtiefe: } h_R &= 0,35 \text{ m} && h_R' = d_{LFA} + h_O \\ \text{Durchflusshöhe unter Tauchwand : } &= 0,40 \text{ m} \\ d &= t_D - h_R \text{ oder } h_R' \text{ (größerer Wert)} = 1,60 \text{ m} \\ Ad &= d * (Bu + (n * d)) = 13,12 \text{ m}^2 \\ V_{H,d} &= Qzu / Ad = 0,0049 \text{ m/s} && \text{ca. } V_{Hzul} = 0,050 \text{ m/s} \end{aligned}$$

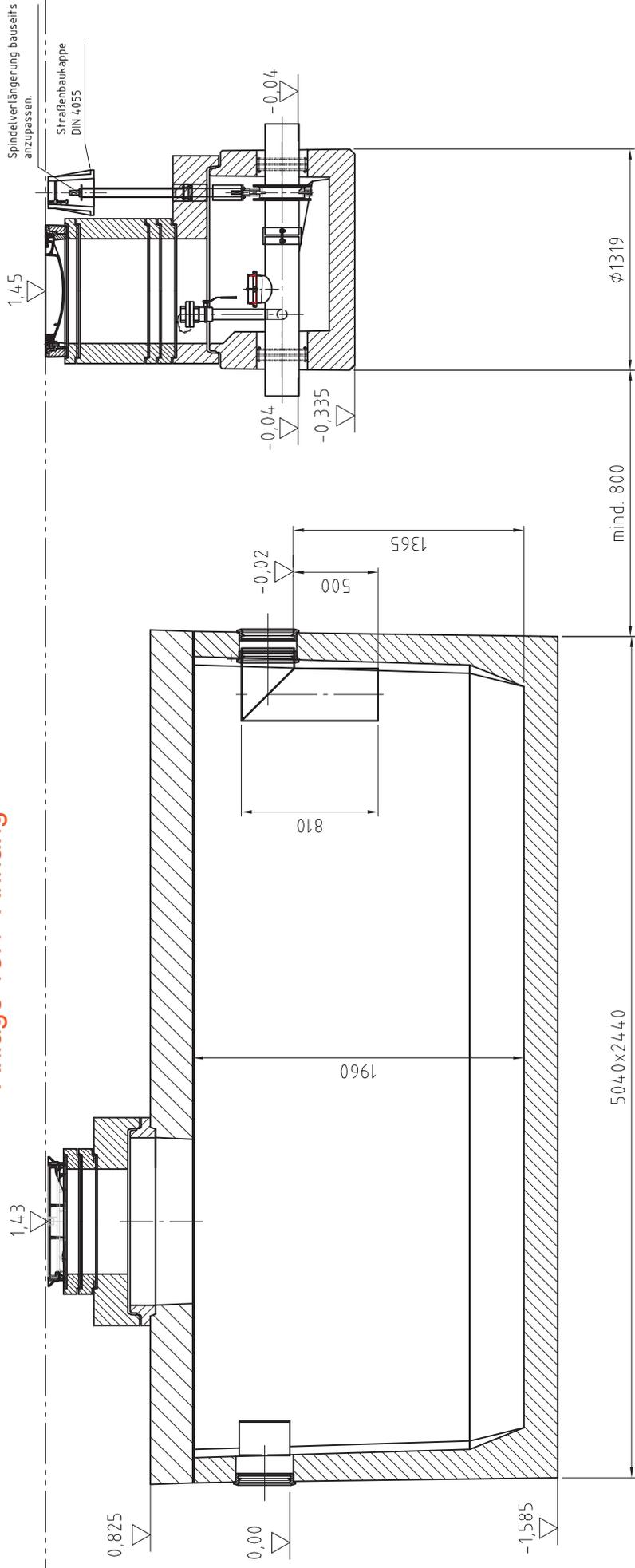
- Aufsteiglänge :

$$\begin{aligned} \text{max. Steiggeschwindigkeit : } v_s &= 0,0025 \text{ m/s} && (qA = 9 \text{ m}^3/\text{h}) \\ \text{max. Horizontalgeschwindigkeit : } v_H &= 0,0500 \text{ m/s} \\ L_A &= (v_{H,LFA} / v_s) * d = 2,87 \text{ m} < L_{Avorh} = 11,00 \text{ m} \end{aligned}$$

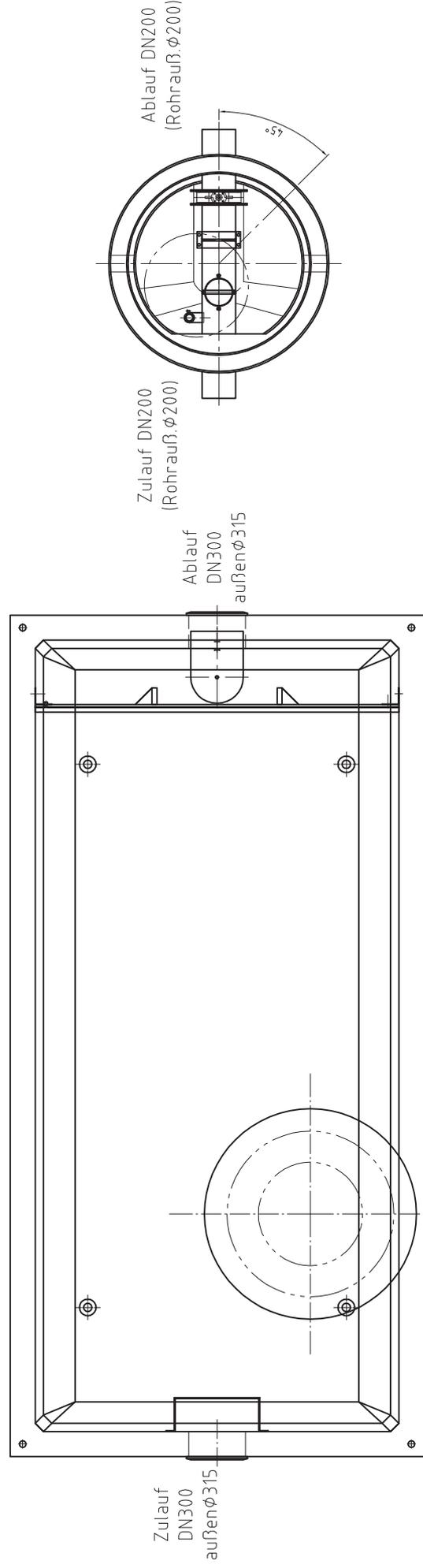
Anlage 18.1 Anhang

Kennmaß 600
D400 h=100

Kennmaß 600
Kl. D400 h125



Skizze: Absetzbaupark Bau-km 2+740



Einzelbeckenberechnung

Becken:	1	Abfluss nach:	0
Bezeichnung: RRB 1 mit Absetzbecken (Bau-km 2+600)			

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	AE,k =	1,11 ha
Befestigte Fläche	AE,b =	1,05 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,900 -
Nicht befestigte Fläche	AE,nb =	0,06 ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	Psi m,nb =	0,300 -
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung	tf =	5,00 min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00 l/s
Drosselabfluss	Qdr =	12,00 l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,10 -

Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche:	$Au = AE,b * Psi m,b + AE,nb * Psi m,nb$	Au =	0,96 ha
Drosselabflussspende:	$qdr,r,u = (Qdr - Qt24) / Au$	qdr,r,u =	12,50 l/s*ha
Abminderungsfaktor aus	tf = 5,0 min und n = 0,10 /a	fA =	0,998 -

Gewählter Niederschlag: **NDS Kostra 21 60 Sinn**

Überschreitungshäufigkeit: n = 0,10 /a

Dauerstufe D min, h	Niederschlags- höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss- spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	8,6	286,7	12,5	274,2	90
10 min	12,7	211,7	12,5	199,2	131
15 min	15,6	173,3	12,5	160,8	159
20 min	17,9	149,2	12,5	136,7	180
30 min	21,3	118,3	12,5	105,8	209
45 min	24,8	91,9	12,5	79,4	235
60 min	27,3	75,8	12,5	63,3	250
90 min	30,4	56,3	12,5	43,8	260
2 h	32,8	45,6	12,5	33,1	261
3 h	36,6	33,9	12,5	21,4	254

Erforderliches spezifisches Volumen Vs,u = 261 m3/h

Erforderliches Rückhaltevolumen V = Vs,u * Au V = 251 m3



Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Sinn, Hessen

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 21 Zeile: 60

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	2,4	80,0	3,8	127,9	5,3	175,9	7,2	239,3	8,6	287,3	10,1	335,2	12,0	398,6	13,4	446,6
10,0 min	4,5	75,3	6,4	106,8	8,3	138,3	10,8	180,0	12,7	211,5	14,6	243,1	17,1	284,7	19,0	316,3
15,0 min	6,0	67,0	8,3	91,7	10,5	116,3	13,4	148,9	15,6	173,6	17,8	198,3	20,8	230,9	23,0	255,6
20,0 min	7,1	59,6	9,6	80,3	12,1	101,0	15,4	128,4	17,9	149,1	20,4	169,9	23,7	197,3	26,2	218,0
30,0 min	8,7	48,1	11,6	64,3	14,5	80,5	18,4	102,0	21,3	118,2	24,2	134,4	28,1	155,8	31,0	172,1
45,0 min	9,9	36,8	13,4	49,5	16,8	62,2	21,3	79,0	24,8	91,7	28,2	104,4	32,7	121,2	36,1	133,8
60,0 min	10,7	29,6	14,5	40,3	18,3	50,9	23,4	65,0	27,3	75,7	31,1	86,4	36,2	100,5	40,0	111,1
90,0 min	12,3	22,8	16,5	30,6	20,7	38,3	26,2	48,5	30,4	56,3	34,6	64,0	40,1	74,2	44,3	82,0
2,0 h	13,6	18,9	18,1	25,1	22,5	31,3	28,4	39,4	32,8	45,6	37,3	51,8	43,1	59,9	47,6	66,1
3,0 h	15,7	14,6	20,6	19,1	25,4	23,5	31,8	29,4	36,6	33,9	41,5	38,4	47,9	44,3	52,7	48,8
4,0 h	17,4	12,1	22,6	15,7	27,7	19,2	34,5	23,9	39,6	27,5	44,8	31,1	51,5	35,8	56,7	39,4
6,0 h	20,1	9,3	25,7	11,9	31,3	14,5	38,6	17,9	44,2	20,5	49,8	23,1	57,2	26,5	62,8	29,1
9,0 h	23,1	7,1	29,2	9,0	35,3	10,9	43,3	13,4	49,4	15,3	55,5	17,1	63,6	19,6	69,7	21,5
12,0 h	25,5	5,9	32,0	7,4	38,5	8,9	47,0	10,9	53,5	12,4	60,0	13,9	68,5	15,9	75,0	17,4
18,0 h	27,6	4,3	34,8	5,4	41,9	6,5	51,4	7,9	58,6	9,0	65,8	10,2	75,3	11,6	82,5	12,7
24,0 h	29,6	3,4	37,5	4,3	45,4	5,3	55,8	6,5	63,8	7,4	71,7	8,3	82,1	9,5	90,0	10,4
48,0 h	36,7	2,1	45,0	2,6	53,3	3,1	64,2	3,7	72,5	4,2	80,8	4,7	91,7	5,3	100,0	5,8
72,0 h	46,7	1,8	55,0	2,1	63,3	2,4	74,2	2,9	82,5	3,2	90,8	3,5	101,7	3,9	110,0	4,2

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])

hN - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

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

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	8,25	14,50	32,00	37,50	45,00	55,00
100 a	23,00	40,00	75,00	90,00	100,00	110,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

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 <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,

bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,

bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Notüberlaufberechnung

Notüberlauf: RRB 1 Überlaufschwelle

Bemessungswassermenge	Qab =	107,20 l/s
Beiwert	my =	0,60 -
Überfallhöhe	hü =	0,10 m
Erforderliche Breite	$b = Qab / (2/3 * my * Sqr(2 * 9.81) * hü^{1.5})$	b = 1,91 m