

Erläuterungsbericht

Bebauungsplan Nr. 5 Entwässerung

Bauherr

Gemeinde Grabau
Grover Weg 4
21493 Grabau

aufgestellt von der

P.C.S. Pollution Control Service GmbH
Merkurring 100
22143 Hamburg

Stand: 10. Februar 2021

Bebauungsplan Nr. 5

P.C.S. GmbH
Mercurring 100
22143 Hamburg

Erläuterungsbericht zur
Entwässerung

Gemeinde Grabau
Grover Weg 4
21493 Grabau

Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2.	Beschreibung der vorhandenen Ortsentwässerung	3
3.	Abwasserableitung	4
3.1	Schmutzwasser	4
3.2	Regenwasser	4
3.2.1	Rückhaltvolumen	5

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Stauraumbemessung für das 5-jährige Regenerereignis

Verfasser



P.C.S. Pollution Control Service GmbH
Dipl.-Ing. V. Behrens, Projektingenieur

Hinweise zum Text:

Eigennamen und Autoren im Text werden mit dem Schriftschnitt *Kursiv* dargestellt.

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Grabau im Kreis Herzogtum Lauenburg in Schleswig-Holstein liegt mit derzeit ca. 350 Einwohnern in unmittelbarer Nachbarschaft zur Stadt Schwarzenbek im östlichen Einzugsgebiet von Hamburg.

Durch Erschließung neuer Baugebiete ist eine deutliche Steigerung der Einwohnerzahl zu erwarten, damit geht auch ein Zuzug junger Familien einher. Daher plant die Gemeinde Grabau in der Straße *Grover Weg* den Neubau einer Kindertagesstätte zu errichten. In diesem Zusammenhang soll auch die Bebauung der benachbarten Grundstücke geregelt werden.

Durch die geplante Bebauung wird die bisher nicht versiegelte Oberfläche deutlich versiegelt, insbesondere auch durch den Bau des Kindergartens inkl. der Nebenanlagenselbst. Es soll ein Konzept entwickelt werden, wie mit dem anfallenden Oberflächenwasser umgegangen werden kann. Weiter ist zu prüfen, inwieweit im B-Plan gesonderte Regelungen zur Abwasserableitung aufgenommen werden müssen.

Gemäß Ingenieurvertrag zwischen der Gemeinde Grabau und der P.C.S. Pollution Control Service GmbH wurden wir mit der Entwurfs- und Genehmigungsplanung der Grundstücksentwässerung beauftragt. Zum Umfang der Planung gehören die Schmutz- und Regenwasserableitung des Geltungsbereichs des B-Plans Nr. 5.

2. Beschreibung der vorhandenen Ortsentwässerung

Die Abwasserkanalisation der Gemeinde wurde 1981 gebaut, ist als Mischkanalisation ausgeführt und wurde stetig erweitert. Zurzeit wird die Kläranlage der Gemeinde den wachsenden Anforderungen angepasst und erneuert. Auf Grund der geringen Aufnahmekapazität des Vorfluters besteht eine Einleitbegrenzung von 5 l/s in den Mühlenbeck Graben.

Bebauungsplan Nr. 5

P.C.S. GmbH
Mercurring 100
22143 Hamburg

Erläuterungsbericht zur
Entwässerung

Gemeinde Grabau
Grover Weg 4
21493 Grabau

Da auch die Kapazität der vorhandenen Ortskanalisation begrenzt ist, ist die Einleitbeschränkung von 5 l/s auch bei der Planung neuer in sich abgeschlossener Baugebiete anzusetzen und ggf. Stauräume zu schaffen.

Bei der Planung der neuen Kläranlage Grabau wurde bereits der Geltungsbereich dieses B-Plans mitberücksichtigt, sowohl bei der Betrachtung der Schmutzwassermenge als auch bei der Ableitung des Regenwassers.

3. Abwasserableitung

Die Entwässerung der Grundstücke im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 5 erfolgt im freien Gefälle bis zu den Übergabeschächten nach dem Trennsystem. Die Ableitung des Abwassers erfolgt jeweils über erdverlegte Sammelleitungen.

3.1 Schmutzwasser

Das Schmutzwasser wird über einen vorhandenen Mischwasserschacht in der Straße *Grover Weg* abgeleitet, in diesen Schacht wird auch der Ablauf aus der Regenwasserrückhaltung eingeleitet, wobei die Gesamtmenge an Abwasser 5 l/s nicht übersteigen darf.

3.2 Regenwasser

Zur Entlastung der Ortskanalisation ist Regenwasser soweit möglich vor Ort zu versickern. Sollte dies nicht möglich sein, wird für die Ableitung des Niederschlagswassers auf Grund der Einleitbeschränkung eine Regenwasserrückhaltung erforderlich.

Nachfolgend erfolgt nur die Berechnung der Regenwasserrückhaltung für das Kindergartengrundstück, die übrigen Grundstücke müssen im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens die Einhaltung der Einleitbeschränkung von 5 l/s nachweisen.

Bebauungsplan Nr. 5

P.C.S. GmbH
Mercurring 100
22143 Hamburg

Erläuterungsbericht zur
Entwässerung

Gemeinde Grabau
Grover Weg 4
21493 Grabau

3.2.1 Rückhaltevolumen

Das max. benötigte Rückhaltevolumen für das Regenwasser des Kindergartengrundstücks wird als Mulde entlang der Straße Grover Weg ausgebildet. Das benötigte Volumen wird nach der DIN 1986-100 in Verbindung mit dem Arbeitsblatt DWA-A 117 *Bemessung von Rückhaltevolumen* ermittelt.

Da das Einzugsgebiet unter $A_{E,k} = 200$ ha und eine Fließzeit bis $t_f = 15$ min aufweist, wurde die Bemessung nach dem einfachen Berechnungsverfahren durchgeführt.

Es wurden bei der Berechnung folgende Grundsätze des Arbeitsblattes berücksichtigt:

- Für die Dimensionierung wurden der zum Entwässerungssystem gehörende Geltungsbereich berücksichtigt.
- Es wurde eine Maximalbetrachtung durchgeführt, bei der die max. GRZ von 0,4 angesetzt wird.
- Vereinfachend wurde vorausgesetzt, dass die Häufigkeit der Regenspende der Überschreitungshäufigkeit des RRR entspricht, d.h. $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$.
- Vereinfachend wurde angenommen, dass der Drosselabfluss von der Füllhöhe nur bedingt abhängig ist.
- Der Stauraum erhält einen geregelten Drosselabfluss, daher wird nicht der max. Füllstand berücksichtigt.
- Ermittlung der Regenspenden in Abhängigkeit von Häufigkeit und Dauer nach KOSTRA 2010 im Rasterfeld Spalte 39, Zeile 22.
- Die Berechnung erfolgt auf Grund der Einleitbeschränkung nach Formel 22 (DIN 1986-100)

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{(D,T)}}{10.000} * A_u * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06 \right)$$

Die abflusswirksame Fläche A_u wurden grundstücksspezifisch unter Berücksichtigung der Abflussbeiwerte entsprechend der DIN 1986-100, Tabelle 9 ermittelt. Für den geplanten Bau des Kindergartens wurde die Grundstücksfläche mit der max. GRZ von 0,4 multipliziert, zuzüglich 70% dieser bebaubaren Fläche für evtl. Nebenanlagen. Der Baukörper wird als

Bebauungsplan Nr. 5

P.C.S. GmbH
Mercurring 100
22143 Hamburg

Erläuterungsbericht zur
Entwässerung

Gemeinde Grabau
Grover Weg 4
21493 Grabau

Flach oder Schrägdach berücksichtigt, ein evtl. Gründach würde das Regenwasserrückhaltevolumen verringern.

$$A_u = \sum A_{E,b} * \psi_{m,b} + A_{E,nb} * \psi_{m,nb} = 7.420 \text{ m}^2 * 0,4 * 0,9 + 7.420 \text{ m}^2 * 0,4 * 0,7 * 0,5$$
$$A_u = 3.710 \text{ m}^2$$

Die Berechnung für das 5-jährige Regenereignis (Anlage 1) ergab ein Regenwasserrückhaltevolumen von max. 98,9 m³.

Die ermittelten Volumina für die Regenwasserrückhaltung können über verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung gestellt werden, so z.B. über eine Mulde mit den Sohlabmessungen 70 x 2,7 x 0,4 m (L x B x T) oder alternativ kann dieses auch über eine unterirdische Rigole erfolgen. Sollten die Bodenverhältnisse eine Versickerung zulassen, so würde diese das benötigte Stauraumvolumen verringern.

Aufgestellt: P.C.S. Pollution Control Service GmbH, Hamburg im Februar 2021.

Neubau eines Parkhauses

P.C.S. GmbH
Mercurring 100
22143 Hamburg

Erläuterungsbericht zur
Grundstücksentwässerung

Gemeinde Grabau
Grover Weg 4
21493 Grabau

Anlage 1

Stauraumbemessung für das 5-jährige Regenereignis

Bebauungsplan Nr. 5

P.C.S. GmbH
Mercurring 100
22143 Hamburg

Erläuterungsbericht zur
Entwässerung

Gemeinde Grabau
Grover Weg 4
21493 Grabau

I. Zusammenstellung der Flächen

1). Grundlagen

Mittlere Abflussbeiwerte in Abhängigkeit von Flächentyp und -neigung::

Befestigte Flächen	<u>Dachflächen:</u>	
	Dachfläche, unbegrünt	$\Psi_{m,b} = 0,90$
	Dachfläche, bekiest	$\Psi_{m,b} = 0,50$
	<u>Verkehrsfläche:</u>	
	Pflaster	$\Psi_{m,b} = 0,75$
	Pflaster m. erh. Fugenanteil	$\Psi_{m,b} = 0,50$
	Asphalt / Beton	$\Psi_{m,b} = 0,90$
	Kies / Schotter	$\Psi_{m,b} = 0,60$
	Fugenpflaster	$\Psi_{m,b} = 0,30$
	Rasengittersteine	$\Psi_{m,b} = 0,15$
	<u>Sonstige Flächen</u>	
	Gärten, Weiden, ...	$\Psi_{m,nb} = 0,08$
	GRZ	0,4

2). Undurchlässige Gesamtfläche

Fläche des Einzugebietes $A_{E,k} = 0,74 \text{ ha}$

II. Bemessung des RRR

1). Grundlagen

Trockenwetterabfluß $Q_{T24} = 2,4 \text{ l/s}$
 gewählte Drosselabflussspende (Notüberlauf) $q_{Dr,k} = - \text{ l/(s-ha)}$
 vorgegebene Überschreitungshäufigkeit (Häufigkeit der Regenspende) $n = 0,2 \text{ 1/a}$
 Wiederkehrintervall T **alle 5,0 Jahre**

2.) Maßgebende "undurchlässige" Fläche

Undurchlässige Fläche* $A_u = \sum A_{E,b} \cdot \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \cdot \Psi_{m,nb} = 0,37 \text{ ha}$

* Rechenwert für einfache Berechnungsverfahren < 200 ha

3.) Ermittlung der Drosselabflußspenden

arithmetischer Drosselabfluß $Q_{Dr,mittel} = q_{Dr,k} \cdot A_{E,k} = 5,0 \text{ l/s}$
 Regenanteil der Drosselabflußspende der undurchlässigen Fläche A_u $q_{Dr,r,u} = (Q_{Dr} - Q_{T,d,aM}) / A_u = 7,0 \text{ l/(s-ha)}$

4.) Abminderungsfaktor f_A

Fließzeit $t_f = 1,8 \text{ min}$
 Häufigkeit $n = 0,2 \text{ 1/a}$
 Abminderungsfaktor (nach DWA-A 117 berechnet) $f_A = 1,000$

5.) Zuschlagsfaktor f_z

Risikomaß	Zuschlagsfaktor f_z
gering	1,20
mittel	1,15
hoch	1,10

gewählt: $f_z = 1,10$

**Bemessung des
 Stauraumvolumens
 Einfaches Verfahren
 nach ATV A 117 (12/2013)**

6.) Berechnung des spezifischen Speichervolumens

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

Dauerstufe D	Niederschlags- höhen hN für n= 0,20	Zugehörige Regenspende $r_{T,n}$	Drosselabfluß- spende $q_{Dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{Dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen
[min]	[mm]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[l/(s·ha)]	[m ³ /ha]
5	7,4	246,7	7,0	239,7	79
10	11,4	190,0	7,0	183,0	121
15	14,2	157,8	7,0	150,8	149
30	19,7	109,4	7,0	102,4	203
45	23,0	85,2	7,0	78,2	232
60	25,5	70,8	7,0	63,8	253
90	27,7	51,3	7,0	44,3	263
120	29,3	40,7	7,0	33,7	267
180	31,8	29,4	7,0	22,4	266
240	33,7	23,4	7,0	16,4	260
360	36,7	17,0	7,0	10,0	237
540	39,8	12,3	7,0	5,3	188
720	42,3	9,8	7,0	2,8	132
1080	46,0	7,1	7,0	0,1	6

7.) Erforderliches Regenrückhaltevolumen

$$V = V_{s,u} \cdot A_u = 98,9 \text{ m}^3$$

7.1) Berechnung des gewählten Stauvolumens:

gewählt: Rechteckbecken mit den Sohlabmessung (L_s, B_s):

$$L_s = 55,0 \text{ m} \quad B_s = 2,7 \text{ m (i. Mittel)} \quad z = 0,40 \text{ m}$$

$$\text{Böschungsneigung } 1:m = 1:2,00 \text{ (i. Mittel)}$$

Die Abmessungen an den Böschungsoberkanten (L_o, B_o) ergeben sich zu:

$$L_o = L_s + 2 \cdot z \cdot m = 55,0 + 2 \cdot 0,40 \cdot 2 = 56,6 \text{ m}$$

$$B_o = B_s + 2 \cdot z \cdot m = 2,7 + 2 \cdot 0,40 \cdot 2 = 4,3 \text{ m}$$

und $L_s = 15,0 \text{ m} \quad B_s = 2,7 \text{ m (i. Mittel)} \quad z = 0,40 \text{ m}$
 Böschungsneigung $1:m = 1:2,00 \text{ (i. Mittel)}$

Die Abmessungen an den Böschungsoberkanten (L_o, B_o) ergeben sich zu:

$$L_o = L_s + 2 \cdot z \cdot m = 15,0 + 2 \cdot 0,40 \cdot 2 = 16,6 \text{ m}$$

$$B_o = B_s + 2 \cdot z \cdot m = 2,7 + 2 \cdot 0,40 \cdot 2 = 4,3 \text{ m}$$

**Bemessung des
Stauraumvolumens
Einfaches Verfahren
nach ATV A 117 (12/2013)**

Das Beckenvolumen wird nach der Formel für einen Pyramidenstumpf berechnet:

$$V = \frac{1}{3} \cdot z \cdot [L_s \cdot B_s + (L_s \cdot B_s \cdot L_o \cdot B_o)^{1/2} + L_o \cdot B_o]$$

$$V_{\text{gew.}} = \quad \mathbf{99,7 \text{ m}^3} \quad > \quad \mathbf{\text{erf. } V = 99 \text{ m}^3}$$