

# HYDROTECHNIK

## INHALTSVERZEICHNIS

1	KOSTRA-DWD 2010R .....	2
2	Referenzfläche Privatgrundstücke .....	4
3	Hydraulische Berechnung Kreisprofile .....	5
4	Qualitative Betrachtung nach DWA-M153 .....	9
5	Nachweis nach DWA A117.....	11
6	Nachweis der kritischen Schubspannungen .....	13
7	Wasserspiegelberechnungen .....	15

1 **KOSTRA-DWD 2010R**



**KOSTRA-DWD 2010R**

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

**Niederschlagshöhen nach  
 KOSTRA-DWD 2010R**

Rasterfeld : Spalte 48, Zeile 86  
 Ortsname : Gambach (BY)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

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	5,4	7,2	8,3	9,6	11,5	13,3	14,4	15,7	17,6
10 min	8,5	11,0	12,4	14,3	16,8	19,2	20,7	22,5	25,0
15 min	10,5	13,5	15,2	17,4	20,4	23,4	25,1	27,3	30,3
20 min	11,9	15,3	17,3	19,8	23,2	26,5	28,5	31,0	34,4
30 min	13,8	17,8	20,2	23,2	27,2	31,3	33,6	36,6	40,7
45 min	15,4	20,2	23,0	26,6	31,5	36,3	39,2	42,7	47,6
60 min	16,3	21,8	25,0	29,1	34,6	40,1	43,3	47,4	52,9
90 min	18,4	24,1	27,5	31,7	37,4	43,2	46,5	50,8	56,5
2 h	20,0	25,9	29,4	33,7	39,6	45,5	49,0	53,3	59,2
3 h	22,6	28,7	32,3	36,9	43,0	49,1	52,7	57,3	63,4
4 h	24,6	30,9	34,6	39,3	45,6	51,9	55,6	60,3	66,6
6 h	27,8	34,3	38,2	43,0	49,6	56,2	60,1	64,9	71,5
9 h	31,3	38,2	42,2	47,2	54,1	60,9	64,9	70,0	76,8
12 h	34,1	41,2	45,3	50,5	57,5	64,6	68,7	73,9	81,0
18 h	38,5	45,8	50,1	55,5	62,9	70,2	74,5	79,9	87,3
24 h	41,9	49,5	53,9	59,4	67,0	74,6	79,0	84,5	92,1
48 h	51,4	61,2	67,0	74,2	84,0	93,9	99,6	106,8	116,7
72 h	57,9	69,1	75,6	83,8	95,0	106,1	112,6	120,8	132,0

**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 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]	10,50	16,30	41,90	57,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,30	52,90	92,10	132,00

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.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach  
 KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 48, Zeile 86  
 Ortsname : Gambach (BY)  
 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	179,6	240,6	276,4	321,3	382,4	443,4	479,2	524,1	585,2
10 min	141,4	182,9	207,2	237,8	279,3	320,8	345,1	375,7	417,2
15 min	116,7	149,8	169,2	193,6	226,7	259,8	279,2	303,6	336,7
20 min	99,3	127,5	144,0	164,8	193,0	221,2	237,7	258,5	286,7
30 min	76,5	99,0	112,2	128,7	151,3	173,8	186,9	203,5	226,0
45 min	56,9	74,8	85,3	98,6	116,5	134,5	145,0	158,2	176,2
60 min	45,3	60,6	69,5	80,8	96,1	111,4	120,4	131,6	146,9
90 min	34,0	44,7	50,9	58,7	69,3	80,0	86,2	94,0	104,6
2 h	27,8	36,0	40,8	46,8	55,0	63,2	68,0	74,1	82,3
3 h	20,9	26,6	29,9	34,1	39,8	45,5	48,8	53,0	58,7
4 h	17,1	21,5	24,0	27,3	31,7	36,1	38,6	41,9	46,3
6 h	12,9	15,9	17,7	19,9	23,0	26,0	27,8	30,1	33,1
9 h	9,7	11,8	13,0	14,6	16,7	18,8	20,0	21,6	23,7
12 h	7,9	9,5	10,5	11,7	13,3	14,9	15,9	17,1	18,7
18 h	5,9	7,1	7,7	8,6	9,7	10,8	11,5	12,3	13,5
24 h	4,8	5,7	6,2	6,9	7,8	8,6	9,1	9,8	10,7
48 h	3,0	3,5	3,9	4,3	4,9	5,4	5,8	6,2	6,8
72 h	2,2	2,7	2,9	3,2	3,7	4,1	4,3	4,7	5,1

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:

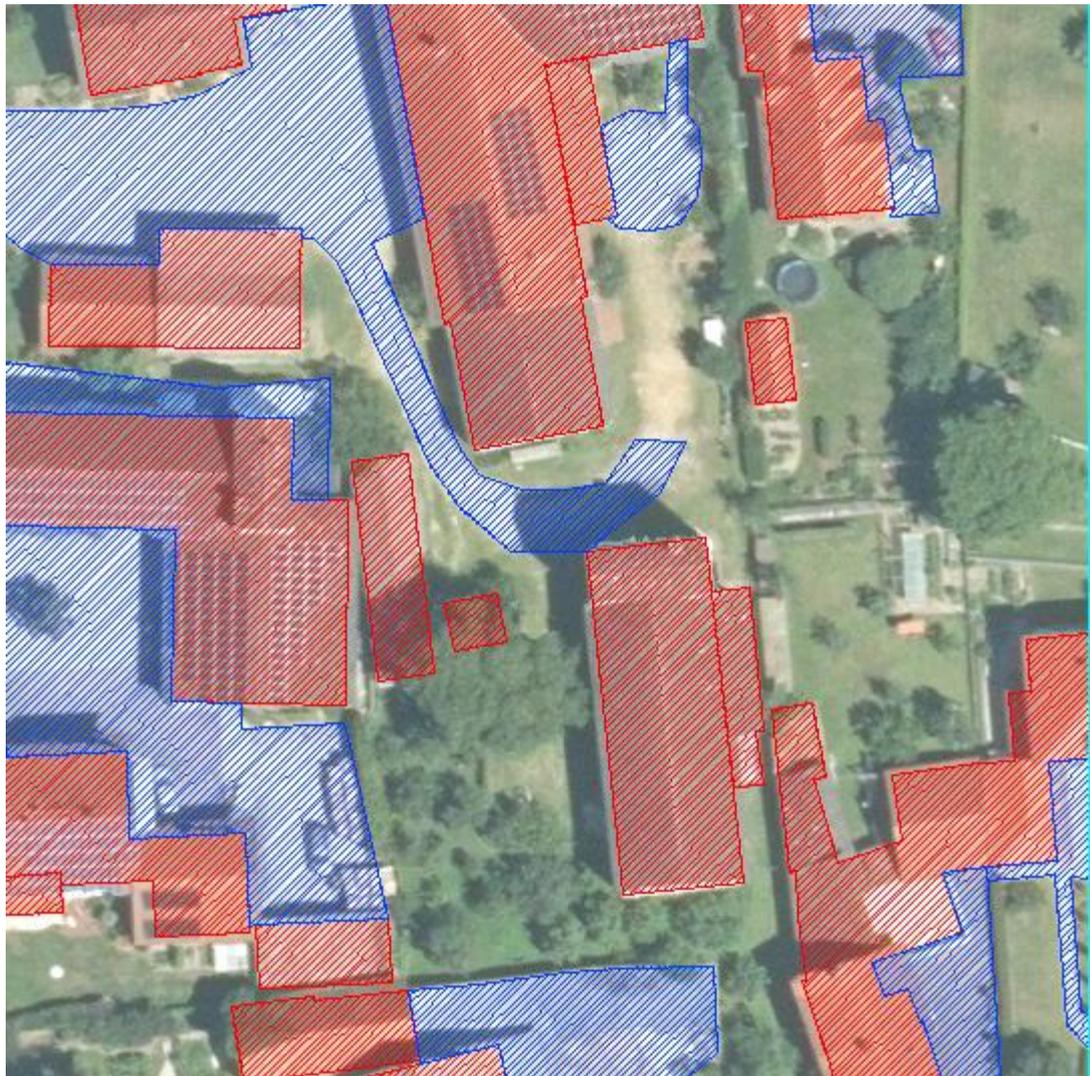
Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,50	16,30	41,90	57,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,30	52,90	92,10	132,00

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.

## 2 Referenzfläche Privatgrundstücke



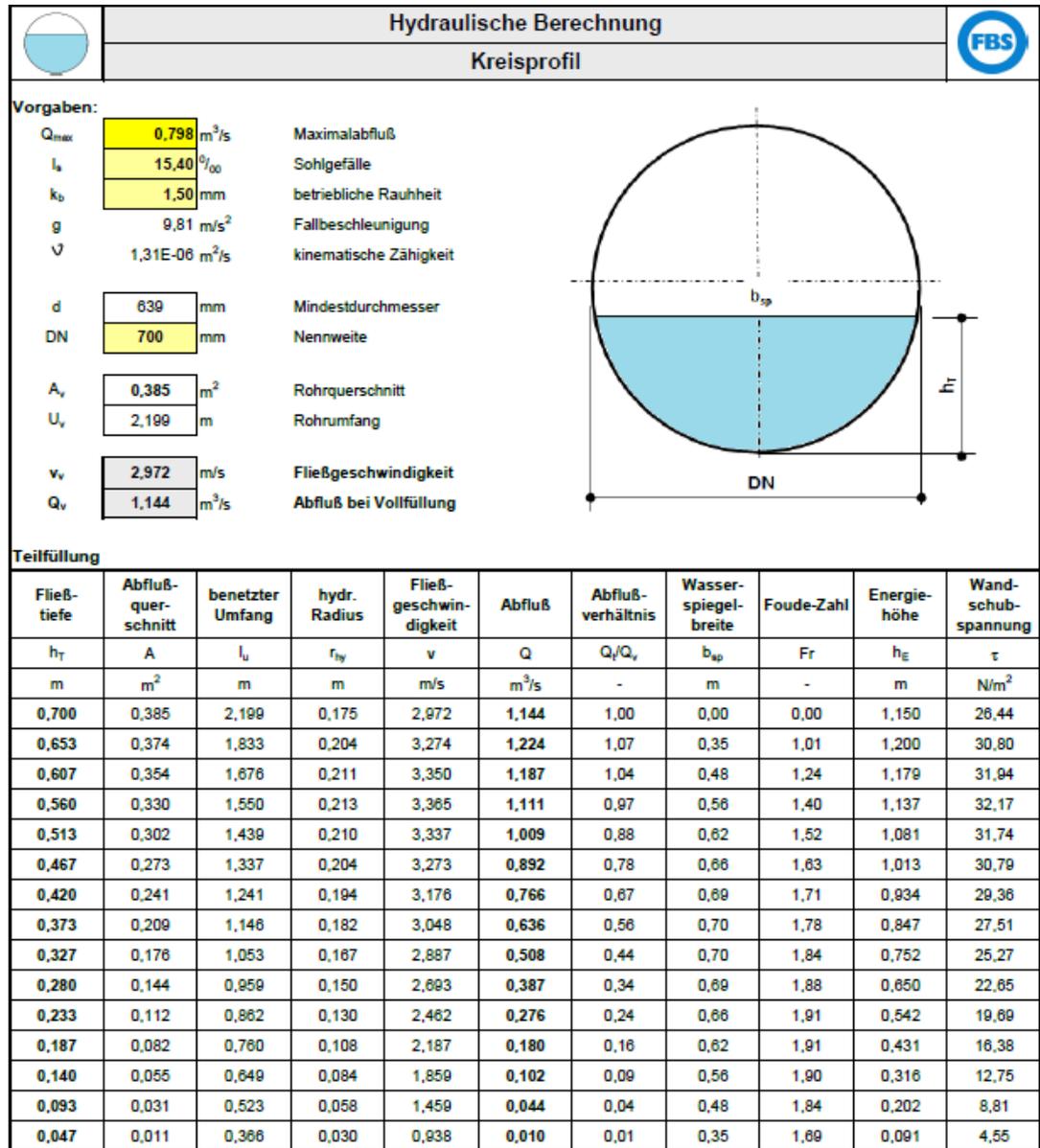
$A_{\text{ges}} = 10.000 \text{ m}^2$	
$A_{\text{Dach}} = 3.240 \text{ m}^2$	Anteil <sub>Dach</sub> = 32,4 %
$A_{\text{Hof}} = 2.240 \text{ m}^2$	Anteil <sub>Hof</sub> = 22,4 %
$A_{\text{Garten}} = 4.520 \text{ m}^2$	Anteil <sub>Garten</sub> = 45,2 %

Anteil befestigte Flächen:  $32,4 + 22,4 = 54,8 \%$

Die öffentlichen Straßen- und Wegeflächen wurden separat und einzugsgebiets-scharf ermittelt.

### 3 Hydraulische Berechnung Kreisprofile

Ermittlung von  $Q_{\text{voll}}$  (Bestand Auslaufhaltung 1, DN 700)



Ermittlung von  $Q_{\text{voll}}$  (Bestand Auslaufhaltung 2, DN 300)

Hydraulische Berechnung		Kreisprofil		FBS						
<b>Vorgaben:</b>										
$Q_{\text{max}}$	0,204 m <sup>3</sup> /s	Maximalabfluß								
$I_s$	37,20 ‰	Sohlgefälle								
$k_b$	1,50 mm	betriebliche Rauheit								
$g$	9,81 m/s <sup>2</sup>	Fallbeschleunigung								
$\nu$	1,31E-06 m <sup>2</sup> /s	kinematische Zähigkeit								
$d$	325 mm	Minstdurchmesser								
DN	300 mm	Nennweite								
$A_v$	0,071 m <sup>2</sup>	Rohrquerschnitt								
$U_v$	0,942 m	Rohrumfang								
$v_v$	2,679 m/s	Fließgeschwindigkeit								
$Q_v$	0,189 m <sup>3</sup> /s	Abfluß bei Vollfüllung								
<b>Teilfüllung</b>										
Fließtiefe	Abflußquerschnitt	benetzter Umfang	hydr. Radius	Fließgeschwindigkeit	Abfluß	Abflußverhältnis	Wasserspiegelbreite	Foude-Zahl	Energiehöhe	Wandschubspannung
$h_r$	$A$	$l_u$	$r_{hy}$	$v$	$Q$	$Q/Q_v$	$b_{sp}$	$Fr$	$h_E$	$\tau$
m	m <sup>2</sup>	m	m	m/s	m <sup>3</sup> /s	-	m	-	m	N/m <sup>2</sup>
0,300	0,071	0,942	0,075	2,679	0,189	1,00			0,866	27,37
0,280	0,069	0,786	0,087	2,960	0,203	1,07	0,15	1,40	0,726	31,89
0,260	0,065	0,718	0,091	3,030	0,197	1,04	0,20	1,71	0,728	33,07
0,240	0,061	0,664	0,091	3,044	0,185	0,97	0,24	1,93	0,712	33,30
0,220	0,056	0,617	0,090	3,018	0,168	0,89	0,27	2,11	0,684	32,86
0,200	0,050	0,573	0,087	2,959	0,148	0,78	0,28	2,25	0,646	31,87
0,180	0,044	0,532	0,083	2,869	0,127	0,67	0,29	2,36	0,599	30,40
0,160	0,038	0,491	0,078	2,750	0,105	0,56	0,30	2,45	0,545	28,48
0,140	0,032	0,451	0,072	2,601	0,084	0,44	0,30	2,53	0,485	26,16
0,120	0,026	0,411	0,064	2,422	0,064	0,34	0,29	2,58	0,419	23,45
0,100	0,021	0,369	0,056	2,208	0,046	0,24	0,28	2,61	0,348	20,38
0,080	0,015	0,326	0,046	1,955	0,030	0,16	0,27	2,61	0,275	16,96
0,060	0,010	0,278	0,036	1,653	0,017	0,09	0,24	2,58	0,199	13,20
0,040	0,006	0,224	0,025	1,286	0,007	0,04	0,20	2,48	0,124	9,12
0,020	0,002	0,157	0,013	0,811	0,002	0,01	0,15	2,23	0,054	4,71

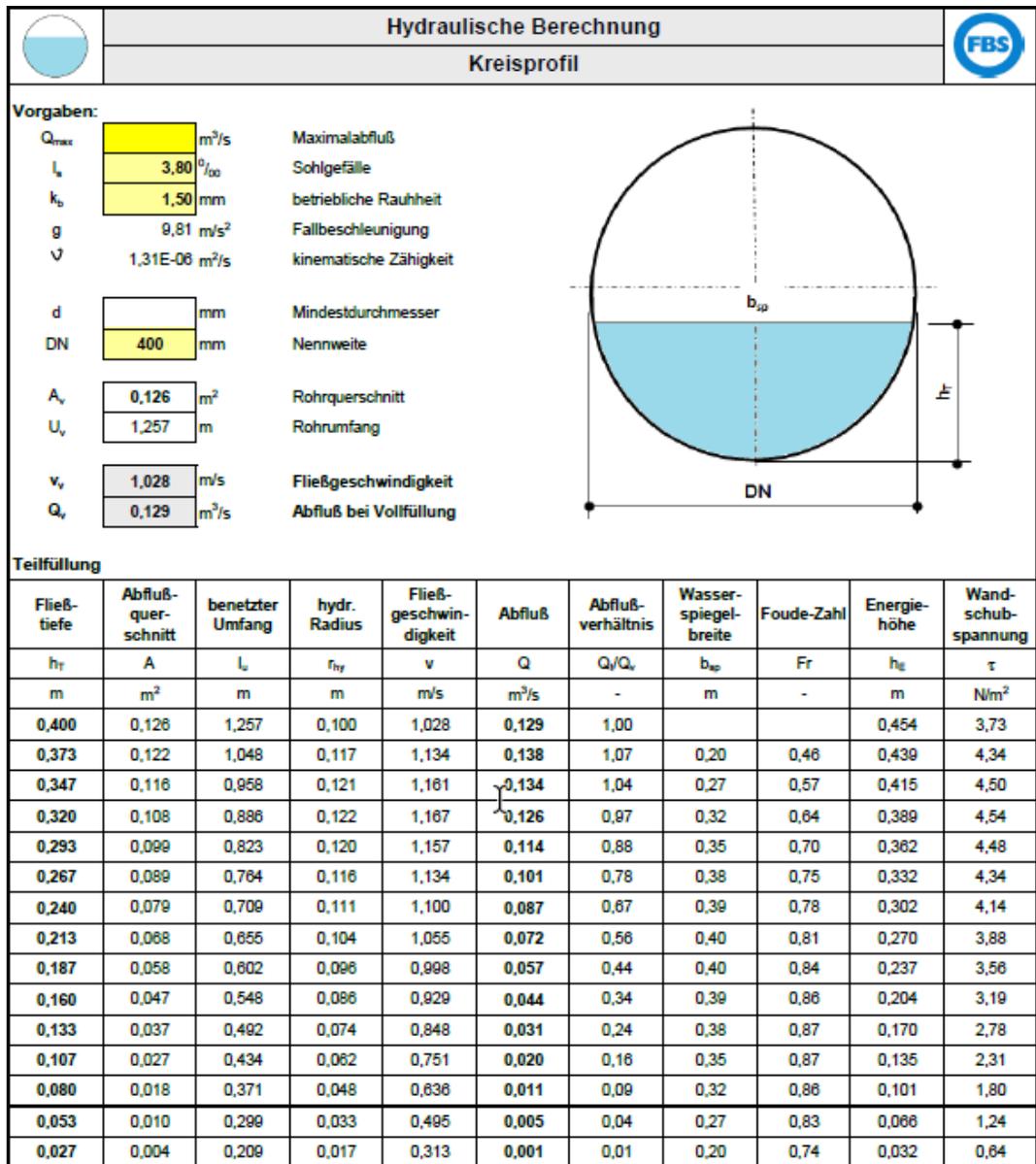
Ermittlung von  $Q_{\text{voll}}$  (Bestand Verrohrung Flurstück 158/2, DN 300)

Hydraulische Berechnung		Kreisprofil		FBS	
<b>Vorgaben:</b>					
$Q_{\text{max}}$	<input type="text" value=""/>	$\text{m}^3/\text{s}$	Maximalabfluß		
$I_s$	<input type="text" value="37,40"/>	$\text{‰}$	Sohlgefälle		
$k_b$	<input type="text" value="1,50"/>	mm	betriebliche Rauheit		
$g$	<input type="text" value="9,81"/>	$\text{m}/\text{s}^2$	Fallbeschleunigung		
$\nu$	<input type="text" value="1,31E-06"/>	$\text{m}^2/\text{s}$	kinematische Zähigkeit		
$d$	<input type="text" value=""/>	mm	Minstdurchmesser		
DN	<input type="text" value="300"/>	mm	Nennweite		
$A_v$	<input type="text" value="0,071"/>	$\text{m}^2$	Rohrquerschnitt		
$U_v$	<input type="text" value="0,942"/>	m	Rohrumfang		
$v_v$	<input type="text" value="2,687"/>	m/s	Fließgeschwindigkeit		
$Q_v$	<input type="text" value="0,190"/>	$\text{m}^3/\text{s}$	Abfluß bei Vollfüllung		

The diagram shows a circular pipe with diameter DN. The water level is indicated by a horizontal line at height  $h_r$  from the bottom. The width of the water surface is  $b_{sp}$ . The water is shaded in light blue.

Fließ-tiefe	Abfluß-quer-schnitt	benetzter Umfang	hydr. Radius	Fließ-geschwin-digkeit	Abfluß	Abfluß-verhältnis	Wasser-spiegel-breite	Foude-Zahl	Energie-höhe	Wand-schub-spannung
$h_r$	A	$l_u$	$r_{hy}$	v	Q	$Q/Q_v$	$b_{sp}$	Fr	$h_E$	$\tau$
m	$\text{m}^2$	m	m	m/s	$\text{m}^3/\text{s}$	-	m	-	m	$\text{N}/\text{m}^2$
0,300	0,071	0,942	0,075	2,687	0,190	1,00			0,668	27,52
0,280	0,069	0,786	0,087	2,968	0,204	1,07	0,15	1,40	0,729	32,06
0,260	0,065	0,718	0,091	3,038	0,198	1,04	0,20	1,72	0,731	33,25
0,240	0,061	0,664	0,091	3,052	0,185	0,97	0,24	1,94	0,715	33,48
0,220	0,056	0,617	0,090	3,026	0,168	0,89	0,27	2,11	0,687	33,04
0,200	0,050	0,573	0,087	2,967	0,149	0,78	0,28	2,25	0,649	32,04
0,180	0,044	0,532	0,083	2,877	0,127	0,67	0,29	2,37	0,602	30,56
0,160	0,038	0,491	0,078	2,757	0,106	0,56	0,30	2,46	0,547	28,63
0,140	0,032	0,451	0,072	2,608	0,084	0,44	0,30	2,53	0,487	26,30
0,120	0,026	0,411	0,064	2,428	0,064	0,34	0,29	2,59	0,420	23,58
0,100	0,021	0,369	0,056	2,214	0,046	0,24	0,28	2,62	0,350	20,49
0,080	0,015	0,326	0,046	1,960	0,030	0,16	0,27	2,62	0,276	17,05
0,060	0,010	0,278	0,036	1,657	0,017	0,09	0,24	2,58	0,200	13,27
0,040	0,006	0,224	0,025	1,289	0,007	0,04	0,20	2,48	0,125	9,17
0,020	0,002	0,157	0,013	0,813	0,002	0,01	0,15	2,23	0,054	4,74

Ermittlung von  $Q_{\text{voll}}$  (geplanter Ableitungskanal Flurstück 152, DN 400)



#### 4 Qualitative Betrachtung nach DWA-M153

Neue Einleitungsstelle „Auslauf 1a“

Nachweis für den Trockengraben der Ortsverbindungsstraße Gambach – Puch

Projekt : 3021.102 - Wasserrecht Rohrbach OT Gambach		Datum : 13.01.2021		
Gewässer : Grabeneinlauf 1a; Flurstück 223				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,j</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>U</sub> in ha
Kreisstraße PAF 21	Asphalt/Pflaster	0,371	0,88	0,326
Ortsverb.-/ Wohnstraße	Asphalt/Pflaster	0,568	0,89	0,506
Dachfläche	Ziegel	1,907	0,9	1,716
Hofffläche	Mischfläche Asphalt/ Kiesbelag	1,319	0,75	0,989
Gartenfläche	Rasen	2,661	0,05	0,133
Außeneinzugsgebiet	Wiesen und Kulturland	16,4	0,05	0,82
		Σ : 23,226		Σ : 4,491

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : 3021.102 - Wasserrecht Rohrbach OT Gambach				Datum : 13.01.2021			
Gewässer			Typ		Gewässerpunkte G		
Grabeneinlauf 1a; Flurstück 223			G 12		G = 10		
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>U</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Kreisstraße PAF 21	0,326	0,073	L 1	1	F 4	19	1,45
Ortsverb.-/ Wohnstraße	0,506	0,113	L 1	1	F 4	19	2,25
Dachfläche	1,716	0,382	L 1	1	F 2	8	3,44
Hofffläche	0,989	0,22	L 1	1	F 3	12	2,86
Gartenfläche	0,133	0,03	L 1	1	F 1	5	0,18
Außeneinzugsgebiet	0,82	0,183	L 1	1	F 1	5	1,1
Σ = 4,491		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :			B = 11,28	
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B						D <sub>max</sub> = 0,89	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Sedimentationsbecken für r <sub>krit</sub> = 15 l/sha					D 25a		0,8
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,8	
Emissionswert E = B · D :						E = 9	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 9 < G = 10							

Bestehende Einleitungsstelle „Auslauf 2“

Nachweis für den Trockengraben der Kreisstraße PAF 21

Projekt : 3021.102 - Wasserrecht Rohrbach OT Gambach		Datum : 13.01.2021		
Gewässer : Grabeneinlauf 2; Flurstück 179/1				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>U</sub> in ha
Kreisstraße PAF 21	Asphalt/Pflaster	0,16	0,87	0,139
Wohnstraße	Asphalt	0,04	0,9	0,036
Dachfläche	Ziegel	0,593	0,9	0,534
Hofffläche	Mischfläche Asphalt/Kiesbelag	0,41	0,75	0,308
Gartenfläche	Rasen	0,826	0,05	0,041
Außeneinzugsgebiet	Wiesen und Kulturland	0,5	0,05	0,025
		Σ : 2,529		Σ : 1,083

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : 3021.102 - Wasserrecht Rohrbach OT Gambach				Datum : 13.01.2021			
Gewässer				Typ	Gewässerpunkte G		
Grabeneinlauf 2; Flurstück 179/1				G 12	G = 10		
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>U</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Kreisstraße PAF 21	0,139	0,128	L 1	1	F 4	19	2,57
Wohnstraße	0,036	0,033	L 1	1	F 3	12	0,43
Dachfläche	0,534	0,493	L 1	1	F 2	8	4,44
Hofffläche	0,308	0,284	L 1	1	F 3	12	3,7
Gartenfläche	0,041	0,038	L 1	1	F 1	5	0,23
Außeneinzugsgebiet	0,025	0,023	L 1	1	F 1	5	0,14
Σ = 1,083		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :			B = 11,5	
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B						D <sub>max</sub> = 0,87	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ	Durchgangswerte D <sub>i</sub>	
Trockenfallender, bewachsener Seitengraben					D 23a	0,6	
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,6	
Emissionswert E = B · D :						E = 6,9	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 6,9 < G = 10							

## 5 Nachweis nach DWA A117

Nachweis für das geplante Regenrückhaltebecken

Projekt : 3021.102 - Wasserrecht Rohrbach OT Gambach		Datum : 14.01.2021		
Becken : Regenrückhaltebecken Flurstück 153				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Kreisstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,311	0,9	0,28
Anliegerstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,348	0,9	0,313
Wohnstraße	Asphalt, fugenloser Beton	0,174	0,9	0,157
Rad- oder Gehweg	Pflaster mit dichten Fugen	0,059	0,75	0,044
Rad- oder Gehweg	Pflaster mit dichten Fugen	0,047	0,75	0,035
Schrägdach	Ziegel, Dachpappe	1,907	0,9	1,716
Hoffläche	Pflaster mit dichten Fugen	1,319	0,75	0,989
Gartenfläche	flaches Gelände	2,661	0,05	0,133
Außengebiet RWK	flaches Gelände	16,4	0,05	0,82
Außengebiet RRB	flaches Gelände	39,2	0,03	1,176
		$\Sigma = 62,426$		$\Sigma = 5,664$

Projekt : 3021.102 - Wasserrecht Rohrbach OT Gambach		Datum : 14.01.2021	
Becken : Regenrückhaltebecken Flurstück 153			
<b>Bemessungsgrundlagen</b>			
undurchlässige Fläche $A_u$ : (nach Flächenermittlung)	5,66 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ :	0 l/s
Fließzeit $t_f$ :	10 min	Drosselabfluß $Q_{Dr}$ :	80 l/s
Überschreitungshäufigkeit $n$ :	0,5 1/a	Zuschlagsfaktor $f_Z$ :	1,2 -
<b>RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)</b>			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$ :		l/s	
<b>RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)</b>			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$ :		l/s	
		Volumen $V_{RÜB}$ :	
		m³	
<b>Starkregen</b>			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei : KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4464689 m	Hochwert : 5386860 m	
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite : * ' ''	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 48 vertikal : 86	Räumlich interpoliert ? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt : 2,389 km westlich 2,2 km nördlich			
<b>Berechnungsergebnisse</b>			
maßgebende Dauerstufe $D$ :	60 min	Entleerungsdauer $t_E$ :	3,8 h
Regenspende $r_{D,n}$ :	60,2 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ :	195,5 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ :	14,13 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ :	1107 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ :	0,983 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	1107 m³
<b>Warnungen</b>			
- keine vorhanden -			

Dauerstufe	Niederschlags- höhe [mm]	Regenspende [l/(s*ha)]	spez. Speichervolumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	7,3	242,3	80,8	457
10'	11,0	183,3	119,8	678
15'	13,5	149,7	143,9	815
20'	15,3	127,1	160,0	905
30'	17,8	98,7	179,5	1016
45'	20,1	74,5	192,3	1088
60'	21,7	60,2	195,5	1107
90'	23,9	44,2	191,4	1083
2h - 120'	25,5	35,5	181,2	1025
3h - 180'	28,2	26,1	152,5	863
4h - 240'	30,2	21,0	116,5	660
6h - 360'	33,4	15,5	34,1	193
9h - 540'	36,9	11,4	0,0	0
12h - 720'	39,7	9,2	0,0	0
18h - 1080'	44,0	6,8	0,0	0
24h - 1440'	47,3	5,5	0,0	0
48h - 2880'	59,8	3,5	0,0	0
72h - 4320'	68,2	2,6	0,0	0

Warnungen  
 - keine vorhanden -

## 6 Nachweis der kritischen Schubspannungen

Zusammenstellung der verwendeten Formeln:

**ABBILDUNG**

**FORMELN**

$$\tau_0 = \rho \cdot g \cdot r_{hy} \cdot I \quad (1)$$
$$r_{hy} = \frac{A}{l_U} \quad (2)$$
$$A = h \cdot \left( b + h \cdot \frac{(n+m)}{2} \right) \quad (3)$$
$$l_U = b + h \cdot \left( \sqrt{1+m^2} + \sqrt{1+n^2} \right) \quad (4)$$

(Quelle: bauformeln.de)

Auswahl der ortsspezifischen Sohlenbeschaffenheiten:

Sohlenbeschaffenheit	$\tau_{crit}$ in N/m <sup>2</sup>
<b>Einzelkorngefüge vorherrschend, nicht kolloidal</b>	
Feinsand $d = 0,063$ bis $0,2$ mm	1,0
Mittelsand $d = 0,2$ bis $0,63$ mm	2,0
Grobsand $d = 0,63$ bis $1$ mm	3,0
Grobsand $d = 1$ bis $2$ mm	4,0
Grobsand $d = 0,63$ bis $2$ mm	6,0
Kies-Sand-Gemisch, festgelagert, langanhaltend überströmt $d = 0,63$ bis $6,3$ mm	9,0
Kies-Sand-Gemisch, festgelagert, kurzzeitig überströmt $d = 0,63$ bis $6,3$ mm	12,0
Mittelkies $d = 6,3$ bis $20$ mm	15,0
Grobkies $d = 20$ bis $63$ mm	45,0
Plattiges Geschiebe, 1 bis 2 cm hoch, 4 bis 6 cm lang	50,0
<b>Boden, wenig kolloidal</b>	
Lehmiger Sand	2,0
Lehmhaltige Ablagerungen	2,5
Lockerer Schlamm	2,5
Lehmhaltiger Kies, langanhaltend überströmt	15,0
Lehmhaltiger Kies, kurzzeitig überströmt	20,0
<b>Boden, stark kolloidal</b>	
Lockerer Lehm	3,5
Festgelagerter Lehm	12,0
Ton	12,0
Festgelagerter Schlamm	12,0
<b>Befestigungen</b>	
Rasen, langanhaltend überströmt	15
Rasen, kurzzeitig überströmt	30
Röhrichtwalze	50
Weidenspreitlage, je nach Befestigung und Verwurzelung	100 bis 300
Steinschüttung $d = 63$ bis $90$ mm	40 bis 75
Steinschüttung $d = 63$ bis $125$ mm	75 bis 100
Steinpflaster, je nach Größe	70 bis 160
Steinwurf mit groben Blöcken	200 bis 250
Grober Steinsatz aus Wasserbausteinen	200 bis 300

(Quelle: bauformeln.de)

## 7 Wasserspiegelberechnungen

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 1 (Profil 1.1)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr.	:	1			
Profil-km	:	+ 0 km + 39,00 m			
Berechnungsverfahren	:	Manning-Strickler			
			links	Mitte	
				rechts	
Wassermenge Q	(m <sup>3</sup> /s)	:		1,144	
Sohlgefälle	(o/oo)	:		33,000	
Rauheitsklasse	:	10	10	10	
Rauheitsbeiwert kst	:	30,0	30,0	30,0	
Bewuchsparameter	:	0,000	0,000	0,000	
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00	
Vorlandgrenze	(m)	:	-2,48	2,24	
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00	
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		433,260	
Wassertiefe	(m)	:		0,310	
Benetzte Fläche	(m <sup>2</sup> )	:	0,000	0,595	0,000
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	2,635	0,000
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	1,924	0,000
Abflussleistung	(m <sup>3</sup> /s)	:	0,000	1,144	0,000
Froude-Zahl	:			1,309	- schließend
Grenztiefe	(m)	:		0,360	
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,555	
Grenzgefälle	(o/oo)	:		17,692	

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.1)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 1  
Profil-km : + 0 km + 39,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-4,12			434,03				
-2,48	VL		433,89				
-1,00			432,95				
0,00	AA		432,95				
1,12			433,20				
2,24	VR		433,92				
3,61			433,95				

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

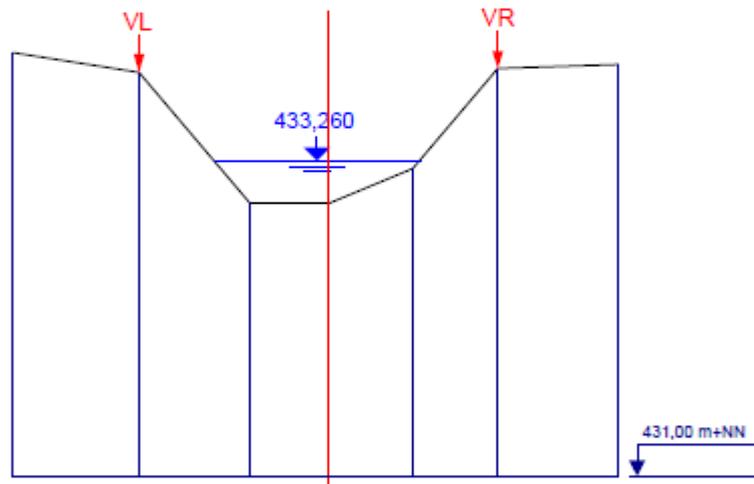
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.1)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 1

Profil-km : + 0 km + 39,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

Seite 3 von 4

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.1)

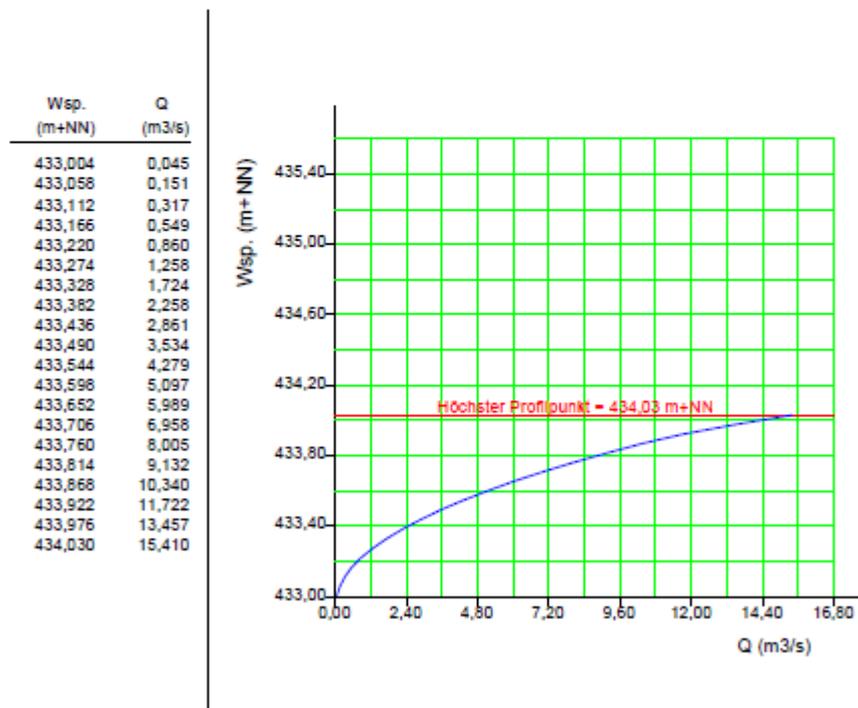
Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 1

Profil-km : + 0 km + 39,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 1 (Profil 1.2)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>2</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 175,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m <sup>3</sup> /s)	:		1,144
Sohlgefälle	(o/oo)	:		48,100
Rauheitsklasse		:	10	10
Rauheitsbeiwert kst		:	30,0	30,0
Bewuchsparameter		:	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	-3,37	1,98
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		427,299
Wassertiefe	(m)	:		0,349
Benetzte Fläche	(m <sup>2</sup> )	:	0,000	0,485
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	2,259
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	2,359
Abflussleistung	(m <sup>3</sup> /s)	:	0,000	1,144
Froude-Zahl		:		1,568 - schließend
Grenztiefe	(m)	:		0,440
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,657
Grenzgefälle	(o/oo)	:		17,896

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.2)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 2  
Profil-km : + 0 km + 175,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-5,05			429,52				
-3,37	VL		428,62				
-0,60			427,05				
0,00	AA		426,95				
0,74			427,07				
1,98	VR		427,95				
3,36			427,96				

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

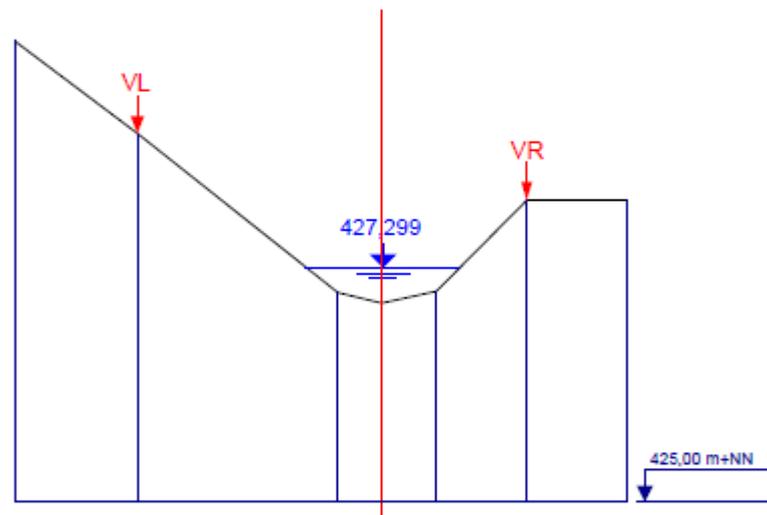
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.2)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 2

Profil-km : + 0 km + 175,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

Seite 3 von 4

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

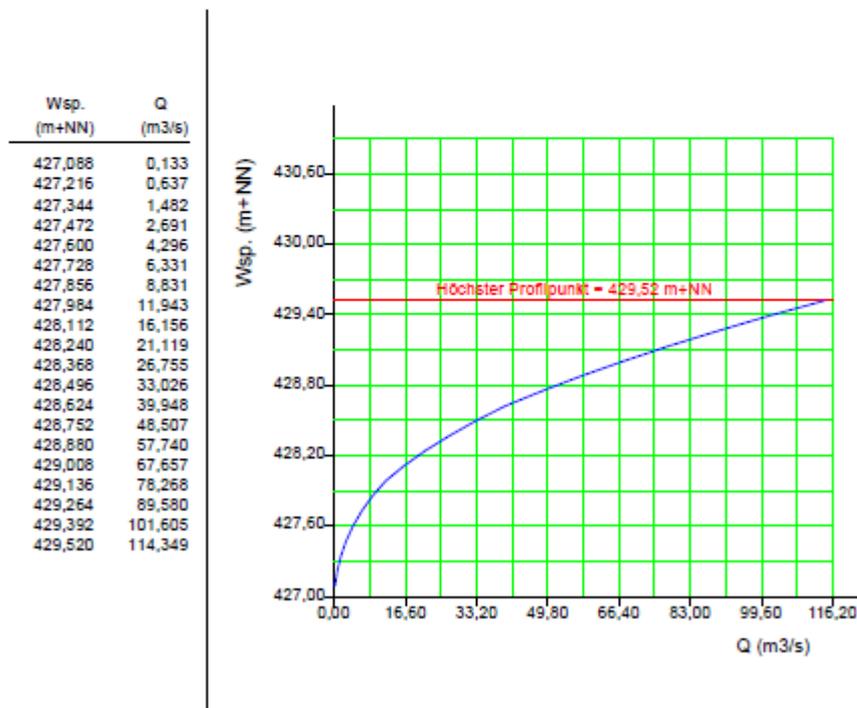
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.2)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 2  
Profil-km : + 0 km + 175,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 1 (Profil 1.3)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>3</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 233,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m <sup>3</sup> /s)	:		1,144
Sohlgefälle	(o/oo)	:		41,500
Rauheitsklasse		:	10	10
Rauheitsbeiwert kst		:	30,0	30,0
Bewuchsparameter		:	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	-9,77	1,08
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		424,690
Wassertiefe	(m)	:		0,430
Benetzte Fläche	(m <sup>2</sup> )	:	0,000	0,500
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	2,184
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	2,287
Abflussleistung	(m <sup>3</sup> /s)	:	0,000	1,144
Froude-Zahl		:		1,452 - schließend
Grenztiefe	(m)	:		0,521
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,646
Grenzgefälle	(o/oo)	:		17,186

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.3)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 3

Profil-km : + 0 km + 233,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-9,77	VL 426,81						
-0,13	424,26						
0,00	AA 424,26						
0,13	424,26						
0,41	424,36						
1,08	VR 424,78						

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

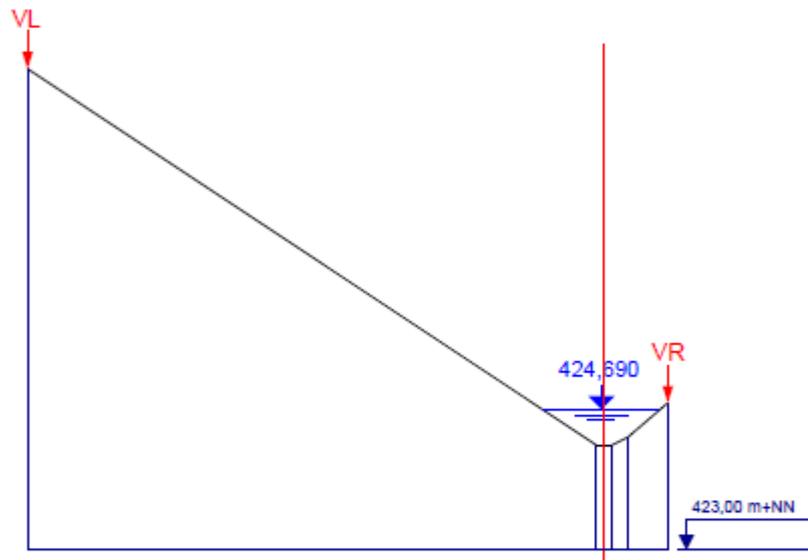
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.3)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 3

Profil-km : + 0 km + 233,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

Seite 3 von 4

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

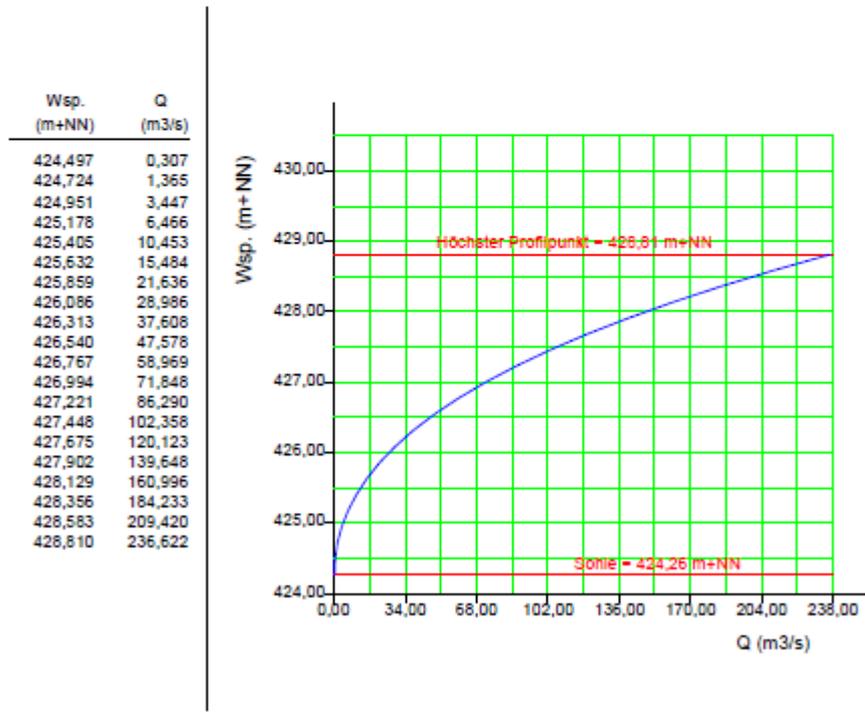
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 1 (Profil 1.3)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 3  
 Profil-km : + 0 km + 233,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 1 (Profil 1.4)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>4</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 325,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m <sup>3</sup> /s)	:		1,144
Sohlgefälle	(o/oo)	:		14,300
Rauheitsklasse		:	10	10
Rauheitsbeiwert kst		:	30,0	30,0
Bewuchsparameter		:	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	-3,92	2,38
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		422,566
Wassertiefe	(m)	:		0,346
Benetzte Fläche	(m <sup>2</sup> )	:	0,000	0,807
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	3,820
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	1,272
Abflussleistung	(m <sup>3</sup> /s)	:	0,000	1,026
Froude-Zahl		:		0,967 - strömend
Grenztiefe	(m)	:		0,350
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,190
Grenzgefälle	(o/oo)	:		13,254

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.4)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 4  
Profil-km : + 0 km + 325,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-3,92	VL 423,53						
-0,82	422,36						
0,00	AA 422,22						
0,96	422,28						
2,38	VR 422,54						
4,44	422,42						

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

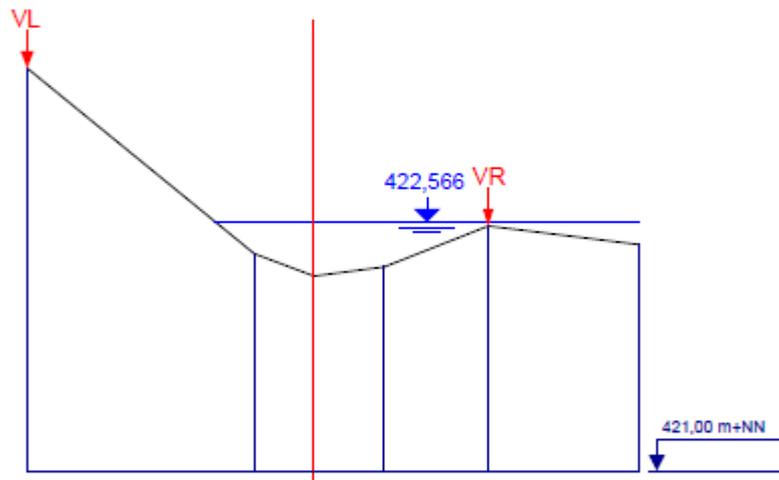
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.4)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 4

Profil-km : + 0 km + 325,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

Seite 3 von 4

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

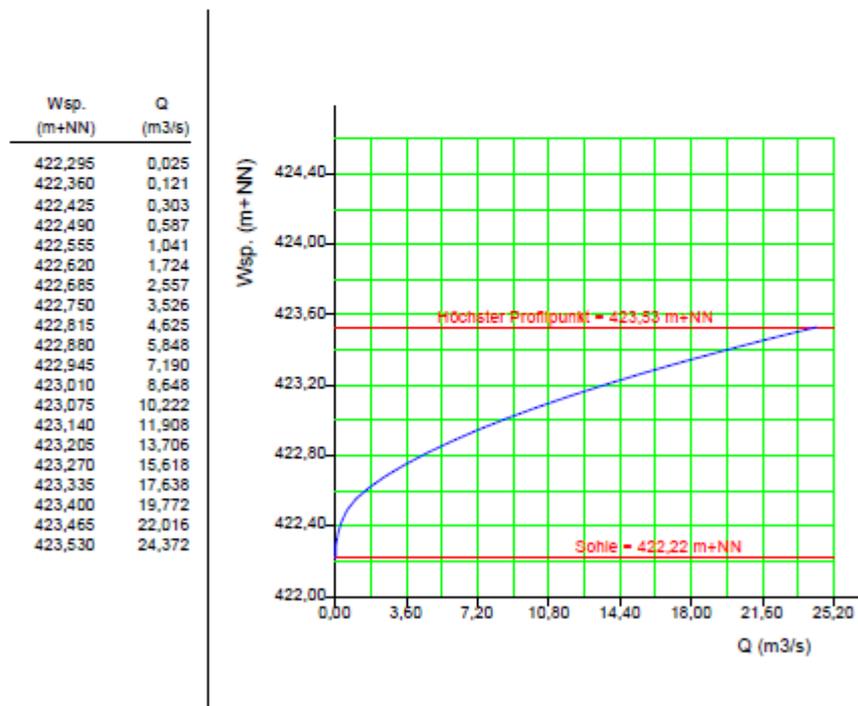
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.4)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 4  
Profil-km : + 0 km + 325,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 1 (Profil 1.4) nach Sanierung

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>5</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 325,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m <sup>3</sup> /s)	:		1,144
Sohlgefälle	(o/oo)	:		14,200
Rauheitsklasse		:	10	22
Rauheitsbeiwert kst		:	30,0	45,0
Bewuchsparameter		:	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	-3,92	2,38
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		422,434
Wassertiefe	(m)	:		0,214
Benetzte Fläche	(m <sup>2</sup> )	:	0,000	0,672
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	3,763
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	1,701
Abflussleistung	(m <sup>3</sup> /s)	:	0,000	1,143
Froude-Zahl		:		1,276 - schießend
Grenztiefe	(m)	:		0,260
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,342
Grenzgefälle	(o/oo)	:		7,110

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.4) nach Sanierung

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 5  
Profil-km : + 0 km + 325,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)		Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-3,92	VL	423,53						
-1,40		422,22						
0,00	AA	422,22						
1,20		422,22						
2,38	VR	422,60						
4,44		422,42						

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

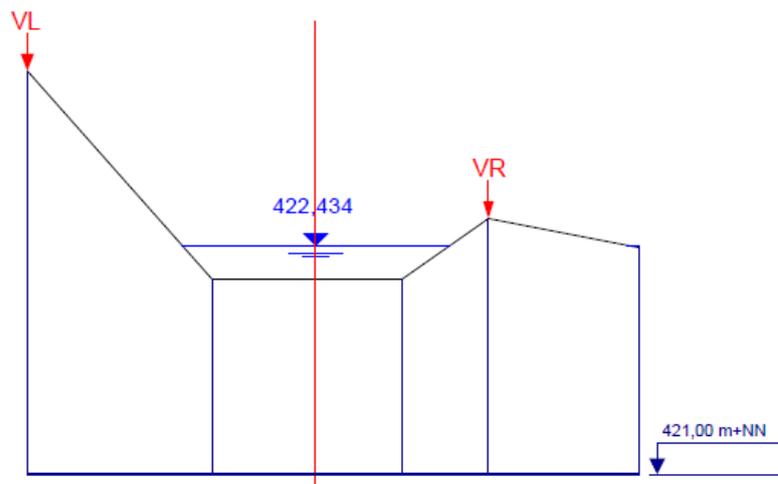
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 1 (Profil 1.4) nach Sanierung

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 5

Profil-km : + 0 km + 325,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

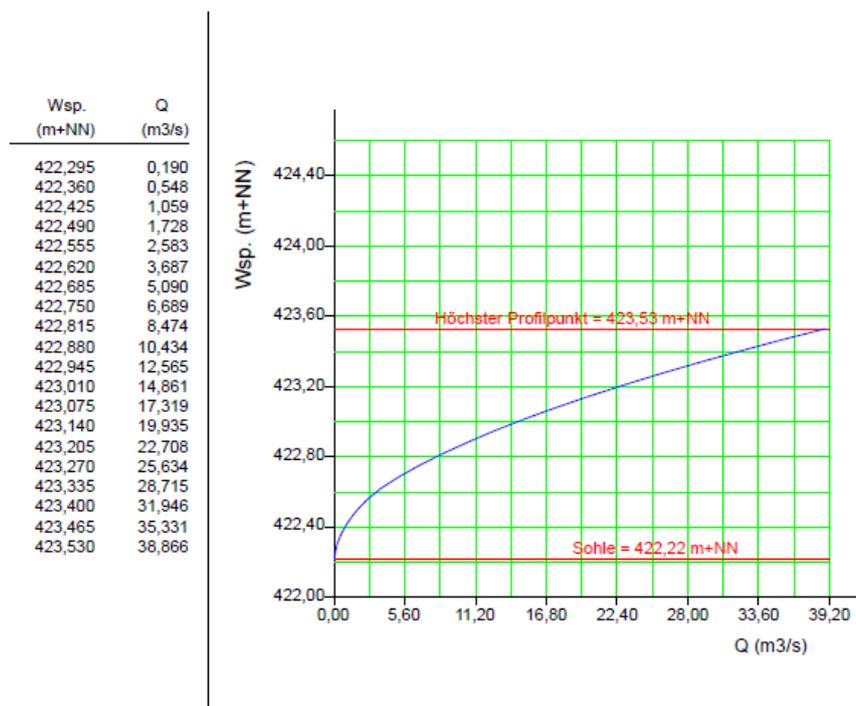
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 1 (Profil 1.4) nach Sanierung

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 5  
 Profil-km : + 0 km + 325,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 2 (Profil 2.1)

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>1</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 21,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m3/s)	:		0,224
Sohlgefälle	(o/oo)	:		12,460
Rauheitsklasse		:	10	10
Rauheitsbeiwert kst		:	30,0	30,0
Bewuchsparameter		:	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	-2,26	1,19
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		435,413
Wassertiefe	(m)	:		0,253
Benetzte Fläche	(m2)	:	0,000	0,241
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	1,648
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	0,929
Abflussleistung	(m3/s)	:	0,000	0,224
Froude-Zahl		:		0,748 - strömend
Grenztiefe	(m)	:		0,220
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,155
Grenzgefälle	(o/oo)	:		22,414

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 2 (Profil 2.1)

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 1  
Profil-km : + 0 km + 21,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)		Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-4,26		435,90						
-2,26	VL	435,81						
-0,20		435,16						
0,00	AA	435,16						
0,20		435,17						
1,19	VR	435,90						
3,19		436,00						

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

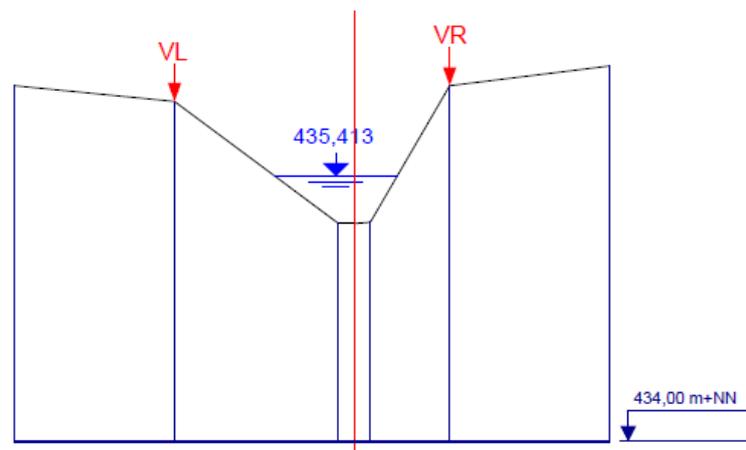
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 2 (Profil 2.1)

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 1

Profil-km : + 0 km + 21,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

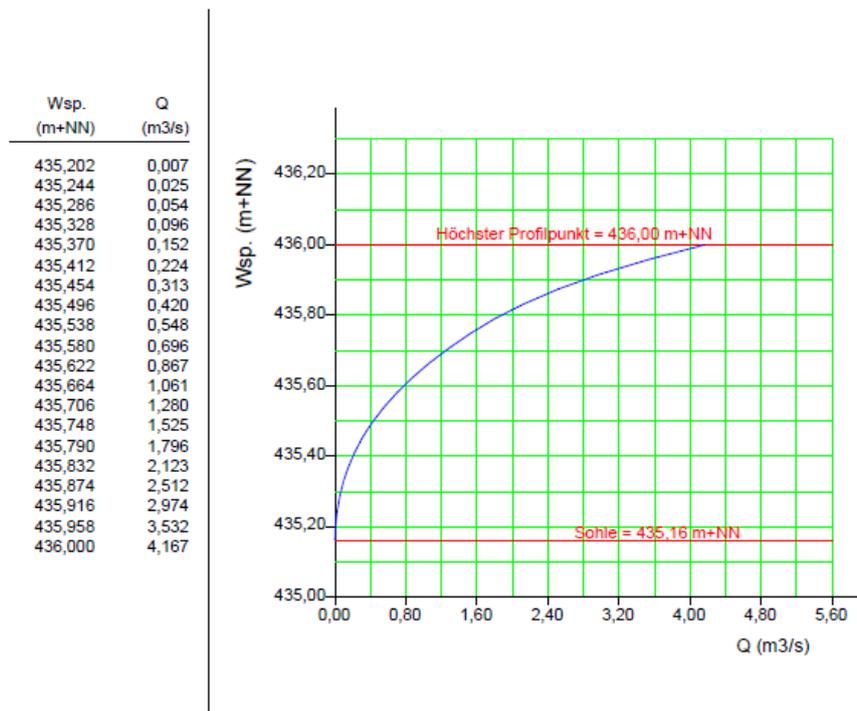
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 2 (Profil 2.1)

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 1  
Profil-km : + 0 km + 21,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 2 (Profil 2.2)

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>2</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 87,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m3/s)	:		0,224
Sohlgefälle	(o/oo)	:		11,800
Rauheitsklasse		:	10	10
Rauheitsbeiwert kst		:	30,0	30,0
Bewuchsparameter		:	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	-1,10	1,20
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		433,368
Wassertiefe	(m)	:		0,298
Benetzte Fläche	(m2)	:	0,000	0,226
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	1,343
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	0,992
Abflussleistung	(m3/s)	:	0,000	0,224
Froude-Zahl		:		0,706 - strömend
Grenztiefe	(m)	:		0,250
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,282
Grenzgefälle	(o/oo)	:		23,932

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 2 (Profil 2.2)

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 2  
Profil-km : + 0 km + 87,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-2,46			433,94				
-1,10	VL		433,82				
-0,27			433,12				
0,00	AA		433,10				
0,27			433,07				
1,20	VR		434,02				
2,77			434,26				

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

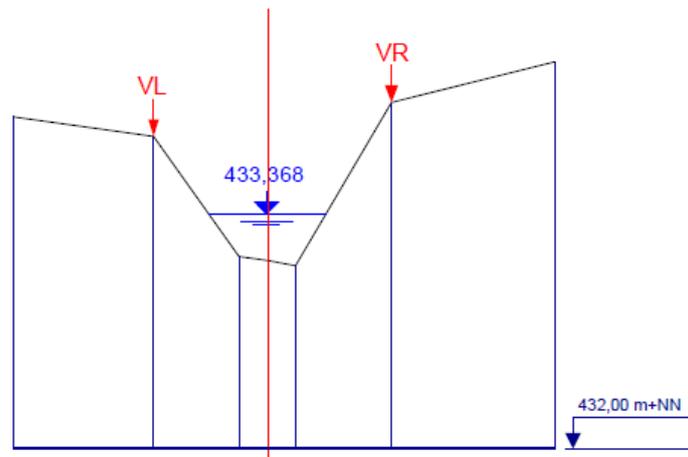
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 2 (Profil 2.2)

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 2

Profil-km : + 0 km + 87,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

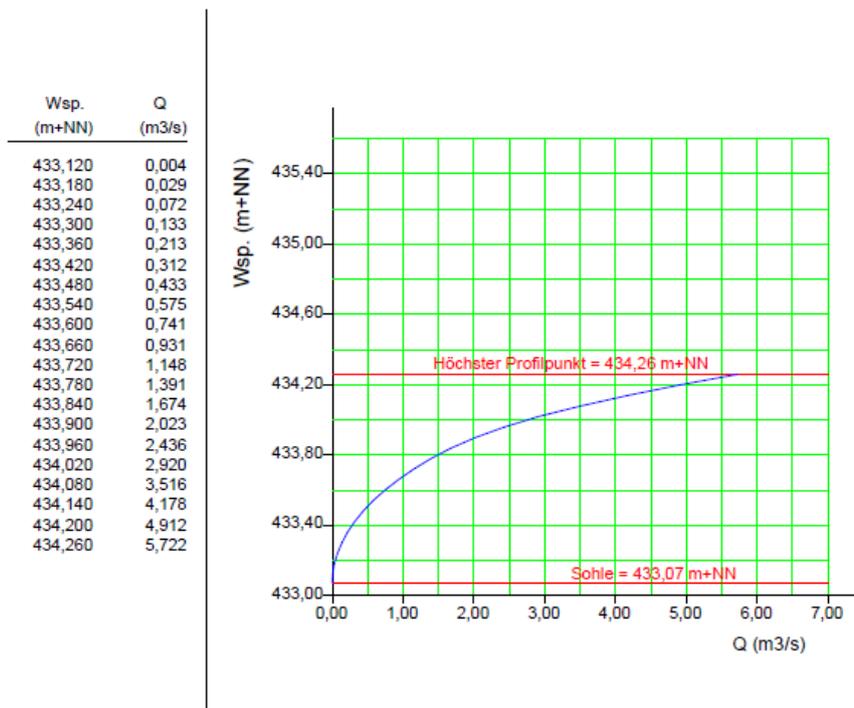
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 2 (Profil 2.2)

Projektnummer: 1

Datum: 25.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 2  
Profil-km : + 0 km + 87,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 3 (Profil 3.1)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>1</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 21,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m <sup>3</sup> /s)	:		0,190
Sohlgefälle	(o/oo)	:		30,900
Rauheitsklasse		:	10	10
Rauheitsbeiwert kst		:	30,0	30,0
Bewuchsparameter		:	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	-1,56	2,86
Aufnahmeachse	(m)	:		-0,19
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		422,638
Wassertiefe	(m)	:		0,197
Benetzte Fläche	(m <sup>2</sup> )	:	0,000	0,147
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	1,209
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	1,294
Abflussleistung	(m <sup>3</sup> /s)	:	0,000	0,190
Froude-Zahl		:		1,134 - schließend
Grenztiefe	(m)	:		0,220
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,098
Grenzgefälle	(o/oo)	:		19,797

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.1)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 1  
Profil-km : + 0 km + 21,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-1,72			423,22				
-1,56	VL		423,28				
-1,29			423,18				
-0,19	AA		422,64				
0,00			422,64				
0,19			422,64				
2,86	VR		424,26				
3,79			424,17				

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

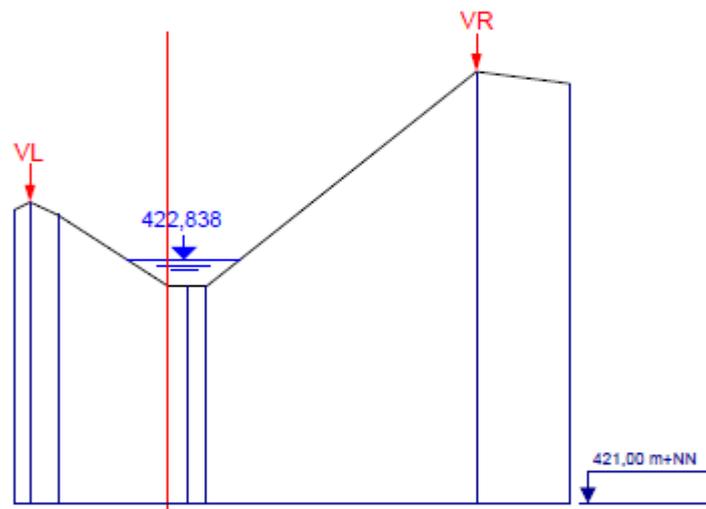
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.1)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 1

Profil-km : + 0 km + 21,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

Seite 3 von 4

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.2 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

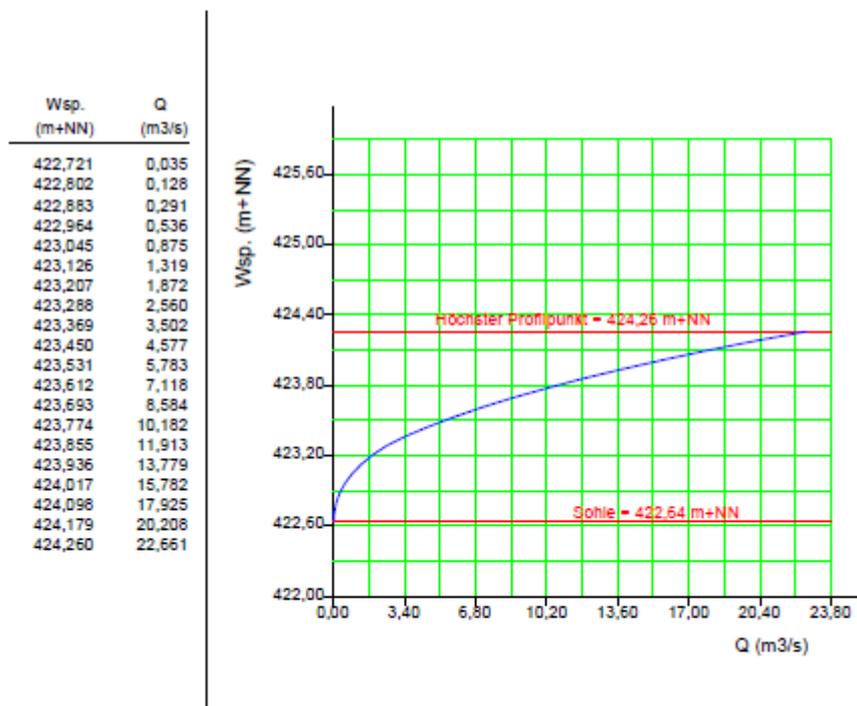
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 3 (Profil 3.1)

Projektnummer: 1

Datum: 20.01.2021

Einzelprofil-Nr. : 1  
 Profil-km : + 0 km + 21,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 3 (Profil 3.2) nach Sanierung

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>2</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 195,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m3/s)	:		0,270
Sohlgefälle	(o/oo)	:		12,000
Rauheitsklasse		:	10	10
Rauheitsbeiwert kst		:	30,0	30,0
Bewuchsparameter		:	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m)	:	0,00	0,00
Vorlandgrenze	(m)	:	-2,13	0,79
Aufnahmeachse	(m)	:		0,00
Wasserspiegellage	(m+NN)	:		418,400
Wassertiefe	(m)	:		0,260
Benetzte Fläche	(m2)	:	0,000	0,279
Benetzter Umfang	(m)	:	0,000	1,752
Fließgeschwindigkeit	(m/s)	:	0,000	0,966
Abflussleistung	(m3/s)	:	0,000	0,270
Froude-Zahl		:		0,747 - strömend
Grenztiefe	(m)	:		0,230
Grenzgeschwindigkeit	(m/s)	:		1,158
Grenzgefälle	(o/oo)	:		19,651

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.2) nach Sanierung

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 2

Profil-km : + 0 km + 195,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-2,49			418,98				
-2,13	VL		418,84				
-0,26			418,14				
0,00	AA		418,14				
0,26			418,14				
0,79	VR		418,47				
1,60			418,52				

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

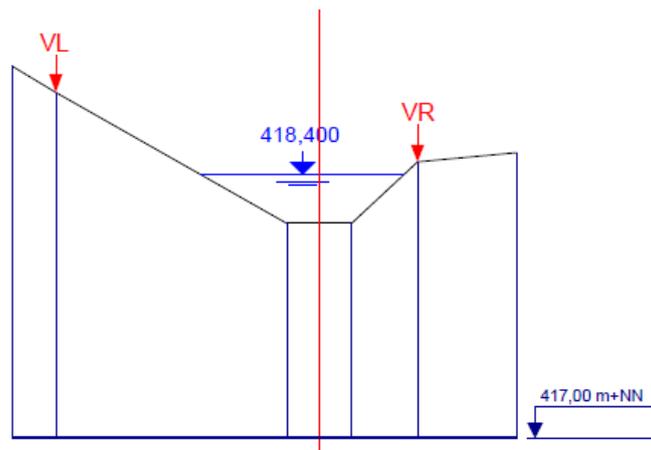
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.2) nach Sanierung

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 2

Profil-km : + 0 km + 195,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

Seite 3 von 4

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.2) nach Sanierung

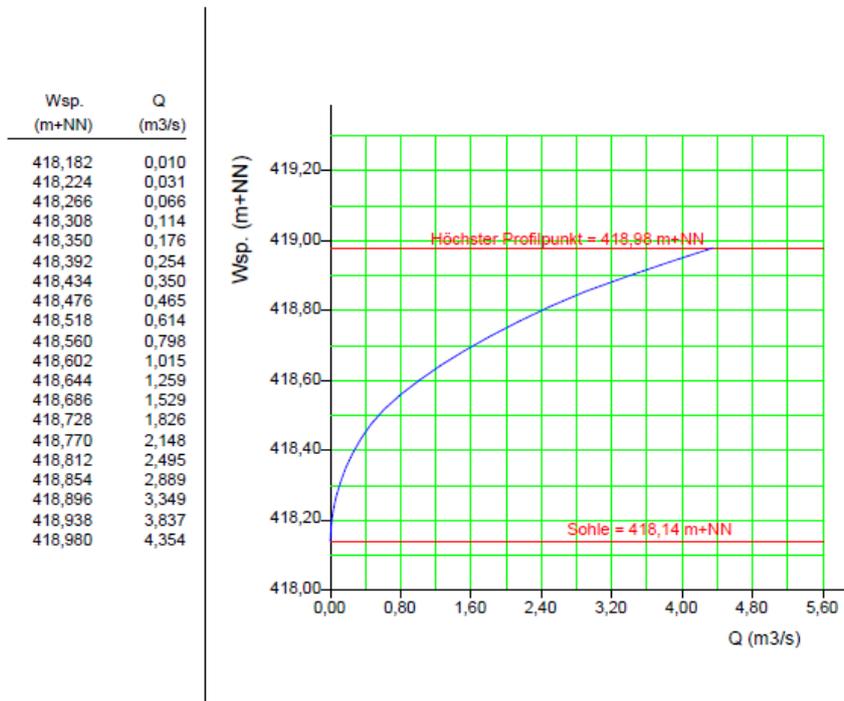
Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 2

Profil-km : + 0 km + 195,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 3 (Profil 3.2) nach Sanierung mit Entlastung

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr.	:	2		
Profil-km	:	+ 0 km + 195,00 m		
Berechnungsverfahren	:	Manning-Strickler		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m3/s) :			0,319
Sohlgefälle	(o/oo) :			12,000
Rauheitsklasse	:	10	10	10
Rauheitsbeiwert kst	:	30,0	30,0	30,0
Bewuchsparameter	:	0,000	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m) :	0,00		0,00
Vorlandgrenze	(m) :	-2,13		0,79
Aufnahmeachse	(m) :		0,00	
Wasserspiegellage	(m+NN) :		418,422	
Wassertiefe	(m) :		0,282	
Benetzte Fläche	(m2) :	0,000	0,316	0,000
Benetzter Umfang	(m) :	0,000	1,856	0,000
Fließgeschwindigkeit	(m/s) :	0,000	1,010	0,000
Abflussleistung	(m3/s) :	0,000	0,319	0,000
Froude-Zahl	:		0,753	- strömend
Grenztiefe	(m) :		0,250	
Grenzgeschwindigkeit	(m/s) :		1,208	
Grenzgefälle	(o/oo) :		19,531	

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.2) nach Sanierung mit Entlastung

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 2

Profil-km : + 0 km + 195,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-2,49			418,98				
-2,13	VL		418,84				
-0,26			418,14				
0,00	AA		418,14				
0,26			418,14				
0,79	VR		418,47				
1,60			418,52				

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

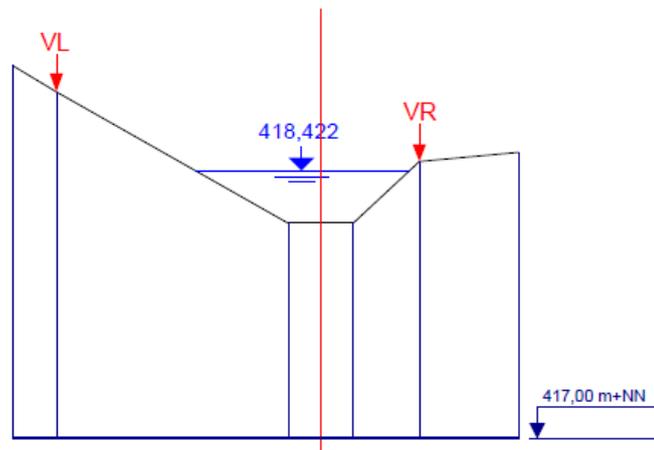
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.2) nach Sanierung mit Entlastung

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 2

Profil-km : + 0 km + 195,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

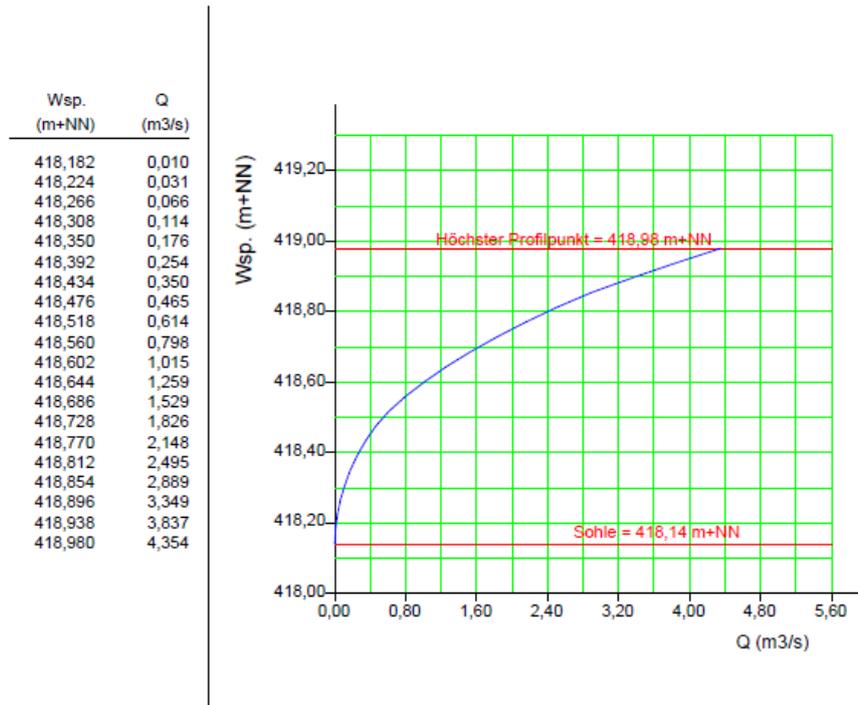
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 3 (Profil 3.2) nach Sanierung mit Entlastung

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 2  
 Profil-km : + 0 km + 195,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 3 (Profil 3.3)

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>3</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 323,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			<b>links</b>	<b>Mitte</b>
				<b>rechts</b>
Wassermenge Q	(m3/s) :			0,270
Sohlgefälle	(o/oo) :			29,200
Rauheitsklasse	:	10	10	10
Rauheitsbeiwert kst	:	30,0	30,0	30,0
Bewuchsparameter	:	0,000	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m) :	0,00		0,00
Vorlandgrenze	(m) :	-1,37		1,99
Aufnahmeachse	(m) :		0,00	
Wasserspiegellage	(m+NN) :		415,099	
Wassertiefe	(m) :		0,239	
Benetzte Fläche	(m2) :	0,000	0,197	0,000
Benetzter Umfang	(m) :	0,000	1,421	0,000
Fließgeschwindigkeit	(m/s) :	0,000	1,372	0,000
Abflussleistung	(m3/s) :	0,000	0,270	0,000
Froude-Zahl	:		1,128	- schießend
Grenztiefe	(m) :		0,260	
Grenzgeschwindigkeit	(m/s) :		1,195	
Grenzgefälle	(o/oo) :		20,113	

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.3)

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 3

Profil-km : + 0 km + 323,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)		Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-1,77		415,40						
-1,37	VL	415,40						
-0,17		414,86						
0,00	AA	414,86						
0,17		414,86						
1,99	VR	415,85						
2,92		415,91						

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

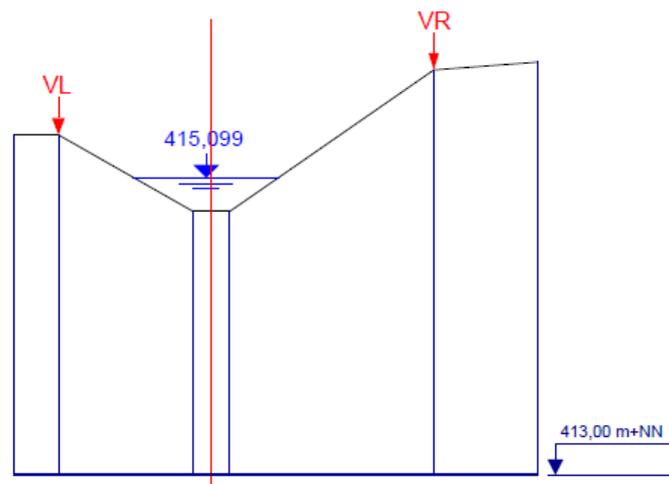
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.3)

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 3

Profil-km : + 0 km + 323,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

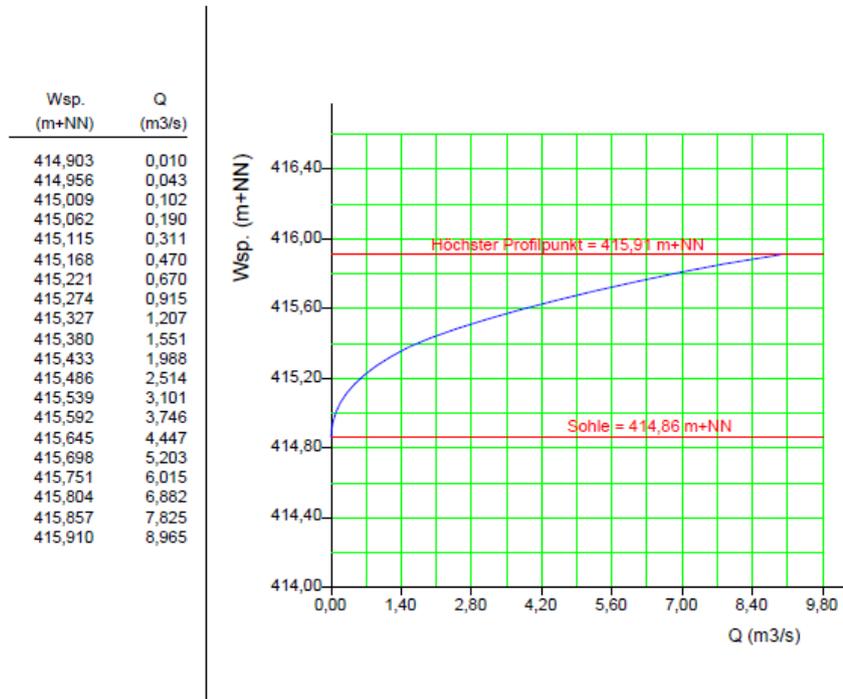
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 3 (Profil 3.3)

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 3  
 Profil-km : + 0 km + 323,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :



PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
 Grabenabschnitt 3 (Profil 3.3) mit Entlastung Qvoll

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

<b>Einzelprofil-Nr.</b>	:	<b>3</b>		
<b>Profil-km</b>	:	<b>+ 0 km + 323,00 m</b>		
<b>Berechnungsverfahren</b>	:	<b>Manning-Strickler</b>		
			links	Mitte
				rechts
Wassermenge Q	(m3/s) :			0,319
Sohlgefälle	(o/oo) :			29,200
Rauheitsklasse	:	10	10	10
Rauheitsbeiwert kst	:	30,0	30,0	30,0
Bewuchsparameter	:	0,000	0,000	0,000
Hydraulische Grenze	(m) :	0,00		0,00
Vorlandgrenze	(m) :	-1,37		1,99
Aufnahmeachse	(m) :		0,00	
Wasserspiegellage	(m+NN) :		415,118	
Wassertiefe	(m) :		0,258	
Benetzte Fläche	(m2) :	0,000	0,223	0,000
Benetzter Umfang	(m) :	0,000	1,508	0,000
Fließgeschwindigkeit	(m/s) :	0,000	1,432	0,000
Abflussleistung	(m3/s) :	0,000	0,319	0,000
Froude-Zahl	:		1,139	- schießend
Grenztiefe	(m) :		0,280	
Grenzgeschwindigkeit	(m/s) :		1,252	
Grenzgefälle	(o/oo) :		20,342	

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.3) mit Entlastung Qvoll

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 3

Profil-km : + 0 km + 323,00 m

Profil - Koordinaten :

Länge (m)		Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)	Länge (m)	Höhe (m+NN)
-1,77		415,40						
-1,37	VL	415,40						
-0,17		414,86						
0,00	AA	414,86						
0,17		414,86						
1,99	VR	415,85						
2,92		415,91						

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

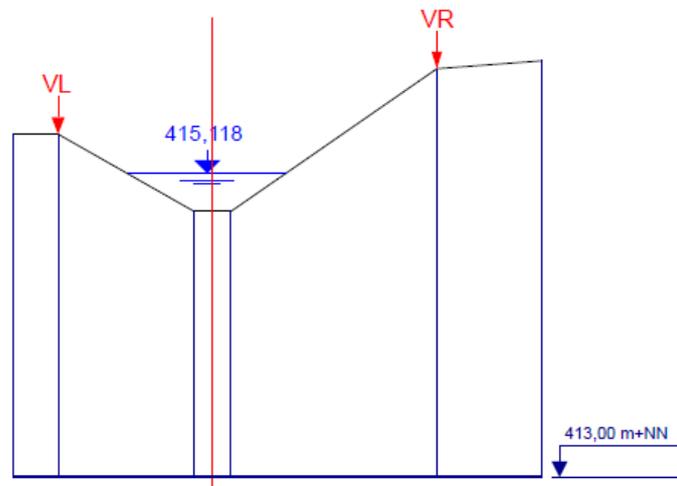
Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.3) mit Entlastung Qvoll

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 3

Profil-km : + 0 km + 323,00 m



unmaßstäbliche Darstellung!

PROGRAMM REHM/FLUSS 14.3 (1D)

Wipfler Planungsgesellschaft mbH, 85276 Pfaffenhofen, Tel. 08441/5046-0

Projekt : 3021.102 Wasserrecht Ortsteil Gambach  
Grabenabschnitt 3 (Profil 3.3) mit Entlastung Qvoll

Projektnummer: 1

Datum: 26.03.2021

Einzelprofil-Nr. : 3  
Profil-km : + 0 km + 323,00 m

Schlüsselkurve des berechneten Einzelprofils :

