Ingenieurbüro für
Wasser und Boden GmbH

Versickerung Flurstücke 75/3, 75/4 und 75/5 in Spechtritz

- Nachweis und Dimensionierung der Rigole -

Bannewitz, am 07.09.2020

Ingenieurbüro für
Wasser und Boden GmbH

Versickerung Flurstücke 75/3, 75/4 und 75/5 in Spechtritz

- Nachweis und Dimensionierung der Rigole -

Auftraggeber:	Tino Börner 01734 Rabenau, Am Berg 18A
Auftragnehmer:	Ingenieurbüro für Wasser und Boden GmbH 01728 Bannewitz, Turnerweg 6
Auftragsnummer:	20236
Bearbeiter:	M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) M. Claus

Bannewitz, am 07.09.2020

Dipl.-Ing. (FH) D. Zönnchen
Geschäftsführer

Inhaltsverzeichnis

I. Erläuterungsbericht

Seite

1 Konstruktionsart Rigole 1
2 Baugrundverhältnisse 2
3 Flächenzusammenstellung 2
4 Bemessung der Rigole 2
5 Bewertungsverfahren nach DWA M 153 2
6 Zusammenfassung 2

Anlagenverzeichnis

1 Lageplanauszug ..... 1 Blatt
2 Flächenzusammenstellung ..... 1 Blatt
3 Rigolenbemessung ..... 2 Blatt
4 Regendaten des DWD ..... 2 Blatt
5 Bewertungsverfahren nach DWA M 153 ..... 1 Blatt

I. Erläuterungsbericht

1 Konstruktionsart Rigole

Die gegenwärtig unbebauten Grundstücke 75/3, 75/4 und 75/5 der Gemarkung Spechtritz sollen bebaut werden. Das anfallende Niederschlagswasser aus der Bebauung (Dachflächen und Zufahrt) soll versickert werden. Dazu soll eine Versickerungsrigole errichtet werden.

Die Rigole soll in Modulbauweise z.B. mit WAVIN Q-BIC errichtet werden. Die Einzelmodule mit den Abmessungen 60x60x120 cm (siehe Abbildung 1) werden durch integrierte Verbindungssysteme bis zur benötigten Rigolengröße zusammengesetzt und anschließend mit einem Filtervlies umhüllt.

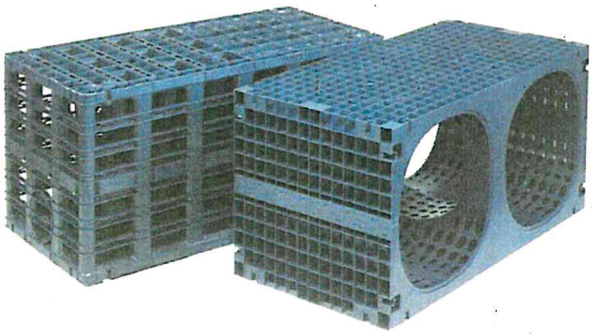


Abbildung 1: Modul Q-BIC

Abbildung 2: Filtervlies um die Rigole

Die Rigole wurde gem. der Anlage 3 mit einer Höhe von 120cm und einer Länge/ Breite von 240 cm bemessen.

Das Speichervolumen der Rigole beträgt V=6,6 m³. Die versickerungswirksame Fläche beträgt $A_{S,Rigole}$ = 8,64m².

Das Rigolensystem besitzt einen Gesamtspeicherkoeffizienten (=Quotienten des freien Speichervolumens zum Gesamtvolumen) von S_{RR}=0,95.

2 Baugrundverhältnisse

Auf dem benachbarten Grundstück 65/2 (siehe Anlage 1) wurden in 05/2019 durch das Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchungen Konrad Kuntze Versickerungsversuche durchgeführt.

Im Ergebnis der Versuche wurde ein k_f- Wert von 4,99E-04 m/s ermittelt.

3 Flächenzusammenstellung

An die Rigole soll eine Dachfläche von insgesamt 270 m² sowie eine Hoffläche von 120 m² angeschlossen werden. Diese Flächen sind nach DIN 1986-100 anhand des Versiegelungsgrades und der Oberflächenbeschaffenheit entsprechend zu reduzieren. Die Zusammenstellung ist in Anlage 2 enthalten. Insgesamt wird eine abflusswirksame Fläche von 288 m² an die zukünftige Rigole angeschlossen.

4 Bemessung der Rigole

Zur Dimensionierung der Rigole wurden die örtlichen Regendaten des Deutschen Wetterdienstes auf der Datenbasis 1951 – 2010 (KOSTRA DWD-210R) ausgewertet. Die Ergebnisse sind in der Anlage 4 zusammen gestellt. In der Bemessung wurde der empfohlene Toleranzzuschlag von 10% berücksichtigt.

Die Bemessung der Rigole erfolgt nach dem DWA- Arbeitsblatt A 138. Grundlage der Niederschlagsmengen bildet die 5jährige Wiederkehrdauer des Bemessungsregens (n = 0,2/a). Die Regendauern werden solange variiert, bis ein Maximum des erforderlichen Speichervolumens zustande kommt. Die entsprechende Bemessung ist in der Anlage 3 enthalten.
Die maßgebende Bemessungsregenspende $r_{0,2;30}$ = 139,9 l/(s*ha) bei einer Dauer von 30 min. Bei diesem 5jährigen Niederschlagsereignis ergibt sich ein Maximum des erforderlichen Volumens der Rigole. Im Ergebnis wird eine Rigole mit einem Gesamtspeichervolumen von 6,6 m³ benötigt. Die vorhandene Anlage besitzt ein effektives Speichervolumen von 8,6 m³ und ist damit ausreichend groß dimensioniert.

5 Bewertungsverfahren nach DWA M 153

Zweck des Bewertungsverfahrens ist der Schutz des Grundwassers. Dabei werden die Belastungen von Regenwasser von Dachflächen und von Verkehrsflächen qualitativ und quantitativ berücksichtigt.

Die Nachweise sind in der Anlage enthalten.

Im Ergebnis ist vor der Versickerung **keine Vorbehandlung des Regenwassers erforderlich**.

6 Zusammenfassung

Durch die geplante Versickungsrigole mit den vorbenannten Abmessungen kann das auf den vorbenannten Grundstücken anfallende Regenwasser aus den geplanten befestigten Flächen komplett schadlos für das Grundwasser versickert werden.

II. Anlagen

Anlage 1

Lageplanauszug

Anlage 2

Flächenzusammenstellung

Versickerung FlSt. 75/3, 75/4 und 75/5, Spechtritz
Herr Tino Börner

Parameter der Abflussbildung

Straßen- und Verkehrswege	Reelle Fläche	ψ_M	red. Fläche
Einfahrt, Ökopflaster, Fugenbreite 3cm	120 m²	0,600	72 m²
Summe	***120 m²***		***72 m²***

unbebaute Gebiete/ Wiesen	Reelle Fläche	ψ_M	red. Fläche
---	0 m²	0,000	0 m²
Summe	***0 m²***		***0 m²***

bebaute Grundstücke	Reelle Fläche	ψ_M	red. Fläche
angeschlossene Dachfäche Hausdach	220 m²	0,80	176 m²
angeschlossene Dachfläche Garage	50 m²	0,80	40 m²
			0 m²
			0 m²
Summe	***270 m²***		***216 m²***

Zusammenfassung	Reelle Fläche	red. Fläche
Straßen- und Verkehrswege	120 m²	72 m²
unbebaute Gebiete/ Wiesen	0 m²	0 m²
bebaute Grundstücke	270 m²	216 m²
Summe	***390 m²***	***288 m²***

Anlage 3

Rigolenbemessung

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach DWA A 138

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	390
abflusswirksame Fläche reduziert	A_U	m²	288
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,99E-04
Höhe der Rigole	h_R	m	1,20
Breite der Rigole	b_R	m	2,40
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	[-]	1,00
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	[-]	
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	[-]	0,95
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0,00
Wasseraustrittsfläche des Drainagerohres	$A_{Austritt}$	cm²/m	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,20
Zuschlagfaktor	f_z	[-]	1,20
örtliche Regenspende	$r_{15(1)}$	l/(s*ha)	118,90

Ergebnisse:

maßgebende Regendauer	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	139,9
erforderliche Rigolenlänge	L	m	2,0
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	2,4
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m³	6,6
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,Rigole}$	m²	8,64
maßgebender Wasserzufluss	Q_{ZU}	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach DWA A 138

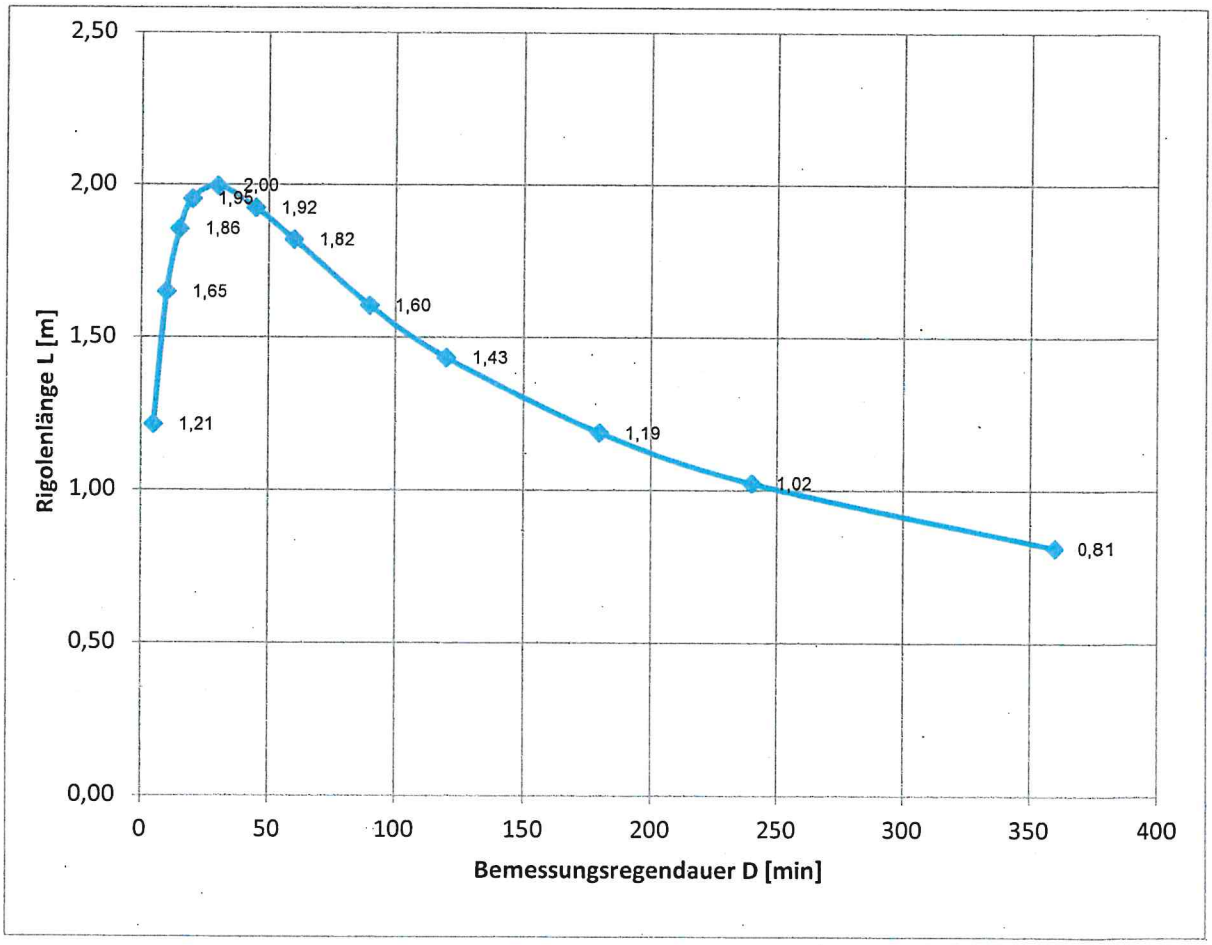
örtliche Regendaten:

(incl. 10% Toleranzbetrag)

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	352,0
10	260,4
15	211,4
20	179,6
30	139,9
45	106,7
60	87,3
90	65,2
120	53,0
180	39,6
240	32,2
360	24,1

Berechnung:

L [m]	
1,21	
1,65	
1,86	
1,95	
2,00	Bemessungsregenspende
1,92	
1,82	
1,60	
1,43	
1,19	
1,02	
0,81	



Anlage 4

Regendaten des DWD

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 65, Zeile 55
Ortsname : Rabenau (SN)
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	5,5	7,3	8,3	9,6	11,4	13,2	14,2	15,5	17,3
10 min	8,7	11,1	12,4	14,2	16,6	19,0	20,4	22,1	24,5
15 min	10,7	13,5	15,2	17,3	20,2	23,0	24,7	26,8	29,6
20 min	12,1	15,3	17,2	19,6	22,8	26,1	27,9	30,3	33,5
30 min	14,0	17,8	20,1	22,9	26,7	30,6	32,8	35,7	39,5
45 min	15,6	20,1	22,8	26,2	30,8	35,4	38,1	41,4	46,0
60 min	16,5	21,7	24,7	28,6	33,8	38,9	42,0	45,8	51,0
90 min	18,4	24,3	27,7	32,0	37,9	43,8	47,2	51,5	57,4
2 h	19,9	26,3	30,0	34,7	41,1	47,5	51,3	56,0	62,4
3 h	22,1	29,4	33,6	38,9	46,2	53,4	57,6	63,0	70,2
4 h	23,9	31,8	36,4	42,2	50,1	58,0	62,6	68,5	76,3
6 h	26,6	35,6	40,8	47,4	56,3	65,2	70,4	77,0	85,9
9 h	29,7	39,8	45,7	53,1	63,2	73,3	79,2	86,6	96,7
12 h	32,1	43,1	49,5	57,6	68,6	79,6	86,0	94,1	105,1
18 h	35,7	48,2	55,4	64,6	77,0	89,5	96,7	105,9	118,3
24 h	38,6	52,2	60,1	70,1	83,6	97,2	105,1	115,1	128,7
48 h	45,0	63,4	74,1	87,7	106,1	124,4	135,2	148,8	167,1
72 h	49,2	70,4	82,8	98,4	119,6	140,9	153,3	168,9	190,1

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

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]	10,70	16,50	38,60	49,20
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	29,60	51,00	128,70	190,10

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 65, Zeile 55
Ortsname : Rabenau (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagspenden 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	183,3	243,3	276,7	320,0	380,0	440,0	473,3	516,7	576,7
10 min	145,0	185,0	206,7	236,7	276,7	316,7	340,0	368,3	408,3
15 min	118,9	150,0	168,9	192,2	224,4	255,6	274,4	297,8	328,9
20 min	100,8	127,5	143,3	163,3	190,0	217,5	232,5	252,5	279,2
30 min	77,8	98,9	111,7	127,2	148,3	170,0	182,2	198,3	219,4
45 min	57,8	74,4	84,4	97,0	114,1	131,1	141,1	153,3	170,4
60 min	45,8	60,3	68,6	79,4	93,9	108,1	116,7	127,2	141,7
90 min	34,1	45,0	51,3	59,3	70,2	81,1	87,4	95,4	106,3
2 h	27,6	36,5	41,7	48,2	57,1	66,0	71,3	77,8	86,7
3 h	20,5	27,2	31,1	36,0	42,8	49,4	53,3	58,3	65,0
4 h	16,6	22,1	25,3	29,3	34,8	40,3	43,5	47,6	53,0
6 h	12,3	16,5	18,9	21,9	26,1	30,2	32,6	35,6	39,8
9 h	9,2	12,3	14,1	16,4	19,5	22,6	24,4	26,7	29,8
12 h	7,4	10,0	11,5	13,3	15,9	18,4	19,9	21,8	24,3
18 h	5,5	7,4	8,5	10,0	11,9	13,8	14,9	16,3	18,3
24 h	4,5	6,0	7,0	8,1	9,7	11,3	12,2	13,3	14,9
48 h	2,6	3,7	4,3	5,1	6,1	7,2	7,8	8,6	9,7
72 h	1,9	2,7	3,2	3,8	4,6	5,4	5,9	6,5	7,3

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,70	16,50	38,60	49,20
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	29,60	51,00	128,70	190,10

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.

Anlage 5

Bewertungsverfahren nach DWA M 153

Versickerung FISt. 75/3, 75/4 und 75/5, Spechtritz
Herr Tino Börner

Bewertungsverfahren nach DWA M 153

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte
	G12	***10***

Bezeichnung	Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
[-]	$A_{U,i}$ [m²]	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Dachfläche	216	0,75	L1	1	F2	8	6,8
Einfahrt	72	0,25	L1	1	F3	12	3,3
		,					
Σ	***288***	***1,0***	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$				***10***

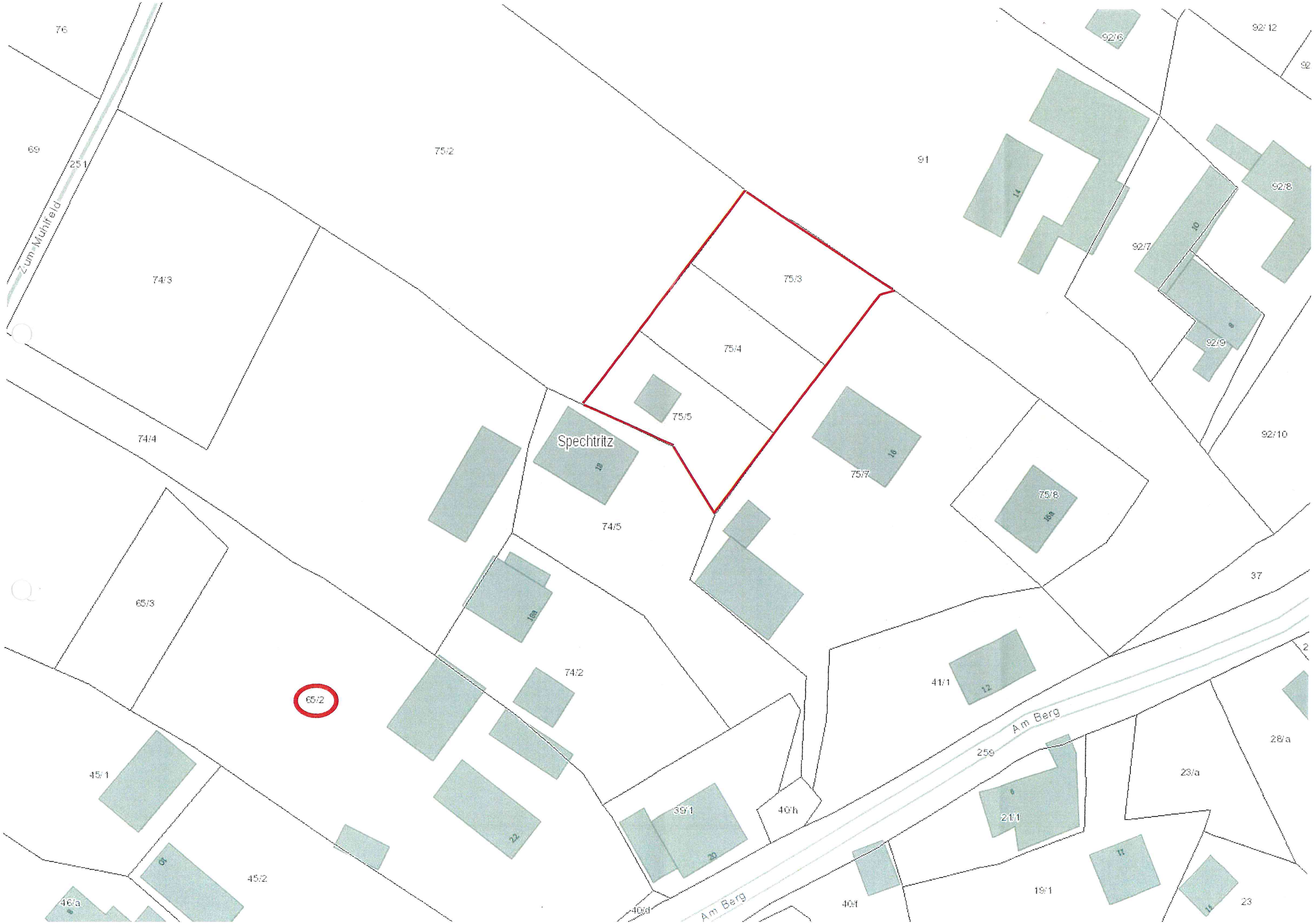
B <= G ***keine Regenwasserbehandlung erforderlich***

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$	D_{max} =	***1,00***

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
Durchgangswert $D = \Pi D_i$	D=	***0***

Emissionswert E = B * D	***E=***	***0***

E <= G ***Anforderungen erfüllt***


76
69
251
Zum Munifeld
74/3
74/4
75/2
91
92/12
92
92/6
92/8
92/7
92/9
92/10
75/3
75/4
75/5
75/7
75/8
Spechtritz
74/5
74/2
65/3
65/2
45/1
45/2
46/a
41/1
39/1
40/h
40/d
40/f
21/1
19/1
23/a
28/a
37
23
Am Berg
259
Am Berg