

Abwasseranlage Zandt  
**Erschließung des Baugebietes Stockerfeld**  
**Antrag auf eine wasserrechtliche Erlaubnis**

Vorhabensträger:

**GEMEINDE ZANDT**

RATHAUSPLATZ 1

**93499 ZANDT**



---

**BERECHNUNGEN**

---

Cham, den 27.03.2018

PLANFERTIGER:



.....  
Unterschrift

VORHABENSTRÄGER:



GEMEINDE ZANDT  
RATHAUSPLATZ 1  
93499 ZANDT

.....  
Unterschrift

## Inhaltsverzeichnis

1.	Abflüsse Sperlmühlbach .....	3
2.	Allgemeine Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen .....	4
3.	Regenwasserbehandlung .....	5
4.	Dimensionierung des Regenwasserkanals .....	6
4.1.	Bemessung RW-Kanal nach Zeitbeiwertverfahren .....	6
5.	Bemessung und Planung des Regenrückhaltebecken.....	7
5.1.	Regenrückhaltebecken .....	7
5.2.	Absetzeinrichtung.....	7
5.3.	Dimensionierung Abflussdrossel und Ablaufleitung .....	8
5.4.	Nachweis Notüberläufe .....	8
5.4.1.	Maßgeblicher Abfluss für Nachweis Notüberlauf.....	8
5.4.2.	Dimensionierung des Notüberlaufs des RRB .....	9
5.5.	Zulaufbauwerk Bypass Absetzbecken .....	10

### Anlagen:

- Anlage 1: Regendaten für Zandt
- Anlage 2: Bewertung der Regenwasserbehandlung gem. DWA-M153
- Anlage 3: Bemessung RW-Kanal
- Anlage 4: Dimensionierung Regenrückhaltebecken

# 1. Abflüsse Sperlmühlbach

Das Einzugsgebiet des Sperlmühlbachs stellt sich wie folgt dar:

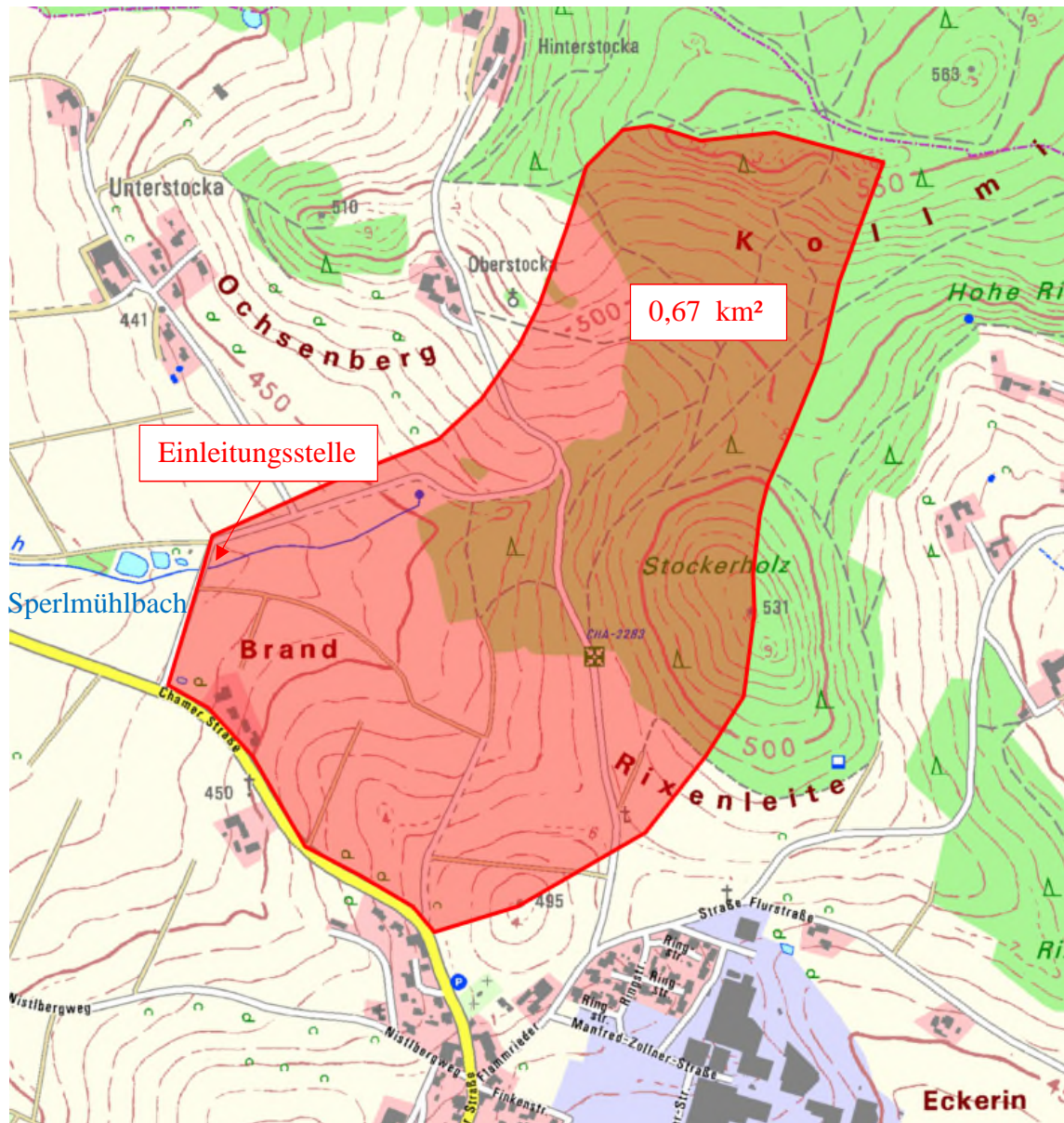


Abbildung 1: Einzugsgebiet Sperlmühlbach

Zur Ermittlung der mittleren Abflüsse MQ wird folgende Abflusssspende (nach Petschallies – Entwerfen und Berechnen im Wasserbau, S. 17) angesetzt:

mittlere Abflusssspende  $M_q = 0,01 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$

mittlerer Abfluss  $MQ = 0,01 * 0,67 \text{ km}^2 = 0,007 \text{ m}^3/\text{s}$

Die angegebenen Werte stellen eine gute Näherung dar (Abweichungen  $\pm 30\%$ ), da an den betreffenden Gewässern keine regelmäßigen Abflussmessungen durchgeführt werden.

## 2. Allgemeine Berechnungs- und Bemessungsgrundlagen

Die Bemessung der neuen Regenwasserableitung erfolgt gem. dem DWA-Regelwerk.

Der Regenwasserkanal wird gem. DWA-A 118 (Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen) geplant. Der RW-Kanal verläuft in einem Wohngebiet und die mittlere Geländeneigung beträgt über 6 %. Nach Bild 2.1 und Bild 2.2 ergibt sich für die Kanalbemessung ein 2-jähriges (Häufigkeit  $n = 1/2$ ), 10-minütiges Regenereignis mit einer Regenspende von  $r_{10,2} = 207 \text{ l/(s*ha)}$  (vgl. Anlage 1).

**Tabelle 2: In DIN EN 752 empfohlene Häufigkeiten für den Entwurf (aus DIN EN 752-2, 1996)**

Häufigkeit der Bemessungsregen <sup>1)</sup> (1-mal in „n“ Jahren)	Ort	Überflutungshäufigkeit (1-mal in „n“ Jahren)
1 in 1	Ländliche Gebiete	1 in 10
1 in 2	Wohngebiete	1 in 20
1 in 2	Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete: – mit Überflutungsprüfung, – ohne Überflutungsprüfung	1 in 30
1 in 5		–
1 in 10	Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 50

<sup>1)</sup> Für Bemessungsregen dürfen keine Überlastungen auftreten.

**Tabelle 3: Empfohlene Überstauhäufigkeiten für den rechnerischen Nachweis bei Neuplanungen bzw. nach Sanierung (hier: Bezugsniveau Geländeoberkante)**

Ort	Überstauhäufigkeiten bei Neuplanung bzw. nach Sanierung (1-mal in „n“ Jahren)
ländliche Gebiete	1 in 2
Wohngebiete	1 in 3
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	seltener als 1 in 5
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	seltener als 1 in 10 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Bei Unterführungen ist zu beachten, dass bei Überstau über Gelände i. d. R. unmittelbar eine Überflutung einhergeht, sofern nicht besondere örtliche Sicherungsmaßnahmen bestehen. Hier entsprechen sich Überstau- und Überflutungshäufigkeit mit dem in Tabelle 2 genannten Wert „1 in 50“!

Bild 2.1: Tabelle 2+3 gem. DWA-A118: Häufigkeit Bemessungsregen

**Tabelle 4: Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad**

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

Bild 2.2: Tabelle 4, DWA-A118: maßg. kürzeste Regendauer

Das geplante Regenrückhaltebecken für das BG Stockerfeld außerhalb bebauter Bereiche im ländlichen Gebiet. Die Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens erfolgt gem. DWA-A117 (Bemessung von Regenrückhalteräumen). Demnach ist die Überschreitungshäufigkeit  $n$  [1/a] gem. DIN EN 792 und DWA-A118 festzulegen und beträgt nach Bild 2.1 1 in 1 Jahr (1/a). Der Drosselabfluss wurde zu 10 l/s festgelegt. Nach der Bewertung nach DWA-M153 ergibt sich ein max. Drosselabfluss für die Einleitung in das Gewässer „Spermühlbach“ von 21 l/s.

Die Absetzeinrichtung vor dem Regenrückhaltebecken wird gem. DWA M153 bemessen. Gem. DWA A-166 ist jede Regenrückhalteanlage mit einem Notüberlauf auszustatten, der für den max. Zufluss  $Q_{0, \max}$  auszulegen ist, der sich einstellt, wenn das Wasser beginnt aus der Kanalisation auszutreten (Überflutungsbeginn).

#### **Zusammenfassung:**

- Bemessung RW-Kanal: 1-mal in 2 Jahren mit  $r_{10, 2} = 207 \text{ l/(s*ha)}$
- Regenrückhaltebecken: Bemessung 1-mal in 1 Jahr ; Drosselabfluss  $Q_{Dr} = 10 \text{ l/s}$ ;  
Nachweis Notüberlauf mit  $Q_{0, \max}$ ;
- Bemessung Absetzeinrichtung gem. DWA-M153

### **3. Regenwasserbehandlung**

Um den Austrag von Sedimenten im Regenrückhaltebecken zu vermeiden und um die zufließenden Wassermengen kontrolliert in das Regenrückhaltebecken einleiten zu können, wird gemäß DWA-A117, Nr. 4 (Bemessung von Regenrückhalteräumen) ein Absetzbecken mit Dauerstau und einer maximalen Oberflächenbeschickung von  $18 \text{ m}^3/(\text{m}^2*\text{h})$  bei einer kritischen Regenabflussspende von  $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s*ha)}$  vorgeschaltet (vgl. DWA-M153).

Die quantitative Bewertung (hydraulische Belastung) ergibt, dass in den Spermühlbach max.  $Q_{Dr, \max} = 21 \text{ l/s}$  eingeleitet werden dürfen. Eine Regenrückhalteeinrichtung ist erforderlich, da im BG Stockerfeld bereits im Bestand ohne Bebauung eine höhere Abflussmenge anfällt. Gewählt wurde ein Drosselabfluss von  $Q_{Dr} = 10 \text{ l/s}$ .

## 4. Dimensionierung des Regenwasserkanals

### 4.1. Bemessung RW-Kanal nach Zeitbeiwertverfahren

Bei dem betreffenden Entwässerungsgebiet handelt es sich um ein Wohngebiet. Gem. DWA-A118 ergeben sich für die maßgebenden Regenereignisse folgende Bemessungsjährlichkeiten (vgl. Bild 2.1) und Regenspenden (siehe Anlage 01):

- Wohn-, Dorf- u. Gewerbegebiet: 1 in 2 Jahren,  $r_{10,2} = 207 \text{ l/(s*ha)}$

Bei der Bemessung nach dem Zeitbeiwertverfahren wird geprüft, welches Abflussgebiet bzw. Nutzung dem Teileinzugsgebiet zugeordnet wird und dementsprechend wird die zugehörige Bemessungsjährlichkeit bestimmt. Daraus wird der Abfluss aus dem Teilgebiet ermittelt und dem Kanal zugeteilt. Verläuft der Regenwasserkanal im weiteren Verlauf durch ein Gebiet mit geringerer Bemessungshäufigkeit, wird trotzdem das bereits im Kanalsystem beinhaltete Abflussvolumen für die Bemessung als „Mindestwert“ berücksichtigt.

Die Größe des gesamten Einzugsgebietes im Baugebiet beträgt  $A_{Ek} = 4,677 \text{ ha}$  (vgl. Anlage 3). Die Abflusswirksame Fläche beträgt etwa  $A_U = 2,34 \text{ ha}$ .

Der Befestigungsgrad der einzelnen Teileinzugsgebiete wurde im Wohngebiet mit 50% angenommen. Damit ist die Versiegelung durch die Erschließungsstraßen auch berücksichtigt.

Die Dimensionierung des Regenwasserkanals erfolgt mittels Zeitbeiwertverfahren. Die Berechnungsergebnisse sind in Anlage 3 ersichtlich. Die neu geplanten Kanäle für das BG Stockerfeld sind ausreichend bemessen.

Die Hausanschlussleitungen der jeweiligen Parzellen werden auf Grundlage der oben genannten Befestigungsgrade und der zugehörigen maßgeblichen Regenspende bemessen. Der Mindestdurchmesser beträgt DN 150, das Mindestgefälle 1,0 %.

Zusätzlich ist noch ein Teil der Flurstraße  $A_U = 0,0332 \text{ ha}$  an den Ableitungskanal angeschlossen. Beim  $r_{10,1} = 157 \text{ l/(s*ha)}$  ist ein Abfluss im Rohr von 5,2 l/s zu erwarten. Zusammen mit dem Drosselabfluss aus dem Regenrückhaltebecken ist ein maximaler Abfluss von 15 l/s anzusetzen.

## 5. Bemessung und Planung des Regenrückhaltebeckens

### 5.1. Regenrückhaltebecken

Als Rückhalteeinrichtung ist ein Regenrückhaltebecken in Erdbauweise geplant.

- Bemessung erfolgt gem. DWA A-117 vom 27.03.2018 (siehe Anlage 4):  
 $A_u = 2,34 \text{ ha}$ ,  $n=1 \text{ l/a}$  (incl. 0,69 ha für eventuelle Erweiterungen)  
 $\rightarrow V_{\text{erf.}} = 502 \text{ m}^3$ ; GEWÄHLT:  $V=524 \text{ m}^3$
- Drosselabfluss: 10 l/s; Regulierung über mechanische Drosseleinrichtung mit Notentleerung DN 200
- Sohlhöhe: 451,00 m ü. NN
- max. WSP: 455,50 m ü. NN
- Zugang über Böschungstreppe zum Zulauf des Drosselschachtes
- Zufahrt zu Schachtbauwerken für Unterhalt, Notüberlauf, usw.
- Notüberlauf mittels Überlaufschwelle im Drosselschacht über den Ableitungskanal zum Sperlmühlbach

### 5.2. Absetzeinrichtung

Wie unter Nr. 3 Regenwasserbehandlung aufgezeigt, wird vor dem Regenrückhaltebecken ein Absetzbecken mit Dauerstau errichtet. Das Absetzbecken wird in Erdbauweise ausgeführt. Um das Absetzbecken nicht zu überlasten, ist vor dem Becken ein Trennbauwerk mit Notüberlauf und Bypass zum RRB geplant.

Das Absetzbecken weist folgende Eckdaten auf:

- Lichte Abmessungen:  $l \times b \ 10,95 \times 8,45 \text{ m}$  Tiefe  $> 2,00 \text{ m}$ ; mit Schlammraum  
Oberfläche  $A = 6,34 \times 9,00 = 57,06 \text{ m}^2$
- Bemessungswassermenge  $Q_{\text{krit}} = A_u \times r_{\text{krit}} = 2,34 \text{ ha} \cdot 15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} = 35 \text{ l/s}$   
 $= 126 \text{ m}^3/\text{h}$
- Oberflächenbeschickung  $Q_{\text{krit}} / A = 126 \text{ m}^3 / 57 \text{ m}^2 \cdot \text{h} = 2,21 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
- Max. Oberflächenbeschickung  $q_A = 18 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) > 2,21 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
- Mögliche Oberflächenbeschickung  $Q_{\text{mögl}} = 1.026 \text{ m}^3/\text{h} = 285 \text{ l/s}$

### **5.3. Dimensionierung Abflussdrossel und Ablaufleitung**

Als Abflussdrossel wird ein mechanischer Abflussregler mit Schwimmer eingebaut. Der Drosselabfluss beträgt  $Q_{dr} = 10 \text{ l/s}$ .

Die Ablaufleitung aus dem Regenrückhaltebecken wird in DN 500-600 SB hergestellt. Die Ablaufleistung bei Vollfüllung beträgt mehr als bei den Haltungen vor dem Regenrückhaltebecken.

### **5.4. Nachweis Notüberläufe**

#### **5.4.1. Maßgeblicher Abfluss für Nachweis Notüberlauf**

Abfluss bei vollem Einstau in Schacht 108005

$h = 2,15 \text{ m}$

DN 500

$$Q_{0, \max} = \mu \times A \times \sqrt{2g \times h}$$

$$Q_{0, \max} = 742 \text{ l/s}$$



## 5.4.2. Dimensionierung des Notüberlaufs des RRB

- Abfluss „Notüberlauf“ im Drosselschacht

### Berechnung Überfallströmung

Überfallbeiwert $\mu$	0,55 -	Oberwasserspiegel $H_{oWSP}$	455,940 m ü. NN
Überfallbreite $b$	2,7 m	Unterwasserspiegel $H_{uWSP}$	455,000 m ü. NN
Überfallhöhe $h_{\bar{u}}$	0,44 m	Sohl-/Wehrhöhe $H_w$	455,5 m ü. NN
Unterwasserhöhe $h_u$	-0,5 m		

$h_u/h_{\bar{u}}$	-1,14 -
Abminderungsbeiwert $c$	1 -

**Wassermenge Q** 1,280 m<sup>3</sup>/s

$$Q = \frac{2}{3} \times c \times \mu \times b \times \sqrt{2g} \times h_{\bar{u}}^{3/2}$$

▪

### Berechnung Überfallströmung Bypass

Überfallbeiwert $\mu$	0,75 -	Oberwasserspiegel $H_{oWSP}$	456,180 m ü. NN
Überfallbreite $b$	1,5 m	Unterwasserspiegel $H_{uWSP}$	455,806 m ü. NN
Überfallhöhe $h_{\bar{u}}$	0,37 m	Sohl-/Wehrhöhe $H_w$	455,81 m ü. NN
Unterwasserhöhe $h_u$	-0,004 m		

$h_u/h_{\bar{u}}$	-0,01 -
Abminderungsbeiwert $c$	1 -

**Wassermenge Q** 0,748 m<sup>3</sup>/s

$$Q = \frac{2}{3} \times c \times \mu \times b \times \sqrt{2g} \times h_{\bar{u}}^{3/2}$$

- Die Wassermenge, die über den Notüberlauf abfließen kann, ist mit 1.280 l/s weit mehr als der maximale Zufluss mit 742 l/s.
- Beim maximalen Zulauf von  $Q_0$ ,  $max = 742$  l/s beträgt die Überfallhöhe 455,806 m ü. NN

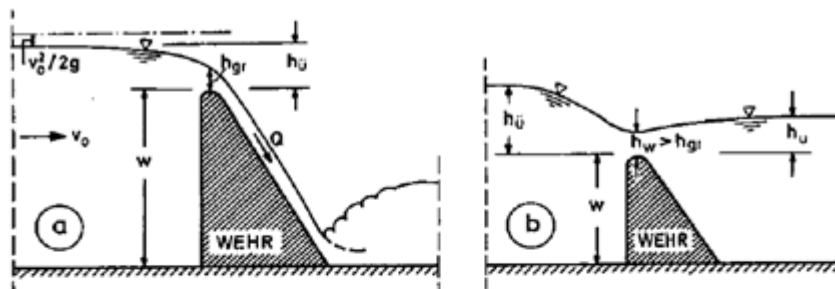


Abb. 2.67: Vollkommener (a) und unvollkommener (b) Überfall

KRONENFORM		$\mu$
	Breit, scharfkantig, waagrecht	0,49-0,51
	Breit, mit abgerundeten Kanten, waagrecht	0,50-0,55
	Vollständig abgerundeter, breiter Überfall, gänzlich umgelegte Klappen bei abgerundeten Kanten d. Wehrkörpers	0,65-0,73
	Scharfkantig, mit Belüftung des Strahls	0,64
	Abgerundet mit lotrechter O.W.-Seite und geneigter U.W.-Seite	0,75
	Dachförmig, mit abgerundeter Krone	0,79

Abb. 3.27: Überfallbeiwerte  $\mu$

## 5.5. Zulaufbauwerk Bypass Absetzbecken

Das Absetzbecken darf maximal mit 285 l/s beschickt werden, damit die Absetzfunktion gewährleistet wird. Als maximaler Zulauf zum Absetzbecken wurden beim  $Q_{0, \max}$  62 l/s gewählt. Die restliche Zulaufmenge wird über das Zulaufbauwerk direkt in einem Bypasskanal zum Regenrückhaltebecken geleitet. Der maximale Zulauf zum Absetzbecken wird über die Überlaufschwelle im Zulaufbauwerk begrenzt.

- Aufstau im Absetzbecken

Schwelle im Zulaufbauwerk  $h = 455,81$

Auslauf Steigrohre  $h = 455,50$

Schwelle Notüberlauf  $h = 455,50$

Bemessung gem. DWA A-111 Nr. 6.3 (Auslauföffnung):  $Q = \mu \times A \times \sqrt{2g \times h}$

mit:  $\mu = 0,60$

$$A = 0,52 \cdot \pi / 4 = 0,196 \text{ m}^2$$

1. Bemessungszufluss Absetzbecken

$$h = 0,015 \text{ m}$$

$$Q = 0,60 \times 0,196 \times \sqrt{2g \times 0,015} = 0,064 \text{ m}^3/\text{s} \sim 64 \text{ l/s}$$

=> Steigrohr, 1 Stück, DN 500 SB → 62 l/s Bemessungszufluss wird bei einem Aufstau von ca. 1,5 cm erreicht

Beim maximalen Zulauf  $Q_0, \max = 742 \text{ l/s}$  beträgt die Überfallhöhe im RRB 455,806 m ü. NN. Die Schwelle im Zulaufbauwerk liegt bei 455,81 m → damit ist mit keiner Wechselwirkung zwischen den Schwellen zu rechnen.

→ Bei einem Zufluss von 470 l/s (entspricht in etwa dem Bemessungszufluss aus der Kanalnetzberechnung 472 l/s), laufen 55 l/s über das Absetzbecken, der restliche Abfluss von 415 l/s wird vorher über die Überlaufschwelle zum Regenrückhaltebecken geleitet.

Berechnung der spezifischen Schwellenbelastung:

$Q = 470 \text{ l/s}$ , Schwellenlänge 1,5 m

→  $470/1,50 \text{ l/(s*m)} = 313 \text{ l/(s*m)} < 700 \text{ l/(s*m)}$  nach DWA A166 8.1.3  
Maximale Schwellenbelastung wird eingehalten

Abwasseranlage Zandt  
**Erschließung des Baugebietes Stockerfeld**  
**Antrag auf eine wasserrechtliche Erlaubnis**

Vorhabensträger:

**GEMEINDE ZANDT**  
RATHAUSPLATZ 1  
**93499 ZANDT**



---

**ANLAGEN**

**zu Berechnungen**

---

PLANFERTIGER:



Station: Datum : 08.11.2017  
 Kennung :  
 Bemerkung :  
 Gauß-Krüger Koordinaten Rechtswert : 4552814 m Hochwert : 5447356 m  
 Geografische Koordinaten östliche Länge : ° ' " nördliche Breite : ° ' "  
 hN in mm, r in l/(s-ha)

T	0,5		1		2		5		10		20		50		100	
D	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r
5'	3,9	128,5	6,1	203,6	8,4	278,8	11,3	378,1	13,6	453,3	15,9	528,4	18,8	627,7	21,1	702,9
10'	6,4	106,2	9,4	156,6	12,4	207,0	16,4	273,6	19,4	324,0	22,5	374,4	26,5	441,1	29,5	491,5
15'	7,9	87,3	11,4	127,2	15,0	167,1	19,8	219,9	23,4	259,8	27,0	299,7	31,7	352,4	35,3	392,3
20'	8,8	73,3	12,9	107,1	16,9	140,9	22,3	185,6	26,3	219,4	30,4	253,2	35,8	297,9	39,8	331,8
30'	9,8	54,6	14,7	81,4	19,5	108,2	25,8	143,6	30,7	170,4	35,5	197,1	41,9	232,5	46,7	259,3
45'	10,4	38,7	16,2	59,9	21,9	81,1	29,5	109,1	35,2	130,3	40,9	151,5	48,5	179,5	54,2	200,7
60'	10,6	29,4	17,0	47,3	23,5	65,3	32,1	89,0	38,5	107,0	45,0	125,0	53,5	148,7	60,0	166,7
90'	12,4	22,9	18,9	34,9	25,4	47,0	33,9	62,9	40,4	74,9	46,9	86,9	55,5	102,8	62,0	114,9
2h	13,8	19,1	20,3	28,2	26,8	37,2	35,4	49,2	41,9	58,2	48,5	67,3	57,1	79,3	63,6	88,3
3h	15,9	14,7	22,4	20,8	29,0	26,9	37,7	34,9	44,2	41,0	50,8	47,0	59,5	55,1	66,0	61,1
4h	17,5	12,2	24,1	16,8	30,7	21,3	39,4	27,4	46,0	32,0	52,6	36,5	61,3	42,6	67,9	47,2
6h	20,1	9,3	26,7	12,4	33,3	15,4	42,1	19,5	48,7	22,6	55,4	25,6	64,1	29,7	70,8	32,8
9h	22,9	7,1	29,6	9,1	36,3	11,2	45,1	13,9	51,8	16,0	58,5	18,0	67,3	20,8	74,0	22,8
12h	25,1	5,8	31,8	7,4	38,5	8,9	47,4	11,0	54,1	12,5	60,8	14,1	69,7	16,1	76,4	17,7
18h	26,3	4,1	34,5	5,3	42,6	6,6	53,4	8,2	61,5	9,5	69,7	10,8	80,5	12,4	88,6	13,7
24h	27,6	3,2	37,2	4,3	46,7	5,4	59,4	6,9	69,0	8,0	78,5	9,1	91,2	10,6	100,8	11,7
48h	37,4	2,2	49,6	2,9	61,8	3,6	78,0	4,5	90,2	5,2	102,4	5,9	118,6	6,9	130,8	7,6
72h	36,4	1,4	50,4	1,9	64,4	2,5	82,9	3,2	96,9	3,7	110,9	4,3	129,5	5,0	143,5	5,5

D	u(D)	w(D)
5'	6,1	3,252
10'	9,4	4,363
15'	11,4	5,181
20'	12,9	5,854
30'	14,7	6,952
45'	16,2	8,257
60'	17,0	9,329
90'	18,9	9,372
2h	20,3	9,407
3h	22,4	9,461
4h	24,1	9,503
6h	26,7	9,567
9h	29,6	9,639
12h	31,8	9,693
18h	34,5	11,753
24h	37,2	13,812
48h	49,6	17,624
72h	50,4	20,213

Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas horizontal 59  
 Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas vertikal 79  
 Der Mittelpunkt des Rasterfeldes liegt : 3,896 km östlich  
 1,21 km südlich  
 Räumlich interpoliert : ja

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt		Version 01/2010		
Ingenieurbüro Brandl & Preischl, Weinbergstr. 28, 93413 Cham				
<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt : BG Stockerfeld		Datum : 08.11.2017		
Gewässer : Sperlmühlbach				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	0,25 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,006	m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,05 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,007	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,5 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1 :		m³/s
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	$\Psi_m$	$A_U$ in ha
BG		3,95	0,5	1,975
		$\Sigma = 3,95$		$\Sigma = 1,975$
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende $q_R$ :	30 l/(s·ha)	Einleitungswert $e_{W1}$	3	-
Drosselabfluss $Q_{Dr}$ :	59 l/s	Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$ :	21	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist $Q_{Dr,max} = 21$ l/s				
Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt					Version 01/2010		
Ingenieurbüro Brandl & Preischl, Weinbergstr. 28, 93413 Cham							
<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt : BG Stockerfeld					Datum : 08.11.2017		
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ	Gewässerpunkte G	
Spelmühlbach					G 5	G = 18	
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_U$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
BG	1,975	1	L 1	1	F 3	12	13
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 1,975$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ) :				B = 13
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} =$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ	Durchgangswerte $D_i$	
					D		
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D =	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E =	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 13 \leq G = 18$							

Programm: Rehm / Hykas 12.4

Datum: 27.03.2018

Brandl &amp; Preischl Ingenieurbüro GmbH &amp; Co.KG \* Weinbergstraße 28 \* 93413 Cham \* Tel.: 09971/996449-0

**Projekt: BG Stockerfeld****Netzteil: BG Stockerfeld**

---

**Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren**

Berechnung vom: 27.03.2018

**Berechnungsparameter**

Netzteil	BG Stockerfeld
Kanalsystem	Regenwasser
KOSTRA-Niederschlag (hyperbolisch): $hN(T=1)$	$hN(T=100)$
für Dauerstufe 15 min: 11,4 mm	35,3 mm
für Dauerstufe 60 min: 17,0 mm	60,0 mm
Kürzeste Regendauer:	10 Minuten
Berechnung erfolgte	ohne Staulinie
Eintrittsverlustbeiwert $\lambda$ (e):	4,00

**Verwendete Profilformen**

0 Kreisprofil 2:2

**Bemerkungen**

$v^*$  = schießender Abfluss  
 L = Lufteintrag  
 X.XX = Wasserspiegel liegt um X.XX m über Scheitel



## Hydraulische Berechnung (Fließzeitverfahren, KOSTRA-Regen)

Blatt 1 A

Haltung Nr.	Straßen- bezeichnung	Von Schacht Nr.	Bis Schacht Nr.	Anzahl zugeord. EZG	Ges.fläche zugeord. EZG	wirks. Anteil Einz. Aaw ha	wirks. Anteil Ges. Aaw ha	Schm utz wass. Qh+Qf l/s	Schm utz wass. Summ. l/s	Regen- spende l/sha	Regen- wasser Abfluss l/s	Gesamt abfluss l/s
108012	Stockerfeld	108012	108011	1	0,1284	0,06	0,06	0,00	0,00	202,05	12,97	13,0
108014	Stockerfeld	108014	108011	1	0,4648	0,23	0,23	0,00	0,00	202,05	46,96	47,0
108011	Stockerfeld	108011	108010	0	0,0000	0,00	0,30	0,00	0,00	202,05	59,93	59,9
108010	Stockerfeld	108010	108009	1	0,3850	0,19	0,49	0,00	0,00	202,05	98,83	98,8
108009	Stockerfeld	108009	108008	1	0,3821	0,19	0,68	0,00	0,00	202,05	137,43	137,4
108008	Stockerfeld	108008	108007	1	0,2275	0,11	0,79	0,00	0,00	202,05	160,41	160,4
108007	Stockerfeld	108007	108006	1	0,1341	0,07	0,86	0,00	0,00	202,05	173,96	174,0
108022	Stockerfeld	108022	108021	1	0,2513	0,13	0,13	0,00	0,00	202,05	25,39	25,4
108030	Stockerfeld	108030	108029	2	0,8964	0,45	0,45	0,00	0,00	202,05	90,56	90,6
108029	Stockerfeld	108029	108028	0	0,0000	0,00	0,45	0,00	0,00	202,05	90,56	90,6
108028	Stockerfeld	108028	108027	2	0,5062	0,25	0,70	0,00	0,00	202,05	141,70	141,7
108027	Stockerfeld	108027	108026	0	0,0000	0,00	0,70	0,00	0,00	202,05	141,70	141,7
108026	Stockerfeld	108026	108025	1	0,2064	0,10	0,80	0,00	0,00	202,05	162,55	162,6
108025	Stockerfeld	108025	108024	1	0,2325	0,12	0,92	0,00	0,00	202,05	186,04	186,0
108024	Stockerfeld	108024	108023	1	0,2217	0,11	1,03	0,00	0,00	202,05	208,44	208,4
108023	Stockerfeld	108023	108021	0	0,0000	0,00	1,03	0,00	0,00	202,05	208,44	208,4
108021	Stockerfeld	108021	108020	1	0,2318	0,12	1,27	0,00	0,00	202,05	257,24	257,2
108020	Stockerfeld	108020	108006	1	0,2404	0,12	1,39	0,00	0,00	202,05	281,53	281,5
108006	Stockerfeld	108006	108005	0	0,0000	0,00	2,25	0,00	0,00	202,05	455,49	455,5
108005	Stockerfeld	108005	108004	1	0,1701	0,09	2,34	0,00	0,00	202,05	472,67	472,7
108004	Stockerfeld	108004	108002	0	0,0000	0,00	2,34	0,00	0,00	202,05	472,67	472,7
108002	Stockerfeld	108002	108001	0	0,0000	0,00	2,34	0,00	0,00	202,05	472,67	472,7
108001	Stockerfeld	108001	101436	0	0,0000	0,00	2,34	0,00	0,00	202,05	472,67	472,7
101436	Stockerfeld	101436	101435	0	0,0000	0,00	2,34	0,00	0,00	202,05	472,67	472,7
101435	Stockerfeld	101435	101434	0	0,0000	0,00	2,34	0,00	0,00	202,05	472,67	472,7
101434	Stockerfeld	101434	101433	0	0,0000	0,00	2,34	0,00	0,00	202,05	472,67	472,7
101433	Stockerfeld	101433	108210	0	0,0000	0,00	2,34	0,00	0,00	202,05	472,67	472,7
108210	Stockerfeld	108210	101431	1	0,0834	0,04	2,38	0,00	0,00	202,05	481,10	481,1
101431	Stockerfeld	101431	101430	0	0,0000	0,00	2,38	0,00	0,00	202,05	481,10	481,1
101430	Stockerfeld	101430	101429	0	0,0000	0,00	2,38	0,00	0,00	202,05	481,10	481,1

## Hydraulische Berechnung

Blatt 1 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- ge- fälle	Pro- fil- art	Profil- Nenn- weite	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Wsp.- höhe oben	vvoill	Qvoill	TW	TW	RW	Bel. grd.	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	v m/s	h m	v m/s	%	
108012	26,05	20,73	0	300	474,32	473,78	476,38	474,38	2,20	155,6	0,00	0,00	1,36	8	v*
108014	35,50	143,94	0	200	478,89	473,78	481,70	478,97	4,49	141,0	0,00	0,00	4,05	33	v*
108011	11,00	21,82	0	300	473,78	473,54	476,76	473,91	2,26	159,7	0,00	0,00	2,10	38	v*
108010	56,50	40,71	0	300	473,54	471,24	476,86	473,68	3,09	218,4	0,00	0,00	3,02	45	v*
108009	38,50	61,56	0	300	471,24	468,87	473,65	471,39	3,80	268,8	0,00	0,00	3,82	51	v*
108008	34,50	97,68	0	300	468,87	465,50	470,89	469,02	4,79	338,9	0,00	0,00	4,73	47	v*
108007	39,99	92,28	0	400	465,40	461,71	467,66	465,53	5,60	703,2	0,00	0,00	4,68	25	v*
108022	20,00	42,00	0	300	466,31	465,47	468,42	466,38	3,14	221,9	0,00	0,00	2,12	11	v*
108030	31,00	103,22	0	300	478,52	475,32	480,62	478,62	4,93	348,4	0,00	0,00	4,18	26	v*
108029	12,00	57,51	0	300	475,32	474,63	477,41	475,44	3,68	259,8	0,00	0,00	3,36	35	v*
108028	41,50	54,22	0	300	474,63	472,38	476,76	474,79	3,57	252,2	0,00	0,00	3,67	56	v*
108027	22,20	20,72	0	400	472,28	471,82	474,36	472,46	2,64	332,3	0,00	0,00	2,54	43	v*
108026	35,50	20,56	0	400	471,82	471,09	473,85	472,02	2,63	331,0	0,00	0,00	2,62	49	v*
108025	50,00	20,40	0	400	471,09	470,07	475,01	471,31	2,62	329,7	0,00	0,00	2,70	56	v*
108024	44,00	76,82	0	400	470,07	466,69	473,13	470,23	5,10	641,4	0,00	0,00	4,58	32	v*
108023	14,00	94,29	0	400	466,69	465,37	468,87	466,84	5,66	710,8	0,00	0,00	4,95	29	v*
108021	26,50	103,77	0	400	465,37	462,62	467,55	465,53	5,93	745,8	0,00	0,00	5,41	34	v*
108020	35,54	25,61	0	500	462,52	461,61	464,77	462,75	3,39	665,0	0,00	0,00	3,25	42	v*
108006	16,01	159,28	0	500	460,40	457,85	463,75	460,58	8,47	1662,6	0,00	0,00	7,28	27	v*
108005	14,00	160,71	0	500	457,85	455,60	460,00	458,03	8,51	1670,1	0,00	0,00	7,37	28	v*
108004	31,59	155,76	0	500	455,60	450,68	457,00	455,78	8,37	1644,2	0,00	0,00	7,29	29	v*
108002	21,53	31,58	0	600	450,68	450,00	456,20	450,94	4,22	1193,2	0,00	0,00	3,99	40	v*
108001	74,00	22,30	0	600	450,00	448,35	452,03	450,29	3,54	1001,9	0,00	0,00	3,49	47	v*
101436	109,00	78,72	0	500	448,35	439,77	452,23	448,57	5,95	1168,0	0,00	0,00	5,65	40	v*
101435	106,70	49,39	0	600	439,77	434,50	442,95	440,00	5,28	1493,1	0,00	0,00	4,71	32	v*
101434	24,01	27,48	0	600	434,50	433,84	435,75	434,77	3,94	1112,8	0,00	0,00	3,78	42	v*
101433	24,00	27,08	0	600	433,84	433,19	435,09	434,11	3,91	1104,6	0,00	0,00	3,76	43	v*
108210	23,49	27,68	0	600	433,19	432,54	434,44	433,47	3,95	1116,7	0,00	0,00	3,81	43	v*
101431	28,50	27,37	0	600	432,54	431,76	433,93	432,82	3,93	1110,4	0,00	0,00	3,79	43	v*
101430	8,50	55,29	0	600	431,76	431,29	433,01	431,99	5,59	1580,0	0,00	0,00	4,94	30	v*

## Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche  ha	Erste zugeord. Haltung	Zweite zugeord. Haltung	Bauzone	Konstanter	Konstanter
					Schmutzwasserzufluß  l/s	Regenwasserzufluß  l/s
01	0,170	108005		5	0,000	0,000
02	0,134	108007		5	0,000	0,000
03	0,227	108008		5	0,000	0,000
04	0,382	108009		5	0,000	0,000
05	0,385	108010		5	0,000	0,000
06	0,465	108014		5	0,000	0,000
07	0,128	108012		5	0,000	0,000
08	0,240	108020		5	0,000	0,000
09	0,232	108021		5	0,000	0,000
10	0,251	108022		5	0,000	0,000
11	0,222	108024		5	0,000	0,000
12	0,232	108025		5	0,000	0,000
13	0,206	108026		5	0,000	0,000
14	0,417	108028		5	0,000	0,000
15	0,089	108028		5	0,000	0,000
16	0,210	108030		5	0,000	0,000
17	0,687	108030		5	0,000	0,000
18	0,083	108210		5	0,000	0,000

Projekt : BG Stockerfeld  
 Becken :

Datum : 08.11.2017

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche $A_U$ : .....	2,33 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ : .	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ : .....	10 l/s
Fließzeit $t_f$ : .....	4 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ : ....	1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**

Summe der Drosselabflüsse  $Q_{Dr,v}$  : l/s

**RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**

Drosselabfluß  $Q_{Dr,RÜB}$  : .....

Volumen  $V_{RÜB}$  : .....

**Starkregen**

Starkregen nach : .....	Gauß-Krüger Koord.	Datei : .....	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4552814 m	Hochwert : .....	5447356 m
Geogr. Koord. östliche Länge : . . .	° ' "	nördliche Breite : . . .	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	59 vertikal 79	Räumlich interpoliert ? .....	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	3,896 km östlich		1,21 km südlich

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe $D$ : .....	235 min	Entleerungsdauer $t_E$ : .....	13,9 h
Regenspende $r_{D,n}$ : .....	17 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ : ...	215,3 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ : ...	4,29 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ : ..	502 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ : .....	0,999 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	502 m³

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	6,1	203,6	71,7	167
10'	9,4	156,6	109,6	255
15'	11,4	127,2	132,6	309
20'	12,9	107,1	148,0	345
30'	14,7	81,4	166,5	388
45'	16,2	59,9	179,9	419
60'	17,0	47,3	185,8	433
90'	18,9	34,9	198,4	462
2h - 120'	20,3	28,2	206,1	480
3h - 180'	22,4	20,8	213,6	498
4h - 240'	24,1	16,8	215,3	502
6h - 360'	26,7	12,4	209,2	487
9h - 540'	29,6	9,1	188,0	438
12h - 720'	31,8	7,4	159,0	371
18h - 1080'	34,5	5,3	80,0	186
24h - 1440'	37,2	4,3	1,1	2
48h - 2880'	49,6	2,9	0,0	0