

Auftraggeber: Gemeinde Elsteraue  
Objekt: 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 „Gewerbegebiet Tröglitz“  
Niederschlagsentsorgung

Hier: Wasserwirtschaftliche Grunddaten und Berechnungen

---

## 1. Bestehendes Regenrückhaltebecken und Regenwasserleitungen

### 1.1.1. Regenrückhaltebecken

Das Volumen des vorhandenen Regenrückhaltebeckens wurde auf Grundlage der aktuellen Vermessung von 2017 überprüft.

Einzelne wasserwirtschaftliche wichtige Höhen wurden unter Bezug auf die aktuelle Vermessung überprüft. Die Höhen sind in der Beilage 2 - Lageplan Regenrückhaltebecken ausgewiesen.

Folgende wichtige Höhen sind gegeben:

Sohle Zulauf DN 800	146,90 m ü. NHN
Oberkante Ablaufschacht	146,90 m ü. NHN
Sohle Notüberlauf DN 600	149,06 m ü. NHN
Sohle Ablaufschacht DN 600	149,04 m ü. NHN
Sohle Auslass am Gewässer	148,95 m ü. NHN
Oberkante RRB – Nord-West	149,10 m ü. NHN
Oberkante RRB – Nord-Ost	149,45 m ü. NHN
Oberkante RRB – Süd-West	149,80 m ü. NHN
Oberkante RRB – Süd-Ost	150,05 m ü. NHN

Das Beckenvolumen ermittelt sich aus der maximalen Einstaulamelle

$$\text{Einstaulamelle} \quad h_E = 149,06 - 146,90 = 2,16 \text{ m}$$

Die Flächen wurden anhand der Vermessungsunterlagen für die jeweiligen Höhen ermittelt. Diese betragen wie folgt:

$$\text{Grundfläche} \quad 146,90 \text{ m ü. NHN} \quad A_1 = 620 \text{ m}^2$$

$$\text{Einstaufläche} \quad 149,06 \text{ m ü. NHN} \quad A_2 = 1500 \text{ m}^2$$

Das Rückhaltevolumen ergibt sich aus folgender Beziehung:

$$V_{\text{RRB-Bestand}} = 1/3 \times h_E [A_1 + (A_1 \times A_2)^{0,5} + A_2]$$

$$V_{\text{RRB-Bestand}} = 1/3 \times 2,16 [620 + (620 \times 1500)^{0,5} + 1500]$$

$$V_{\text{RRB-Bestand}} = 2220 \text{ m}^3$$

### 1.1.2. Regenwasserleitungen

Die dem Becken vor gelagerten Regenwasserleitungen wurden hinsichtlich des mögli-

Auftraggeber: Gemeinde Elsteraue  
Objekt: 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 „Gewerbegebiet Tröglitz“  
Niederschlagsentsorgung

Hier: Wasserwirtschaftliche Grunddaten und Berechnungen

chen Rückhaltevolumens anhand der Planunterlage analysiert. Es ergibt sich ein Gesamtvolumen ohne Berücksichtigung der Hausanschlussleitungen von ca. 115 m<sup>3</sup>.

## 2. Geplante 1. Änderung des B-Planes

### 2.1. Ermittlung der Einzugsflächen

#### 2.1.1. Allgemeine Angaben

Die Einzugsflächen, welche für die Überprüfung bzw. Überplanung der vorhandenen Regenwasseranlagen (Regenwasserleitungen und Regenrückhaltebecken) zu Grunde gelegt werden, entsprechen den Angaben der vorgesehenen 1. Änderung des B-Planes.

Für die Überprüfung des Regenrückhaltebeckens wurden die anzusetzenden Flächen der Flächenbilanz - Tabelle 9 des Umweltberichtes der IB Hauffe GbR vom 24.04.2017 entnommen.

Diese betragen wir folgt:

Planung	Fläche in m²	Anteil in %
überbaubare Grundstücksfläche	68.095	49,7
nicht überbaubare Grundstücksfläche	17.024	12,4
Straßenverkehrsfläche	12.931	9,4
Straßenverkehrsfläche mit Baumallee aus standortheimischen Arten; Übernahme aus Bestand (9 - 20 Jahre alte Bäume)	1.364	1,0
Straßenverkehrsfläche mit Baumreihe / Baumallee aus standortfremden Arten; Übernahme aus Bestand (9 - 20 Jahre alte Bäume)	1.335	1,0
Straßenverkehrsfläche mit Baumreihe aus standortheimischen Arten	231	0,2
Straßenverkehrsfläche; Straßenbegleitgrün ohne Bäume (Bodendecker, Ziersträucher, Rasen, rudernale Säume)	2.437	1,8
Versorgungsfläche	450	0,3
Pflaumenweg (ausgewiesen als Grünfläche)	1.440	1,1
Grünfläche am Pflaumenweg (Strauchhecke; Übernahme aus Bestand)	1.554	1,1
Grünfläche am RRB mit lockerem, jungen, Gehölzbestand; extensiv gepflegt	3.074	2,2
junge, zu erhaltende Gehölzbestände (beiderseits der Neuen Straße, am RRB und im Süden; Übernahme aus Bestand)	12.339	9,0
Neuanlage von Gehölzen (Baum- und Strauchpflanzungen) (M10 und 11)	7.145	5,2
Hecke 9 m (M9)	3.043	2,2
mesophiles Grünland (M4)	766	0,6
Sukzessionsfläche (M3)	1.734	1,3
Strauchhecke (M8)	1.343	1,0
Regenrückhaltebecken inkl. Ufer und Uferböschung	615	0,4
	<b>136.920</b>	<b>100,0</b>

Diese Flächen sind jedoch nicht alle abflusswirksam, so dass für die Überprüfung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens hier eine differenzierte Betrachtung vorzunehmen ist.

Auftraggeber: Gemeinde Elsteraue  
Objekt: 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 „Gewerbegebiet Tröglitz“  
Niederschlagsentsorgung

Hier: Wasserwirtschaftliche Grunddaten und Berechnungen

---

### 2.1.2. Spezielle Angaben zu den Teileinzugsflächen

Eine differenzierte Betrachtung der künftig versiegelten Flächen wird auf Grundlage der Flächenbilanz vorgenommen.

In Abhängigkeit der Oberflächenbefestigung sind differenzierte Abflussbeiwerte für verschiedene Flächentypen anzusetzen. In Übereinstimmung mit dem DWA (ehemals ATV-DVWK)-Merkblatt werden diese wie folgt empfohlen:

Flächentyp	Abflussbeiwert $\Psi_{m,b}$
Straßenfläche, Asphalt	0,9
Wegeflächen (Pflaster mit offenen Fugen)	0,6
Dachflächen	0,9
Gärten, Grünflächen	0,2

Eine Reihe der Grünflächen ist nicht abflusswirksam.

Von der nicht überbaubaren Grundstücksfläche werden aufgrund der topographischen Situation nur 50 % als abflusswirksam betrachtet.

Die überbaubare Grundstücksfläche wird mit einem Abflussbeiwert von 0,9 angesetzt.

Folgende Flächen werden für die Niederschlagsableitung angerechnet:

	Bezeichnung Teilfläche	Gesamtfläche [ m <sup>2</sup> ]	Abflusswirksame Fläche [ % ]	Abflusswirksame Fläche [ m <sup>2</sup> ]
1.	Überbaubare Grundstücksfläche	68.095	100	68.095
2.	nicht überbaubare Grundstücksfläche	17.024	50	8.512
3.	Straßenverkehrsfläche	12.931	100	12.031
4.	Straßenverkehrsfläche mit Bäumen	2.930	50	1.465
5.	Straßenverkehrsfläche, Begleitgrün	2.437	50	1.218
6.	Versorgungsfläche	450	100	450
7.	Grünfläche Regenrückhaltebecken	3.074	50	1.537
8.	Regenrückhaltebecken	615	100	615

Alle weiteren Flächen aus der Flächenbilanz sind für die Bemessung der Regenwas-

Auftraggeber: Gemeinde Elsteraue  
Objekt: 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 „Gewerbegebiet Tröglitz“  
Niederschlagsentsorgung

Hier: Wasserwirtschaftliche Grunddaten und Berechnungen

---

seranlagen nicht relevant, da diese im Bemessungsregenfall nicht abflusswirksam werden.

## 2.2. Ermittlung der undurchlässigen Fläche

Die Ermittlung der **undurchlässigen Fläche  $A_u$  [ ha ]** erfolgt für die abflusswirksamen Flächen unter Berücksichtigung der jeweiligen Abflussbeiwerte. Dabei muss bei der bebaubaren Fläche in der gegenwärtigen Planungsphase vom jeweils höchsten Abflussbeiwert ausgegangen werden.

Die undurchlässige Fläche ermittelt sich wie folgt:

$$A_u = A \times \Psi \quad [\text{m}^2 / -]$$

Teilfläche Bezeichnung	Abflusswirksame Teilfläche $A$ [ m <sup>2</sup> ]	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{m,b}$ [ - ]	undurchlässige Teilfläche $A_u$ [ m <sup>2</sup> / - ]
Überbaubare Grundstücksfläche	68.095	0,9	61.288
nicht überbaubare Grundstücksfläche	8.512	0,2	1.702
Straßenverkehrsfläche	12.031	0,9	10.828
Straßenverkehrsfläche mit Bäumen	1.465	0,2	293
Straßenverkehrsfläche, Begleitgrün	1.218	0,2	244
Versorgungsfläche	450	0,9	41
Grünfläche Regenrückhaltebecken	1.537	0,2	307
Regenrückhaltebecken	615	1,0	615

Summe  $A_u = 75.318$  [m<sup>2</sup>]

Gerundet  $A_u = 7,53$  [ ha ]

## 2.3. Bemessung Regenrückhaltebecken

### 2.3.1. Allgemeine Angaben zur Bemessung

Die Bemessung des Regenrückhaltebeckens erfolgt nach dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 117 - Bemessung von Regenrückhalteräumen (Dezember 2013).

Aufgrund der Einzugsgebietscharakteristik ist die Anwendung des einfachen Bemessungsverfahrens zulässig. Folgende Sachverhalte sind gegeben:

1. Es handelt sich um ein kleines Einzugsgebiet mit  $A_{E,k} < 200$  ha.

Auftraggeber: Gemeinde Elsteraue  
Objekt: 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 „Gewerbegebiet Tröglitz“  
Niederschlagsentsorgung

Hier: Wasserwirtschaftliche Grunddaten und Berechnungen

---

2. Die maximalen Fließzeit bis zum RRB ist kleiner 15 min.
- 3 Die Überschreitungshäufigkeit wird mit  $n = 0,2/a$  festgelegt.

### 2.3.2. Angaben zu den Niederschlagsdaten

Die Regenspenden werden auf Grundlage der Kostra-DWD-2000-Daten angesetzt. Vergleiche hierzu Anlage 2 der Erläuterungen.

### 2.3.3. Ermittlung der Drosselabflusssspende

Die Drosselabflusssspende ermittelt sich aus der seitens der Unteren Wasserbehörde genehmigten Gesamteinleitmenge von 75 l/s und der anzusetzenden undurchlässigen Fläche (vergleiche hierzu Anlage 3 – Wasserrechtliche Erlaubnis.)

Die genehmigten 75 l/s sind sozusagen als der Drosselabfluss des Gesamtgebietes anzusehen.

Die Drosselabflusssspende ermittelt sich nach nachfolgender Gleichung;

$$q_{dr} = \frac{Q_{dr}}{A_u} = \frac{75 \text{ l/s}}{7,53 \text{ ha}} = 9,96 \text{ l/s x ha}$$

### 2.3.4. Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

Die Ermittlung des spezifischen Speichervolumens wird nach folgender Gleichung vorgenommen:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06 \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

In nachfolgenden Tabellen ist das spezifische Rückhaltevolumina **ohne** die Berücksichtigung der Zuschlags- und Abminderungsfaktoren ausgewiesen:

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe $h_N$ für $T=5$	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zwischen r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
5	9,5	318	9,960	308,040	92,41

Auftraggeber: Gemeinde Elsteraue  
 Objekt: 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 „Gewerbegebiet Tröglitz“  
 Niederschlagsentsorgung

Hier: Wasserwirtschaftliche Grunddaten und Berechnungen

---

10	13,7	228,7	9,960	218,740	131,24
15	16,5	183,1	9,960	173,140	155,83
20	18,5	154,1	9,960	144,140	172,97
30	21,3	118,6	9,960	108,640	195,55
45	24,2	89,6	9,960	79,640	215,03
60	26,2	72,8	9,960	62,840	226,22
90	29,1	53,9	9,960	43,940	237,28
120	31,4	43,6	9,960	33,640	242,21
180	34,9	32,3	9,960	22,340	241,27
240	37,7	26,2	9,960	16,240	233,86
360	42	19,4	9,960	9,440	203,90
540	46,8	14,4	9,960	4,440	143,86
720	50,5	11,7	9,960	1,740	75,17
1080	53,2	8,2	9,960	-1,760	-114,05
1440	55,8	6,5	9,960	-3,460	-298,94
2880	64,2	3,7	9,960	-6,260	-1.081,73
4320	67,7	2,6	9,960	-7,360	-1.907,71

Für diesen Fall beträgt das spezifische Rückhaltevolumen **ohne** Berücksichtigung der Abminderungsfaktor  $f_A$  und Zuschlagsfaktor  $f_Z$   $V_{s,u*} = 242 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

Abminderungsfaktor  $f_A$  ermittelt sich nach Bild 3, DWA-A 117. Er beträgt  $f_A = 0,98$ .

Zuschlagsfaktor  $f_Z$  wird mit 1,15 festgelegt.

Damit ergibt sich das spezifische Speichervolumen mit Berücksichtigungen der Faktoren  $f_A$  und  $f_Z$  wie folgt:

$$V_{s,u} = V_{s,u*} \cdot f_Z \cdot f_A \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

$$V_{s,u} = 242 \cdot 1,15 \cdot 0,98 \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

$$V_{s,u} = 273 \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

### 2.3.5. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Das erforderliche Rückhaltevolumen ermittelt sich aus folgender Beziehung:

$$V = V_{s,u} \times A_u$$

$$V = 273 \text{ m}^3/\text{ha} \times 7,53 \text{ ha}$$

$$V = 2055,69 \text{ m}^3$$

**Gerundet**  **$V = 2060 \text{ m}^3$**

Auftraggeber: Gemeinde Elsteraue  
Objekt: 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 „Gewerbegebiet Tröglitz“  
Niederschlagsentsorgung

Hier: Wasserwirtschaftliche Grunddaten und Berechnungen

---

## **2.4. Bestand Regenwasserleitungen**

### **2.4.1. Bemessungsregen nach DIN EN 752**

Die Bemessung der Regenwasserleitungen erfolgt nach dem Zeitbeiwertverfahren entsprechend ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 118 - Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.

Als Häufigkeit des Bemessungsregens wird in Übereinstimmung mit der DIN EN 752  $n=5$  empfohlen.

Aufgrund der Ausdehnung des Gebietes wird davon ausgegangen, dass die maximale Fließzeit innerhalb der Gebiete 10 min nicht überschreitet.

Entsprechend vorliegender Niederschlagsdaten beträgt die maßgebende Regenspende für die Dimensionierung der Regenwasserleitungen:

$$r_{10, n=5} = 228,70 \text{ l/s x ha.}$$

### **2.4.2. Überprüfung des Leitungsbestandes**

Die Leitungen sind für folgenden Bemessungsregen konzipiert:

$$r_{15, n=1} = 100 \text{ l/s x ha.}$$

Die Häufigkeit des Einstauens in die Leitungen wird sich erhöhen. Detaillierte Untersuchungen sind zum gegenwärtigen Planungsstand nicht erforderlich.

aufgestellt: Leulitz, Juni 2017



Frank Böhme  
Dipl.-Ing.

Auftraggeber: Gemeinde Elsteraue  
 Objekt: 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1 „Gewerbegebiet Tröglitz“  
 Niederschlagsentsorgung

Hier: Wasserwirtschaftliche Grunddaten und Berechnungen

## Erläuterungen zu den Formelzeichen

Größe	Einheit	Benennung
$A_E$	ha	Einzugsgebietsfläche
$A_{E,b}$	ha	befestigte Fläche
$A_{E,k}$	ha	kanalisierte Einzugsgebietsfläche
$A_{E,nb}$	ha	nicht befestigte Fläche
$A_u$	ha	"undurchlässige" Fläche (Rechenwert für die Anwendung im einfachen Verfahren nach A 117)
$D$	min	Dauerstufe
$D_{ue}$	min	Überlaufdauer
$h_N$	mm	Niederschlagshöhe
$f_A$	-	Abminderungsfaktor
$f_Z$	-	Zuschlagsfaktor
$K$	-	Rang des Elements der Stichprobe
$L$	-	Anzahl der Werte der Stichprobe
$M$	a	Simulationszeitraum
$N$	1/a	Häufigkeit (Überschreitungshäufigkeit)
$Q_{dr}$	l/s	Drosselabfluss
$q_{dr}$	l/(s · ha)	Drosselabflussspende
$q_{dr,r}$	l/(s · ha)	Regenanteil der Drosselabflussspende
$Q_{krit}$	l/s	kritischer Mischwasserabfluss
$Q_{t24}$	l/s	Trockenwetterabfluss im Tagesmittel
$r$	l/(s · ha)	Regenspende
$r_{D,n}$	l/(s · ha)	Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n (Bemessungsregenspende)
$t_f$	min	rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung
$T_n$	a	Wiederkehrzeit
$V$	m <sup>3</sup>	Volumen des Rückhalteriums
$V_s$	m <sup>3</sup> /ha	spezifisches Volumen des Rückhalteriums
$\Psi_m$	-	mittlerer Abflussbeiwert
EZG		Einzugsgebiet
MS, TS		Mischsystem, Trennsystem
NG		Neigungsgruppe
RRR		Regenrückhalteraum
RÜ		Regenüberlauf
RÜB		Regenüberlaufbecken