

## HYDROTECHNISCHE BERECHNUNGEN FÜR DAS BAUGEBIET GE Moosburgerstraße I ZUR REGENRÜCKHALTUNG UND BEHANDLUNG DES NIEDERSCHLAGSWASSERS

### 1. BEWERTUNGSVERFAHREN NACH ATV-DVWK-MERKBLATT M 153

#### 1.1 Undurchlässige Flächen:

##### 1.1.1 Baugebiet "Gewerbegebiet Moosburgerstraße I" Gesamt

			Fläche	$\psi$	$A_u$
1	Dachflächen GE	A1 =	11105,00 m <sup>2</sup>	0,90	9994,50 m <sup>2</sup>
2	Pflaster priv. Verkehrsfl.	A2 =	7866,00 m <sup>2</sup>	0,75	5899,50 m <sup>2</sup>
3	Schotter priv. Verkehrsfl.	A3 =	5193,00 m <sup>2</sup>	0,30	1557,90 m <sup>2</sup>
4	Asphalt priv. Verkehrsfl.	A4 =	5132,00 m <sup>2</sup>	0,00	0,00 m <sup>2</sup>
5	Multifunktionsstreifen	A5 =	357,50 m <sup>2</sup>	0,30	107,25 m <sup>2</sup>
6	Straßen- u. Gehwegflächen	A6 =	3657,50 m <sup>2</sup>	0,90	3291,75 m <sup>2</sup>
7	Priv. Grünflächen	A8 =	6794,00 m <sup>2</sup>	0,15	1019,10 m <sup>2</sup>
8	Grünfl. RRB	A10 =	976,40 m <sup>2</sup>	0,15	146,46 m <sup>2</sup>
SUMME "GE Moosburger Straße I"			$A_{EK} = 41684,15 \text{ m}^2$		$A_u = 22016,46 \text{ m}^2$
SUMME "GE Moosburger Straße I"			$A_{EK} = 4,17 \text{ ha}$		$A_u = 2,20 \text{ ha}$

#### 1.2 Qualitative Gewässerbelastung:

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
<b>Marktbach (großer Flachlandbach)</b>	<b>G5</b>	<b>18</b>

	Flächenanteil $f_i$ (Kapitel 4)		Luft $L_i$ (Tabelle 2)		Flächen $F_i$ (Tabelle 3)		Abflussbelastung B
	$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
1	0,9995	0,454	L1	1	F2	8	4,086
2	0,5900	0,268	L1	1	F5	27	7,504
3	0,1558	0,071	L1	1	F3	12	0,923
4	0,0000	0,000	L1	1	F5	27	0,000
5	0,0107	0,005	L1	1	F3	12	0,065
6	0,3292	0,150	L1	1	F3	12	1,950
8	0,10191	0,046	L1	1	F1	5	0,276
$A_u = 2,20$		$\Sigma = 0,99$	<b>Abflussbelastung B = <math>\Sigma B_i</math>:</b>				<b>14,804</b>

$B \leq G \Rightarrow$  Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich!

## 2. BEMESSUNG DER REGENRÜCKHALTUNG ALS ZENTRALE, ÖFFENTLICHE RÜCKHALTUNG für unterschiedliche Regenereignisse nach DWA-A 117

### 2.1 Abfluss aus dem unbebauten Gebiet (vor der Baumaßnahme):

Um eine Abschätzung vornehmen zu können, ob der Abfluss aus dem Gewerbegebiet eine Verschärfung der Abflussverhältnisse zur Folge hat, wird nachfolgend der Abfluss aus der unbebauten Fläche des kanalierten Einzugsgebiets berechnet. Grundlage dafür ist ein 1-jährliches Regenereignis von 15-minütiger Dauer (aus Tabelle Starkniederschläge für Pattendorf).

<b>Fläche aus dem unbebauten Gebiet:</b>	$A_{ges} = 4,17 \text{ ha}$	
Regenspende:	$r_{D,n} = hn \times F$	
	$r_{15,1} = 10,0 \times 11,111$	$= 111,11 \text{ l/(sxha)}$
mittlere Geländeneigung:	ca. 8 %	=> Neigungsgruppe 3
Abflussbeiwert für unbebaute Flächen:	0,15 bis 0,20	(gewählt: für die Bemessung "ungünstigerer" Fall => 0,15)

**Regenabfluss, unbebaut:**  $Q_{RW;15,1} = 111,1 \times 0,15 \times 4,17 = 69,4999 \text{ l/s}$

**Aus der betrachteten unbebauten Fläche** des Gewerbegebiets "An der Moosburgerstraße I"

(insgesamt: 1,41 ha) ergibt sich somit ein **Regenabfluss von ca.**

**69 l/s** bei einem durchschnittlichen 1-jährlichen Regenereignis von 15-minütiger Dauer.

### 2.2 Allgemeine Angaben, Einleitung, Vorfluter:

Die Gewässerfolge nach der Einleitung aus dem Gewerbegebiet stellt sich wie folgt dar:

<b>Einleitung:</b> Marktbach	$A_{EO} = \text{ca. } 9,56 \text{ km}^2$	
	<b>MNQ = ca.</b> $2,0 \text{ l/(sxkm}^2) \times A_{EO} = 2,0 \times 9,56$	<b>19,12 l/s</b>
	<b>MQ = ca.</b> $6,0 \text{ l/(sxkm}^2) \times A_{EO} = 6,0 \times 9,56$	<b>57,36 l/s</b>

Der Drosselabfluss  $Q_{dr}$  zur Begrenzung der eingeleiteten Abflussspitzen wird aus der zulässigen Regenabflussspende  $q_r$  und der undurchlässigen Gesamtfläche gemäß ATV-M 153 wie folgt ermittelt:

$$Q_{dr} = q_r \times A_u \text{ in l/s}$$

$q_r = \text{ca. } 120,00 \text{ l/(sxha);}$   
(großer Flachlandbach)

$A_u = 2,20 \text{ ha (siehe oben)}$

$$Q_{dr} = 120,00 \times 2,20 = 264 \text{ l/s}$$

Der maximal zulässige Abfluss  $Q_{dr,max}$  zur Vermeidung von Abflussspitzen aus weiter unterstrom folgenden Einleitungen wird über den Einleitungswert  $e_w$  in Abhängigkeit der Korngröße der Gewässersedimente und dem Mittelwasserabfluss MQ gemäß ATV-M 153 mit folgender Formel berechnet:

$$Q_{dr,max} = e_w \times MQ \text{ in l/s} \quad e_w = 3,00$$

Einleitung:  $Q_{dr,max} = 57,36 \times 3,00 = 172,08 \text{ l/s}$

**Maßgebend wäre somit der maximal zulässige Abfluss  $Q_{dr}$  mit 172,08 l/s !**

Für das Gewerbegebiet "An der Moosburgerstraße I" wird somit ein maximal zulässiger Abfluss

$Q_{dr}$  in Höhe von 172,08 l/s maßgebend.

<b>Gewählt:</b>	<b>120,00</b>	<b>l/s</b>
-----------------	---------------	------------

### 2.3 Angaben zur Berechnung des Rückhaltevolumens:

Das erforderliche Speichervolumen wird aus der maximalen Differenz der in einem Zeitraum gefallenen Niederschlagsmenge und dem in diesem Zeitraum über die Drossel weitergeleiteten Abflussvolumen ermittelt.

Vorgabe für die Bemessung ist die Niederschlagsmenge eines 1-jährlichen, 5-jährlichen und eines 10-jährlichen Regenereignisses.

Der Trockenwetterabfluss  $Q_{T,d,aM}$  wird nicht berücksichtigt, um den ungünstigsten Bemessungsfall zu ermitteln.

**Undurchlässige Fläche  $A_u$ :**

$$A_u = 22.016,46 \text{ m}^2 = 2,20 \text{ ha} \quad (\text{siehe 1.1.1 bis 1.1.3})$$

**Regenanteil der Drosselabflussspende bezogen auf die undurchlässige Fläche  $A_u$ :**

$$q_{dr,R,Au} = (Q_{Dr} - Q_{T,d,aM}) / A_u = 120,00 / 2,20 = 54,5455 \text{ l/(s*ha)}$$

**Spezifisches Speichervolumen bezogen auf die undurchlässige Fläche  $A_u$ :**

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

$$V = V_{s,u} * A_u$$

=>  $f_z$  = Zuschlagfaktor = 1,2 (geringes Risiko)  
 $f_A$  = Abminderungsfaktor = 1,0

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - 54,545) * D * 1,0 * 1,2 * 0,06 \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

$$(r_{D,n} - 54,545) * D * 0,072 \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

## 2.4 Berechnung Regenrückhaltevolumen GE Moosburgerstr. I (10-jährlich): r D, (0,1):

Regenspenden:  $r_{D,n} = h_n \times F$  (aus Tabelle Niederschlagshöhen für Markt Peffenhausen;  
 Werte für 10-jährliches Regenereignis)

Dauer	Niederschlagshöhe $h_n$		Faktor F	Regenspende $r_{D,0,05}$	$V_{s,u}$	V [m <sup>3</sup> ]
5	min	12,0 mm	x 33,333	= 384,50 l/(s*ha)	118,78 m <sup>3</sup> /ha	261,32
10	min	16,4 mm	x 16,667	= 275,70 l/(s*ha)	159,23 m <sup>3</sup> /ha	350,31
<b>15</b>	<b>min</b>	<b>19,4 mm</b>	<b>x 11,111</b>	<b>= 221,70 l/(s*ha)</b>	<b>180,53 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>397,17</b>
20	min	21,6 mm	x 8,333	= 187,50 l/(s*ha)	191,45 m <sup>3</sup> /ha	421,19
30	min	24,7 mm	x 5,556	= 145,60 l/(s*ha)	196,68 m <sup>3</sup> /ha	432,70
45	min	27,7 mm	x 3,704	= 111,10 l/(s*ha)	183,24 m <sup>3</sup> /ha	403,13
60	min	29,8 mm	x 2,778	= 91,00 l/(s*ha)	157,48 m <sup>3</sup> /ha	346,46
90	min	33,1 mm	x 1,852	= 66,10 l/(s*ha)	74,87 m <sup>3</sup> /ha	164,71
120	min	35,7 mm	x 1,389	= 52,70 l/(s*ha)	-15,94 m <sup>3</sup> /ha	-35,07
180	min	39,7 mm	x 0,926	= 38,40 l/(s*ha)	-209,25 m <sup>3</sup> /ha	-460,35
240	min	42,8 mm	x 0,694	= 30,60 l/(s*ha)	-413,78 m <sup>3</sup> /ha	-910,32

Erforderliches Rückhaltevolumen:  $V_{RRB,erf} = V_{s,u} * A_u = V_{max} = 432,70 \text{ m}^3$

Klimaänderungszuschlag 15 %

**Gewähltes Rückhaltevolumen: 497 m<sup>3</sup>**

## 2.5 Berechnung Regenrückhaltevolumen Nord (5-jährlich): r D, (0,2):

Regenspenden:  $r_{D,n} = h_n \times F$  (aus Tabelle Niederschlagshöhen für Markt Peffenhausen;  
 Werte für 5-jährliches Regenereignis)

Dauer	Niederschlagshöhe $h_n$		Faktor F	Regenspende $r_{D,0,05}$	$V_{s,u}$	V [m <sup>3</sup> ]
5	min	9,9 mm	x 33,33	= 321,40 l/(s*ha)	96,07 m <sup>3</sup> /ha	211,35
10	min	13,8 mm	x 16,67	= 234,10 l/(s*ha)	129,28 m <sup>3</sup> /ha	284,42
<b>15</b>	<b>min</b>	<b>16,5 mm</b>	<b>x 11,11</b>	<b>= 189,10 l/(s*ha)</b>	<b>145,32 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>319,70</b>
20	min	18,4 mm	x 8,333	= 160,10 l/(s*ha)	152,00 m <sup>3</sup> /ha	334,40
30	min	21,1 mm	x 5,556	= 124,10 l/(s*ha)	150,24 m <sup>3</sup> /ha	330,53
45	min	23,7 mm	x 3,704	= 94,30 l/(s*ha)	128,80 m <sup>3</sup> /ha	283,36
60	min	25,5 mm	x 2,778	= 76,80 l/(s*ha)	96,14 m <sup>3</sup> /ha	211,51
<b>90</b>	<b>min</b>	<b>28,3 mm</b>	<b>x 1,852</b>	<b>= 56,00 l/(s*ha)</b>	<b>9,43 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>20,75</b>
120	min	30,5 mm	x 1,389	= 44,80 l/(s*ha)	-84,20 m <sup>3</sup> /ha	-185,24
180	min	33,9 mm	x 0,926	= 32,70 l/(s*ha)	-283,12 m <sup>3</sup> /ha	-622,86
240	min	36,5 mm	x 0,694	= 26,20 l/(s*ha)	-489,81 m <sup>3</sup> /ha	-1077,58

Erforderliches Rückhaltevolumen:  $V_{RRB,erf} = V_{s,u} * A_u = V_{max} = 334,40 \text{ m}^3$

Klimaänderungszuschlag 15 %

**Gewähltes Rückhaltevolumen:  $V_{RRB,gew.} = 385 \text{ m}^3$**

## 2.6 Berechnung Regentrückhaltevolumen Nord (1-jährlich): $r_{D, (1,0)}$ :

Regenspenden:  $r_{D,n} = h_n \times F$  (aus Tabelle Niederschlagshöhen für Markt Pfeffenhausen;  
 Werte für 1-jährliches Regenereignis)

Dauer	Niederschlagshöhe $h_n$		Faktor $F$	Regenspende $r_{D,0,05}$	$V_{s,u}$	$V [m^3]$
5	min	4,9 mm	x 33,33 =	163,33 l/(s*ha)	39,16 m <sup>3</sup> /ha	86,15
<b>10</b>	<b>min</b>	<b>7,8 mm</b>	<b>x 16,67 =</b>	<b>130,00 l/(s*ha)</b>	<b>54,33 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>119,53</b>
<b>15</b>	<b>min</b>	<b>9,8 mm</b>	<b>x 11,11 =</b>	<b>108,89 l/(s*ha)</b>	<b>58,69 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>129,12</b>
20	min	11,1 mm	x 8,333 =	92,50 l/(s*ha)	54,65 m <sup>3</sup> /ha	120,23
30	min	13,0 mm	x 5,556 =	72,23 l/(s*ha)	38,20 m <sup>3</sup> /ha	84,04
45	min	14,5 mm	x 3,704 =	53,71 l/(s*ha)	-2,71 m <sup>3</sup> /ha	-5,96
60	min	15,5 mm	x 2,778 =	43,06 l/(s*ha)	-49,62 m <sup>3</sup> /ha	-109,16
<b>90</b>	<b>min</b>	<b>17,2 mm</b>	<b>x 1,852 =</b>	<b>31,85 l/(s*ha)</b>	<b>-147,07 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>-323,55</b>
120	min	18,5 mm	x 1,389 =	25,70 l/(s*ha)	-249,22 m <sup>3</sup> /ha	-548,28
180	min	20,4 mm	x 0,926 =	18,89 l/(s*ha)	-462,09 m <sup>3</sup> /ha	-1016,60
240	min	24,4 mm	x 0,694 =	16,93 l/(s*ha)	-650,00 m <sup>3</sup> /ha	-1430,00

Erforderliches Rückhaltevolumen:  $V_{RRB,erf} = V_{s,u} * A_u = V_{max} = 129,12 \text{ m}^3$

Klimaänderungszuschlag 15 %

<b>Gewähltes Rückhaltevolumen:</b>	$V_{RRB,gew.} = 149 \text{ m}^3$
------------------------------------	----------------------------------

## 3. BEMESSUNG DER REGENRÜCKHALTUNG ALS ZENTRALE RÜCKHALTUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON PRIVATEN SEPICHERSCHÄCHTEN

Im Gewerbegebiet "An der Moosburgerstraße I" wurde im Zuge der Ersterschließung ein Rückhaltebecken mit einem Fassungsvermögen von 441 m<sup>3</sup> erstellt. Aufgrund der stärkeren Befestigung des Gewerbegebiets im Zuge von Ansiedlungen der einzelnen Gewerbetreibenden wird nunmehr unter Berücksichtigung einer bevorstehenden Klimaänderung in Höhe von 15 % Zuschlag nunmehr ein Becken von insgesamt 497 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen notwendig. Durch Abgrabung an der Sohle und Entfernung eines früher eingebauten Schotterdammes ist nunmehr dieses Fassungsvermögen nachweisbar.

## 4. NACHWEIS DES VORHANDENEN RETENTIONSOLUMENS

Die Verschneidung der digitalen Geländemodelle mit Stauziel 441,86 m.ü.NN ergibt ein Fassungsvermögen von mehr als 511 m<sup>3</sup>. Das heißt, durch die Anpassung der Drosselwassermenge auf 120 l/s kann das erforderliche Rückhaltevolumen im bestehenden Becken nachgewiesen werden. Die Drosselscheibe des vorhandenen schwimmergedrosselten Drosselschiebers muss ausgetauscht werden.