Anlage Nr. 5

Studie

SEELBACH
... liegt richtig!

Gemeinde Seelbach
Ortsteil Wittelbach

BG Kirchmatt III
- Hochwassersituation HQ 100 -

Erläuterungsbericht

Lauf, 13.04.2017 Kä/Lan-sp

ZINK INGENIEURE
Poststraße 1 · 77886 Lauf
Fon 07841/70[illegible] · www.zink-ingenieure.de

Inhalt:

1. GRUNDLAGEN 3

2. WASSERWIRTSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN 3

2.1 SCHUTTER 3
2.2 MICHELBRONNBACH 4
2.3 ÜBERLAGERUNG HOCHWASSEREREIGNISSE SCHUTTER/MICHELBRONNBACH 4
2.4 SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG 5
2.5 BESTANDSDATEN MICHELBRONNBACH 5

3. HYDRAULIK 5

3.1 BERECHNUNGSVERFAHREN 5
3.2 EINGANGSWERTE FÜR DIE STAULINIENBERECHNUNG 7

4. ERGEBNISSE 7

4.1 RESULTATE DER WASSERWIRTSCHAFTLICHEN BETRACHTUNG 7
4.2 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BEBAUUNG IM BEREICH DES BG KIRCHMATT III 8

5. VERWENDETE UNTERLAGEN 8

5.1 NORMEN, RICHTLINIEN UND SONSTIGE VERÖFFENTLICHUNGEN 8

1. Grundlagen

Im Ortsteil Wittelbach der Gemeinde Seelbach ist die Realisierung des Baugebietes Kirchmatt III geplant. Das Baugebiet grenzt an die bestehende Bebauung westlich der Unterdorfstraße an. Unmittelbar westlich des Baugebietes verläuft das HWGK-Gewässer Schutter. Südlich des Baugebietes verläuft entlang der Unterdorfstraße der Michelbronnbach, der unterhalb der Straßenbrücke Am Mühlbach in die Schutter mündet.

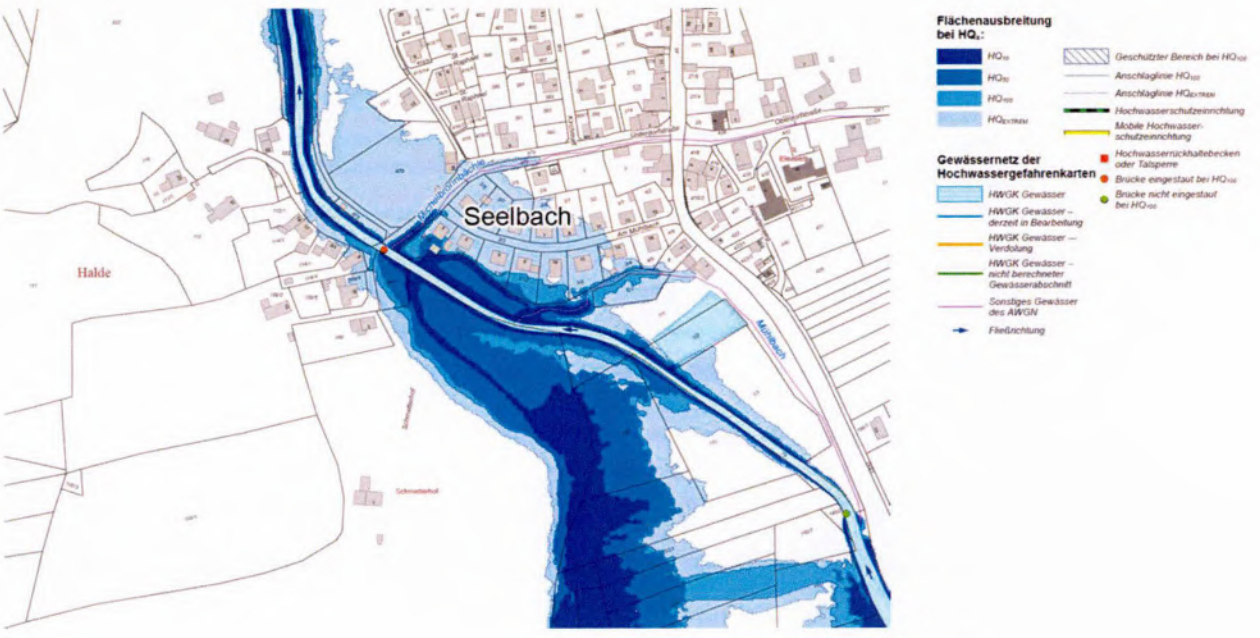
Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes Kirchmatt III hat die Untere Wasserbehörde in einer Stellungnahme auf die besondere Hochwassersituation im Planungsbereich hingewiesen. Im Rahmen einer Besprechung und Vorortbegehung am 16.03.2017 wurde vereinbart, dass die Hochwassersituation HQ 100 für das geplante Baugebiet nachzuweisen ist.

2. Wasserwirtschaftliche Grundlagen

2.1 Schutter

Die Schutter ist als Hochwassergefahrenkartengewässer eingestuft. Für das Planungsgebiet liegen die Hochwassergefahrenkarten vor. Demnach wird das Gelände im Bereich des geplanten BG Kirchmatt III bereichsweise ausschließlich beim HQ_{extrem} durch die Schutter überflutet. Das Gelände liegt nicht in einer Überschwemmungsfläche HQ 100 bzw. HQ 100-geschützter Bereich.

Bild 1 - Kartenausschnitt HWGK Schutter



2.2 Michelbronnbach

Der Michelbronnbach weist bis zur Einmündung in die Schutter ein Gesamteinzugsgebiet von A_{eo} = 3,29 km² auf. Der Michelbronnbach ist nicht als HWGK-Gewässer eingestuft. Weitergehende hydrologisch-hydraulische Untersuchungen für den Michelbronnbach mit Ermittlung der Überschwemmungssituation beim relevanten Hochwasserereignis TN = 100 a liegen nicht vor. In der folgenden Tabelle sind die Abflusskennwerte des Michelbronnbachs dargestellt:

Tabelle 1 - HQ-Kennwerte für den Michelbronnbach aus BW-Abfluss (Datenstand 01.03.2007)

Knoten-Nr.	2348192000000
Standort	Mündung
Gewässer	Michelbronnbach
HQ aus	HQ-Regionalisierung
Hauptgewässer	Kinzig
Flussgebiet	Oberrhein
A_{EO}	3,29
L	3,65
LC	2,1
IG	5,39
S	2,6
W	67,9
N	1.143
LF	88,1
MHQ [m³/s]	1,85
HQ_2 [m³/s]	1,46
HQ_5 [m³/s]	2,63
HQ_{10} [m³/s]	3,58
HQ_{20} [m³/s]	4,62
HQ_{50} [m³/s]	6,18
HQ_{100} [m³/s]	7,5
HQ_{500} [m³/s]	11,1
HQ_Extrem	14

2.3 Überlagerung Hochwasserereignisse Schutter/Michelbronnbach

Für die vorliegende Untersuchung ist im Bereich Michelbronnbach von einem HQ 100 auszugehen. Zur Ermittlung des zeitgleich auftretenden Hochwasserereignisses im weiterführenden Hauptgewässer Schutter wird die Mündungsformel in Ansatz gebracht, die auch bei der Erstellung der HWGK zum Einsatz kommt:

$$Q_{nach\ Mündung} = \frac{\ln(HQ_{T\ Zufluss})}{\ln(HQ_{T\ Vorfluter\ vor\ der\ Einmündung})} \cdot HQ_{T\ Vorfluter\ nach\ der\ Einmündung}$$

Unter Berücksichtigung der Mündungsformeln ergibt sich für die Schutter im Einmündungsbereich Michelbronnbach ein Hochwasserabfluss HQ ≅ 28 m³/s, was in etwa einem 10-jährlichen Scheitelabfluss entspricht.

Tabelle 2 - HQ-Kennwerte für die Schutter

	Michelbronnbach	Schutter vor M.	Schutter nach M.	Abfluss maßgeblich in der Schutter nach Einmündung	
HQ_{100}	7,5 m³/s	49,99 m³/s	53,35 m³/s	27,5 m³/s	≈10a

Aus der HWGK ergibt sich für den maßgebenden Abfluss in der Schutter eine Wasserspiegellage von etwa H = 220,60 m+NN, die als Anfangswasserspiegellage für die hydraulische Berechnung HQ 100 im Michelbronnbach in Ansatz gebracht wird.

2.4 Siedlungsentwässerung

Im untersuchten Gewässerteilabschnitt Michelbronnbach ist ein Mischsystem bzw. Trennsystem installiert. Im hydraulisch untersuchten Gewässerabschnitt Michelbronnbach existieren keine Einleitungen aus dem öffentlichen Abwasserkanalnetz. Eine aktuelle hydrologisch-hydraulische Kanalnetzberechnung mit Darstellung der Leistungsfähigkeit/Überschwemmungssicherheit des Abwasserkanalnetzes liegt nicht vor.

2.5 Bestandsdaten Michelbronnbach

Für den relevanten Gewässerabschnitt des Michelbronnbachs erfolgte eine vermessungstechnische Bestandsaufnahme der Abflussquerschnitte.

3. Hydraulik

3.1 Berechnungsverfahren

Die Wasserspiegellagenberechnung (vgl. Anhang) wird mit dem Programm REHM/RIVER PACK/FLUSS, Version 13.3 durchgeführt. Theoretische Grundlage für die hydraulische Staulinienberechnung bildet das BERECHNUNGSVERFAHREN VON FELKEL-CALNISIUS, das in der Zeitschrift „Die Wasserwirtschaft", Heft 8, Jahrgang 1967, Seite 308 ff. veröffentlicht wurde.

Es handelt sich hierbei um einen eindimensionalen Berechnungsansatz, der strömende und schießende Abflussprozesse nachvollziehen kann.

Neben der Quantifizierung von kontinuierlichen Verlusten entlang der Fließstrecke mit dem Ansatz Manning-Strickler unter Berücksichtigung der Profilrauheit, ausgedrückt durch den k_{St}-Wert, werden auch örtliche Strömungsverluste im Einlaufbereich von Gewässereinbauten in Ansatz gebracht. Bei Querschnittserweiterungen wird generell der Stoßverlust nach Borda-Carnot berechnet.

Im Ausgangsprofil der zu berechnenden Gewässerstrecke ist ein Wasserspiegel anzugeben, der entsprechend den im Einzelfall vorliegenden Randbedingungen ermittelt wird.

Das Programm rechnet in einem ersten Schritt unter der Annahme eines strömenden Abflusszustandes sämtliche Gewässerprofile entgegen der Fließrichtung, wobei in einem zweiten Berechnungsschritt in Fließrichtung die Abflussprofile mit schießendem Abfluss berechnet werden.

Die Berechnungsergebnisse werden in einem EDV-Ausdruck wie folgt aufgelistet:

Profil-Art
Durch die Kennziffer wird das jeweilige Berechnungsprofil charakterisiert, wobei „1" einem offenen Profil entspricht, während die Kennziffer „3" einem geschlossenen Profil, i.d.R. Kreuzungsbauwerke, wie Brücken und Durchlässe, entspricht.

Profil-km
Es handelt sich um die Bezeichnung des Abflussprofiles entsprechend der Flusskilometrierung.

A (m^2)
In der Spalte wird die benetzte abflusswirksame Querschnittsfläche beim maßgebenden Abflusszustand aufgeführt. Falls ein gegliederter Querschnitt zu berechnen war, werden neben der benetzten Abflussfläche für das Mittelwasserbett auch die benetzten Abflussquerschnitte für das linke und/oder rechte Vorland ermittelt.

Lu (m)
In der Spalte ist die Länge des benetzten Querschnittsumfanges angegeben, wobei in Abhängigkeit von dem Querschnittstyp neben dem Mittelwasserbett auch die Werte für die Vorländer ausgedruckt sind.

k_{St}
Die Spalte enthält die maßgebenden k_{St}-Werte für die Vorländer bzw. das Mittelwasserbett, die vor der Berechnung eingegeben werden müssen.

Q (m^3/s)
In der Spalte ist die maßgebende Berechnungswassermenge, die im Gesamtquerschnitt abgeführt wird, aufgelistet.

E-Linie (m+NN)
Diese Spalte enthält den Verlauf der Energielinie.

Wsp (m+NN)
In dieser Spalte ist der Wasserspiegelverlauf ausgedruckt.

Tiefe (m)
Angegeben ist die Wassertiefe, gemessen zwischen dem Profiltiefpunkt und der ermittelten Wasserspiegellage.

Froude
In dieser Spalte ist die Froudezahl zur Charakterisierung des Abflusszustandes im jeweiligen Abflussquerschnitt ausgedruckt. Bei einer Froudezahl größer 1 handelt es sich um einen schießenden, bei einer Froudezahl kleiner 1 um einen strömenden Abfluss, während bei einer Froudezahl gleich 1 der Abflussgrenzzustand vorliegt.

S (Sohle) (N/m^2)
Angegeben wird die Schleppspannung im Profiltiefpunkt.

S (1m) (N/m^2)
Ausgedruckt wird die Schleppspannung in einem Abstand von 1 m über dem Profiltiefpunkt.

Ie (0/00)
Ausgedruckt wird das Energieliniengefälle.

3.2 Eingangswerte für die Staulinienberechnung

Aufgrund der gegebenen Gewässercharakteristiken wurden entsprechend der einschlägigen Fachliteratur und anhand empirischer Erfahrungswerte für den Michelbronnbach folgende Rauhigkeitsbeiwerte in Ansatz gebracht.

Tabelle 3 - Manning/Strickler-Beiwert k_{st} der betrachteten Abschnitte

	Station		k_{St} - Werte		Verlustbeiwert ξ zur Quantifizierung von Einlaufverlusten
	von	bis	offene Gewässer-profile	geschlossene Gewässerprofile	
[-]	[-]	[-]	[$m^{1/3}/s$]	[$m^{1/3}/s$]	[-]
1	0+000.00	0+011.12	35	50	0.2
2	0+034.87	0+038.73	45	-	-
3	0+051.92	0+079.34	35	-	-

4. Ergebnisse

4.1 Resultate der wasserwirtschaftlichen Betrachtung

Die vorliegende hydraulische Berechnung für den ca. 80 m langen Michelbronnbach Gewässerteilabschnitt oberhalb der Einmündung in die Schutter zeigt, dass bei einem Abfluss HQ 100 abschnittsweise eine Grenzauslastung des Michelbronnbachs auftritt. Im Bereich Gewässerquerschnitt km 0+038,73 liegt der berechnete Hochwasserspiegel wenige Zentimeter über dem rechtsseitigen Uferrand/Straßenrand der Unterdorfstraße. Es ist davon auszugehen, dass der ausgeuferte Hochwasserabfluss weitestgehend über die parallel zum Michelbronnbach verlaufende Unterdorfstraße in Richtung Schutter abgeleitet wird, da die Straße ein einseitiges Quergefälle nach Süden zum Michelbronnbach auf-

weist. Eine signifikante Hochwasserentlastung aus dem Michelbronnbach in den Bereich des geplanten Baugebietes BG Kirchmatt III bei HQ 100 tritt somit nicht auf.

Bei einem Starkniederschlagsereignis ist mit einer Überlastung des angrenzenden Abwasserkanalnetzes zu rechnen. Aufgrund der topografischen Verhältnisse wird das über die Geländeoberfläche wild abfließende Regenwasser nach Westen abgeleitet. Das wild abfließende Rwasser wird unmittelbar östlich des geplanten Baugebietes z. T. über die Unterdorfstraße nach Norden in das angrenzende landwirtschaftlich genutzte Gelände, z. T. aber auch über die an die Unterdorfstraße angrenzende Wiesenfläche nach Westen, zur Schutter hin, abgeleitet. Außerdem kann bei einem Hochwasserereignis HQ_{extrem} nicht ausgeschlossen werden, dass durch eine Ausuferung des Michelbronnbaches ein geringer Hochwasserteilvolumenstrom ebenfalls nach Norden über die Unterdorfstraße abgeschlagen wird.

Nach vorliegenden Informationen der Gemeindeverwaltung Seelbach sind in den letzten Jahrzehnten vergleichbare Hochwasserereignisse/Starkregenereignisse im Planungsbereich nicht aufgetreten.

4.2 Empfehlungen für die Bebauung im Bereich des BG Kirchmatt III

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der vorliegenden Hochwasserbetrachtung und den Vereinbarungen, die im Rahmen der Besprechung und Vorortbegehung am 16.03.2017 festgelegt wurden, wird empfohlen, im Bereich des BG Kirchmatt III einen ca. 5 m breiten Geländestreifen zwischen Unterdorfstraße und dem westlichen Rand des geplanten Baugebietes als Flutweg von Bebauung und einer Geländeaufschüttung freizuhalten. Die neue Bebauung im Bereich des BG Kirchmatt III sollte so ausgeführt werden, dass bei einer Geländeüberflutung im Dezimeterbereich (ca. 0,2 m bis 0,4 m über dem bestehenden Höhenniveau der Unterdorfstraße) eine schadhafte Überflutung der neuen baulichen Anlagen ausgeschlossen werden kann.

5. Verwendete Unterlagen

5.1 Normen, Richtlinien und sonstige Veröffentlichungen

[A1] *Softwarepaket für Hydrologie und Wasserwirtschaft, Vers. 13.3, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Abteilung Hydrologie und Universität Karlsruhe (TH)*

[A2] *BW-Abfluss der LUBW (abgerufen am 30.03.2017)*
http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/253646/