



WWE001718A21

**Kommunalservice (KSF)
Flossenbürg**



**Erschließung des Baugebietes "Kapellenberg"
im Ortsteil Altenhammer**

**Regenwasserableitung
Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis**

Erläuterungsbericht

1. Allgemeines

Der Kommunalservice Flossenbürg beabsichtigt das Baugebiet "Kapellenberg" im Ortsteil Altenhammer zu erschließen. Dieses grenzt als Verlängerung der Erschließungsstraße Kapellenberg südöstlich an ein bestehendes Wohngebiet an und stellt somit eine Erweiterung am unmittelbaren Ortsrand dar.

(Vgl. Unterlage Nr. 2 – Übersichtslageplan)

Grundlage für die vorliegende Entwässerungsplanung einschließlich Regenwasserableitung sind die Bestimmungen aus dem gleichnamigen Bebauungsplan "Kapellenberg", festgesetzt mit GR-Beschluss vom 03.08.2018, mit den dazugehörigen Vorgaben der am Bauleitverfahren beteiligten Wasserrechts- und Fachbehörden des LRA Neustadt an der Waldnaab sowie des WWA Weiden.

2. Lage des Gebietes

Das zu entwässernde Gebiet grenzt im Südosten in Verlängerung der Ortsstraße Kapellenberg an das bestehende Wohngebiet im Ortsteil Altenhammer an. Insgesamt umfasst das Gebiet eine Bruttofläche von rd. 1,8 ha und bietet Platz für 20 Bauparzellen für private Bauherren.

3. Vorgesehene Entwässerungssystem

3.1 Bestehende Verhältnisse

Das vormals unbebaute und überwiegend landwirtschaftlich genutzte Gelände hat eine natürliche Gefällesituation in Richtung Südwesten. Oberflächenwasser wird in einem Graben zwischen den Ortsstraßen Tannenweg und Kapellenberg abgefangen und Richtung Nordwesten zur Vorflut Floß, ein Gewässer III. Ordnung geführt. Der Graben liegt auf Fl.-Nr. 703, quert etwa 150 m nordwestlich des Baugebietes die Flossenbürger Straße und mündet nach weiteren rd. 60 m auf Fl.-Nr. 209/2 in die Floß.

Der Anschluss an die bestehende Mischwasserkanalisation der Gemeinde Flossenbürg erfolgt am bisherigen Ausbauende der Straße Kapellenberg bei Schacht M50.001.

3.2 Vorgesehene Entwässerungsanlage

Die Entwässerung des gegenständlichen Baugebietes "Kapellenberg" erfolgt, wie in den aktuellen Geboten des § 55 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) gefordert, als Ableitung des Niederschlags- und Drainagewassers ohne Vermischung mit Schmutzwasser im sogenannten **Trennsystem** und zentraler Rückhalteanlage.

Schmutzwasser wird dabei in den bestehenden Mischwasserkanal in der Ortsstraße Kapellenberg abgeleitet, anfallendes Regenwasser wird bei Starkregenereignissen in einem Erdbecken rückgehalten und gedrosselt in das zu beaufschlagende Gewässer der Floß eingeleitet (Unterlage Nr. 3 - Lageplan).

Damit führt die neu hinzukommende Bebauung des Gebietes "Kapellenberg" zu einer insgesamt minimierten Belastungszunahme der bestehenden Mischwasserkanalisation im Ortsteil Altenhammer.

4. Geplante Maßnahmen der Abwasseranlagen

Das Abwasser im neu ausgewiesenen Baugebiet "Kapellenberg" wird gemäß den Planungsvorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) im **Trennsystem** mit separaten Kanälen für das häusliche Schmutzwasser (SW) aus Küchen, Bädern und Toiletten sowie für anfallendes Regenwasser (RW) aus Dach- und Hofflächen sowie aus öffentlichen Straßen und Wegen abgeleitet und behandelt.

4.1 Regenwasserableitung

Zur schadlosen Regenwasserableitung werden im Baugebiet insgesamt je rd. 204 m Stahlbetonrohrleitungen DN 300 und rd. 66 m Stahlbetonrohrleitungen DN 400 bis zum Regenrückhaltebecken auf Fl.-Nr. 703/26 verlegt. Nach Drosselung und Rückhaltung erfolgt die Ableitung der Drosselabflussmenge über eine weitere Rohrleitung DN 400 PP mit einer Länge von rd. 126 m und läuft dann in einem offenen Graben über zwei Durchlässe bis zur Einleitstelle in die Floß auf Fl.-Nr. 209/2 (vgl. Unterlage Nr. 3 – Lageplan).

4.2 Schmutzwasserableitung

Das im geplanten Wohnareal außerdem anfallende Schmutzwasser wird in rd. 245 m langen, gesonderten SW-Kanälen DN 200 PP gesammelt und bei dem Kontrollschacht M50.001 in der Ortsstraße Kapellenberg der bestehenden Mischwasserleitung des Ortsteils Altenhammer zugeführt (vgl. Unterlage Nr. 3 - Lageplan).

5. Entwässerung der Einzelgrundstücke

Für die Entwässerung der einzelnen Bauparzellen gilt DIN EN 1986-100.

Die 18 im Trennsystem entwässernden Grundstücke (2 Parzellen werden über das bestehende MW-System angeschlossen) erhalten jeweils zwei farblich unterscheidbare Kanalanschlussleitungen DN 150 für Schmutz- und Regenwasser.

6. Verwendete Materialien der Hauptleitungen

Die Regenwasserkanäle werden in den Verkehrsflächen innerhalb des Baugebietes aus wandverstärkten Stahlbetonrohren hergestellt. Bei der Ableitung vom Regenrückhaltebecken zum Gewässer im Bereich von Grünflächen werden Kunststoff-Rohrleitungen aus PP-Material verwendet.

Bei den Schmutzwasser-Rohrleitungen DN 200 kommen Kunststoff-Rohre aus PP-Material zur Anwendung.

Kontrollschächte bestehen in allen Hauptleitungen der Regen- und Schmutzwasserkanäle aus Betonfertigteilen mit Dichtungen, die dazugehörenden Schachtabdeckungen werden - soweit sie in bituminös befestigten Bereichen liegen - einwalzbar eingebaut um dadurch unterschiedliche Hebungen und Absenkungen zur Straßenoberfläche ausgleichen zu können.

7. Hydraulische Berechnungen

Die Einleitung erfolgt in die Floß, ein Gewässer III. Ordnung.

Die Einleitstelle befindet sich auf Fl.-Nr. 209/2.

Folgende Merkblätter und Regelwerke fanden bei der hydraulischen Bemessung der Entwässerungssysteme sowie der zulässigen Einleitmenge in die Floß und des erforderlichen Rückhaltevolumens Verwendung:

- *Arbeitsblatt DWA-A 117 (Bemessung von Regenrückhalteräumen - Dez/2013)*
- *Arbeitsblatt DWA-A 118 (Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen)*
- *Merkblatt DWA-A 153 (Handlungsempfehlungen im Umgang mit Regenwasser)*
- *Regenreihen des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2010 R)*
- *PC-Programme des Softwareentwicklers Rehm für die Bemessung von Regenrückhaltebecken (A 117) und zum Merkblatt M 153*

7.1 Hydraulische Gewässerbelastung

Die Floß, ein Gewässer III. Ordnung besitzt an der Einleitstelle ein Einzugsgebiet von mehr als 23,6 km².

Aus dem Hydrologischen Abflussgutachten des VWA Weiden v. 25.02.2021 können folgende Abflussmengen entnommen werden:

$$MNQ = 0,085 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$MQ = 0,287 \text{ m}^3/\text{s}$$

a) Ermittlung der Abflussmengen aus dem Einzugsgebiet des RRB

- Bemessungsregenspende

- Regenhäufigkeit für RRB

$$n = 1,0$$

(1-jährige Überschreitungshäufigkeit – ländliche Gebiete)

- Regendauer für RRB

$$D = 45 \text{ min}$$

(je nach Maximalwert für spez. Speichervolumen)

- Regenspende (gemäß KOSTRA-DWD)

$$r_{15,1} = 127,8 \text{ l/(s*ha)}$$

$$r_{45,1} = 61,6 \text{ l/(s*ha)}$$

- Abflussbeiwerte
 - befestigte Verkehrsflächen (Asphalt) $\psi_b = 0,90$
 - befestigte Privatflächen (30% der Bauparzellen) $\psi_b = 0,90$
 - nicht befestigte Grünflächen (Öffentl. und Privat) $\psi_{nb} = 0,10$
- undurchlässige Fläche A_U im Einzugsgebiet des RRB

$$A_U = \sum (A_{b,i} * \psi_{b,i} + A_{nb,i} * \psi_{nb,i})$$

$$A_U = 0,696 \text{ ha}$$
- Abflussmenge aus Einzugsgebiet des RRB

$$Q_{Abfl} = r_{45;1} * A_U$$

$$Q_{Abfl} = 61,6 \text{ l/(s*ha)} * 0,696 \text{ ha} = 42,9 \text{ l/s}$$

b) Ermittlung der zulässigen Einleitmenge in die Floß

- zul. Drosselwasserabfluss Q_{dr} aus zulässiger Regenabflusssspende q_r

Der Drosselabfluss Q_{dr} zur Begrenzung der eingeleiteten Abflussspitzen ermittelt sich aus der zulässigen Regenabflusssspende $q_r = 120 \text{ l/s*ha}$ für den **Gewässertyp "Großer Flachlandbach"** gemäß DWA A 153 Tab. 3 und der undurchlässigen Gesamtfläche $A_U = 0,696 \text{ ha}$ zu

$$Q_{dr} = 120 \text{ l/s*ha} * 0,696 \text{ ha} = 83,5 \text{ l/s. (Gl. 6.2 nach A 153)}$$

- zul. Maximalabfluss $Q_{dr,max}$ des Fließgewässers Floß

Da es sich bei der Floß um ein Fließgewässer (Typ G5) mit normalen Schutzbedürfnissen handelt (DWA A 153) ist außerdem eine Einstufung nach Anhang 1 Tab. 1a vorzunehmen und der zul. Maximalabfluss auf

$$Q_{dr,max} = e_w * MQ * 1.000 \text{ [l/s]} \text{ (Gl. 6.3 nach A 153)}$$

zu begrenzen.

Gemäß dem Hydrologischen Abflussgutachten des WWA Weiden v. 25.02.2021 beträgt der Mittlere Wasserabfluss MQ der Floß $0,287 \text{ m}^3/\text{s}$. Damit ergibt sich:

$$Q_{dr,max} = 4 * 0,287 \text{ m}^3/\text{s} * 1.000 \text{ l/m}^3 = 1.148 \text{ l/s}$$

Damit künftig nicht mehr Wasser in die Floß eingeleitet wird, als vor der Erschließung und Bebauung des Wohngebietes, soll die Drosselwassermenge entsprechend begrenzt werden:

$$Q_{dr} = A_{E,K} * \psi * r_{15,1} =$$

$$1,721 \text{ ha} \times 0,1 \times 127,8 \text{ l/(s*ha)} = 21,99 \text{ l/s}$$

gewählt: $Q_{dr} \leq 20 \text{ l/s}$

Überprüfung zu $Q_{dr,max} = 1.148 \text{ l/s}$

Entlang einer Fließstrecke von der 1.000fachen mittleren Wasserspiegelbreite b_{sp} darf insgesamt nicht mehr, als $Q_{dr,max} = 1.148 \text{ l/s}$ eingeleitet werden.

Mit einer Gewässerbreite von etwa 2 m sind im vorliegenden Fall jeweils 1000 m nach oberstrom und nach unterstrom zu betrachten.

Bekannt ist in diesem Bereich lediglich die Entlastung aus dem RÜB 2 der AWA Flossenbürg, welches wenige Meter unterhalb der Einleitstelle in die Floß auf Fl.-Nr. 209/2 entlastet. Gemäß hydraulischer Bestandsüberrechnung hat das Becken einen maximalen Zulauf von 700 l/s. Dies entspricht damit auch dem maximal möglichen Abfluss über die Entlastungsleitung. In der zu betrachtenden Gewässerstrecke stehen insofern noch für bisher nicht bekannte Einleitungen (z.B. Straßenwasser) $1.148 - 700 - 20 = 428 \text{ l/s}$ zur Verfügung. Außerdem erfolgt eine erhebliche Pufferung des Abflusses der Floß durch den unterstrom gelegenen Hammerweiher. $Q_{dr,max}$ kann damit in jedem Fall gemäß den Vorgaben des DWA Merkblatt M153 eingehalten werden.

Zusammenfassung:

Somit ergibt sich als maßgebliche höchste Abflussmenge aus den Regenrückhaltebecken in die Floß $Q_{dr} = 20 \text{ l/s}$.

Zur Minimierung des Wartungs- und Unterhaltungsaufwandes kommt eine ungeregelte Drosselöffnung zum Einsatz. Gemäß DWA-A 117, Abs. 5.4.1 darf der gewählte Drosselabfluss $Q_{dr} = 20 \text{ l/s}$ auch bei Vollenfüllung des Beckens nicht überschritten werden. Die Ermittlung des notwendigen Rückhaltevolumens erfolgt deshalb für die ungeregelte Drossel mit dem arithmetischen Mittel des Drosselabflusses bei Staubeinbruch und bei Vollenfüllung. Dieser mittlere Drosselabfluss errechnet sich gemäß Anlage zum Erläuterungsbericht - Berechnung Drosseldurchfluss zu $12,0 \text{ l/s}$.

Als Drosselelement kommt eine rechteckige Öffnung mit $b \times h = 9 \times 8 \text{ cm}$ zum Einsatz.

Der hydraulische Nachweis der Drosselöffnung kann der Anlage zum Erläuterungsbericht - Berechnung Drosseldurchfluss entnommen werden.

Aus den Berechnungen ergeben sich folgende planungsrelevanten Höhenkoten (Unterlage Nr. 5 - Bauwerksplan Mönchbauwerk)

• Max. Wasserstand	1,11 m
• Beckensohle	540,02 m üNN
• Notüberlauf Mönchbauwerk	541,13 m üNN
• Notüberlauf Regenrückhalteteich	541,73 m üNN
• Überfallhöhe bei max. Zulauf	541,65 m üNN
• Dammkrone des Erdbeckens	542,12 m üNN

Zwischen dem höchsten Wasserspiegel ($\triangle$ Notüberlauf im Mönchbauwerk) und dem mit Wasserbaupflaster befestigten Notüberlauf des ungedichteten Erdbeckens besteht damit ein Freibord von $541,73 - 541,13 \text{ m üNN} = 0,60 \text{ m}$. Der nach DWA-A 166 erforderliche Freibord von $\geq 0,35 \text{ m}$ ist damit eingehalten.

c) Bemessung des Speichervolumens

Das erforderliche Rückhaltevolumen errechnet sich nach DWA-A 117.

Die Berechnung erfolgt für die unregelmäßige Drossel ($b \times h = 9 \times 8 \text{ cm}$) mit dem arithmetischen Mittel des Drosselabflusses bei Staubeginn und bei Vollfüllung. Dieser mittlere Drosselabfluss errechnet sich gemäß Anlage zum Erläuterungsbericht - Berechnung Drosseldurchfluss zu $12,0 \text{ l/s}$.

Die **Überschreitungshäufigkeit** des Bemessungsregens wird in Abstimmung mit dem VWA Weiden **mit 1 Jahr** zu Grunde gelegt, die **kürzeste Regendauer** beträgt **45 min** bei einer dazugehörenden Regenspende von $r_{45;1} = 61,6 \text{ l/s}$ (KOSTRA-DWD 2010).

Das erforderliche Rückhaltevolumen ermittelt sich daraus zu

$$V = r_{45;1} - [(Q_{dr, \max} - Q_{l24})/A_U] \times t_r \times f_z \times A_U$$

$$V = [61,6 \text{ l/s} - [(12,0 - 0,0) \text{ l/s} / 0,696 \text{ ha}]] \times 2.700 \text{ s} \times 1,2^{(1)} \times 0,696 \text{ ha} = \text{rd. } 100,1 \text{ m}^3$$

vorhanden: $V = 120 \text{ m}^3$

¹ Zuschlagsfaktor nach DWA-A 117 Tab 2

Die exakte rechnerische Ermittlung des Speichervolumens kann der Anlage zum Erläuterungsbericht - Berechnungen nach DWA-A 117 entnommen werden.

7.2 Qualitative Beurteilung der Regenwasserabflüsse

Bei der Einleitung in ein oberirdisches Gewässer kann gemäß DWA A 153 Abs. 6.1 von einer Regenwasserbehandlung abgesehen werden, wenn folgende drei Bedingungen eingehalten sind:

Einleitestelle	Kriterium nach M 153 Punkt 6.1 Seite 15 erfüllt?			Überprüfung Regenwasserbehandlung nicht erforderlich falls alle drei Bedingungen erfüllt werden
	A	B	C	
Einleitung in die Floß Fl.-Nr. 209/2	ja	nein	nein	Überprüfung einer Behandlung notwendig

Ermittlung der Vorgaben zur qualitativen Beurteilung in die Floß gemäß DWA-M 153

Es ergibt sich gemäß Anlage zum EB unter den genannten Voraussetzungen eine Abflussbelastung **B = 11,95 < G = 18**.

Somit ist **keine** Regenwasserbehandlung erforderlich.

Für die Übernahme des Schmutzwassers in das öffentliche Kanalsystem gilt hinsichtlich der Menge und Qualität die Entwässerungssatzung der Gemeinde Flossenbürg sowie die Indirekteinleitverordnung.

8 Hydrotechnische Berechnungen zu Mönchbauwerk und Notüberlauf

Der wie v.b. bemessene Regenrückhalteteich wird im Zulaufbereich mit Wasserbaupflaster gesichert und erhält ein mit Schrotten gesichertes Durchlaufgerinne zum Ablaufbauwerk um Erosionen in der Beckensohle zu vermeiden.

Der Mönch verfügt über einen 0,4 m breiten Notüberlauf (vgl. Unterlage Nr. 5 - Bauwerksplan Mönchbauwerk).

Der Notüberlauf ist so ausgelegt, dass die maximal mögliche - dem Rückhalteteich zulaufende - Wassermenge schadlos abgeführt werden kann.

Gemäß der dem Erläuterungsbericht beiliegenden Berechnung der Überfallhöhe stellt sich bei Maximalzufluss von 280 l/s (Vollfüllung Haltung R 53.018 gemäß hydraulischer Berechnung) eine Wasserspiegelhöhe von 541,65 müNN ein. Der mit Wasserbaupflaster befestigte (hydraulisch nicht notwendige) Beckenüberlauf liegt bei 541,73 müNN.

Die detaillierten Abmessungen und Höhenangaben können den Unterlagen Nr. 4 - Bauwerksplan Regenrückhalteteich und Nr. 5 - Bauwerksplan Mönchbauwerk entnommen werden.

Die Gemeinde Flossenbürg stellt einen Antrag auf Wasserrechtliche Genehmigung zur Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Baugebiet Kapellenberg in die Floß beim zuständigen Landratsamt Neustadt an der Waldnaab.

Aufgestellt:

INGENIEURBÜRO Max Reget Straße 1
Marktredwitz, 03.03.2021
Wolf & Zwick i.A. 95615 Marktredwitz
Ing. Büro für Tiefbautechnik Tel. 09231/9967-6
Marktredwitz GmbH
Wolf & Zwick Marktredwitz GmbH
Tiefbautechnik Fax 09231/9967-4

Vorhabensträger und Antragsteller:

Flossenbürg, 05.03.2021
Kommunalservice (KSF)
Flossenbürg
Kommunalservice (KSF)
Hühnerstauferstr. 24
Flossenbürg 92696 Flossenbürg
Tel. 0 96 03/9 20 60 · Telefax 28 95

Anlagen

- Zusammenstellung der Einleitungen REWas Anlage 11
- Niederschlagshöhe KOSTRA 2020
- Berechnungen DWA – A 118
- Berechnungen DWA – A 117
- Berechnungen DWA – M 153
- Berechnung Drosseldurchfluss
- Berechnung Überfallhöhe
- Hydrologisches Abflussgutachten v. 25.02.2021