

Aufstellung Bebauungsplan Marchstr. II Gemeinde Bötzingen a. K.

**Variantenbetrachtung der Überflutungsgefahr durch Starkregen
auf Grundlage der hydraulischen Modellierung im SRRM
und der aktuellen Neuvermessung des Bestands**

05.10.2023

Erläuterungsbericht

BIT | INGENIEURE

Standort Freiburg
Talstr. 1
79102 Freiburg
Tel. +49 761 29657-0
www.bit-ingenieure.de

02BAD22079

badenovaKONZEPT

Aufstellung Bebauungsplan Marchstr. II, Gemeinde Bötzingen a. K.

Variantenbetrachtung der Überflutungsgefahr durch Starkregen

auf Grundlage der hydraulischen Modellierung im SRRM und der aktuellen Neuvermessung des Bestands

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
2	Grundlagen	6
	2.1 Datengrundlagen	6
	2.2 Randbedingungen	6
3	Zu vergleichende Berechnungsvarianten.....	7
	3.1 Bestandsberechnung aus dem SRRM („Variante 0“)	7
	3.2 Bestandsberechnung nach Neuvermessung („Variante 3“)	7
	3.3 Planungszustand nach Neuvermessung („Variante 5“)	8
4	Ergebnisse der Berechnungen.....	9
	4.1 Bestand („Variante 0“)	9
	4.2 Bestand Neuvermessung („Variante 3“)	10
	4.3 Planungszustand Neuvermessung („Variante 5“)	11
	4.4 Berechnete Abflüsse im Untersuchungsbereich.....	13
5	Fazit	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des zu betrachtenden Untersuchungsbereichs in Bötzingen (braun) mit der Umrandung der geplanten Erweiterung des Bebauungsplans (schwarz gestrichelt).5
Abbildung 2:	Berücksichtigung der Bestandsvermessung entlang der Marchstraße und der angrenzenden Grundstücke im 2D-Modell (Blickrichtung Nordwesten).....7
Abbildung 3:	Bebauungsplan Marchstraße II vom 25.07.2022 mit der aktualisierten Planung vom August 2023.....8
Abbildung 4:	Berücksichtigung des Planungszustands in Variante 5 im 2D-Modell (Blickrichtung Nordosten)8
Abbildung 5:	Berechnete Überflutungstiefen im Bereich der Marchstraße im Bestand (Variante 0) mit Darstellung der Hauptfließrichtungen (Pfeile)9
Abbildung 6:	Berechnete max. Überflutungstiefen im Bereich der Marchstraße im Bestand SRRM (Variante 0, links) und im Bestand Neuvermessung (Variante 3, rechts) 10
Abbildung 7:	Berechnete max. Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Marchstraße im Bestand SRRM (Variante 0, links) und im Bestand Neuvermessung (Variante 3, rechts) 11
Abbildung 8:	Berechnete max. Überflutungstiefen im Bereich der Marchstraße im Bestand Neuvermessung (Variante 3, links) und im Planungszustand (Variante 5, rechts) 12
Abbildung 9:	Berechnete max. Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Marchstraße im Bestand Neuvermessung (Variante 3, links) und im Planungszustand (Variante 5, rechts) 12
Abbildung 10:	Lage der Kontrollquerschnitte zum Abgreifen der berechneten Abflüsse im Untersuchungsbereich 13
Abbildung 11:	Abflussganglinien in der Marchstraße 13
Abbildung 12:	Abflussganglinien im Gewann Steingarten 14
Abbildung 13:	Abflussganglinien im unteren Teil der Marchstraße..... 14

Planverzeichnis

Differenzenkarten im Maßstab 1 : 1.500:

Differenzenplan der max. Überflutungstiefen

Variante 3 (Bestand Neuvermessung) - Variante 0 (Bestand SRRM)

Plan01_Diff_UTmax_Var03_Var00_DIN-A3.pdf

Differenzenplan der max. Fließgeschwindigkeiten

Variante 3 (Bestand Neuvermessung) - Variante 0 (Bestand SRRM)

Plan02_Diff_FGmax_Var03_Var00_DIN-A3.pdf

Differenzenplan der max. Überflutungstiefen

Variante 5 (Planung Neuvermessung) - Variante 3 (Bestand Neuvermessung)

Plan03_Diff_UTmax_Var05_Var03_DIN-A3.pdf

Differenzenplan der max. Fließgeschwindigkeiten

Variante 5 (Planung Neuvermessung) - Variante 3 (Bestand Neuvermessung)

Plan04_Diff_FGmax_Var05_Var03_DIN-A3.pdf

1 Allgemeines

Die Gemeinde Bötzingen am Kaiserstuhl führt derzeit das kommunale Starkregenrisikomanagement (SRRM) entsprechend dem Leitfaden von Baden-Württemberg durch. Der erste Bearbeitungsschritt ist mit der Analyse der Überflutungsgefährdung auf der Grundlage von hydrodynamischen Berechnungen bereits abgeschlossen. Im Nordosten von Bötzingen soll der Bebauungsplan „Marchstr. II“ neu aufgestellt werden. Um mögliche Schäden im geplanten Neubaugebiet aufgrund von Überflutungen durch Starkregen abwenden sowie die Auswirkungen der Baumaßnahme auf die benachbarten Flächen ableiten zu können, sollen zwei Varianten mit den Niederschlagsdaten des Szenarios „außergewöhnlich, verschlämmt“ aus dem SRRM hydrodynamisch überrechnet werden.

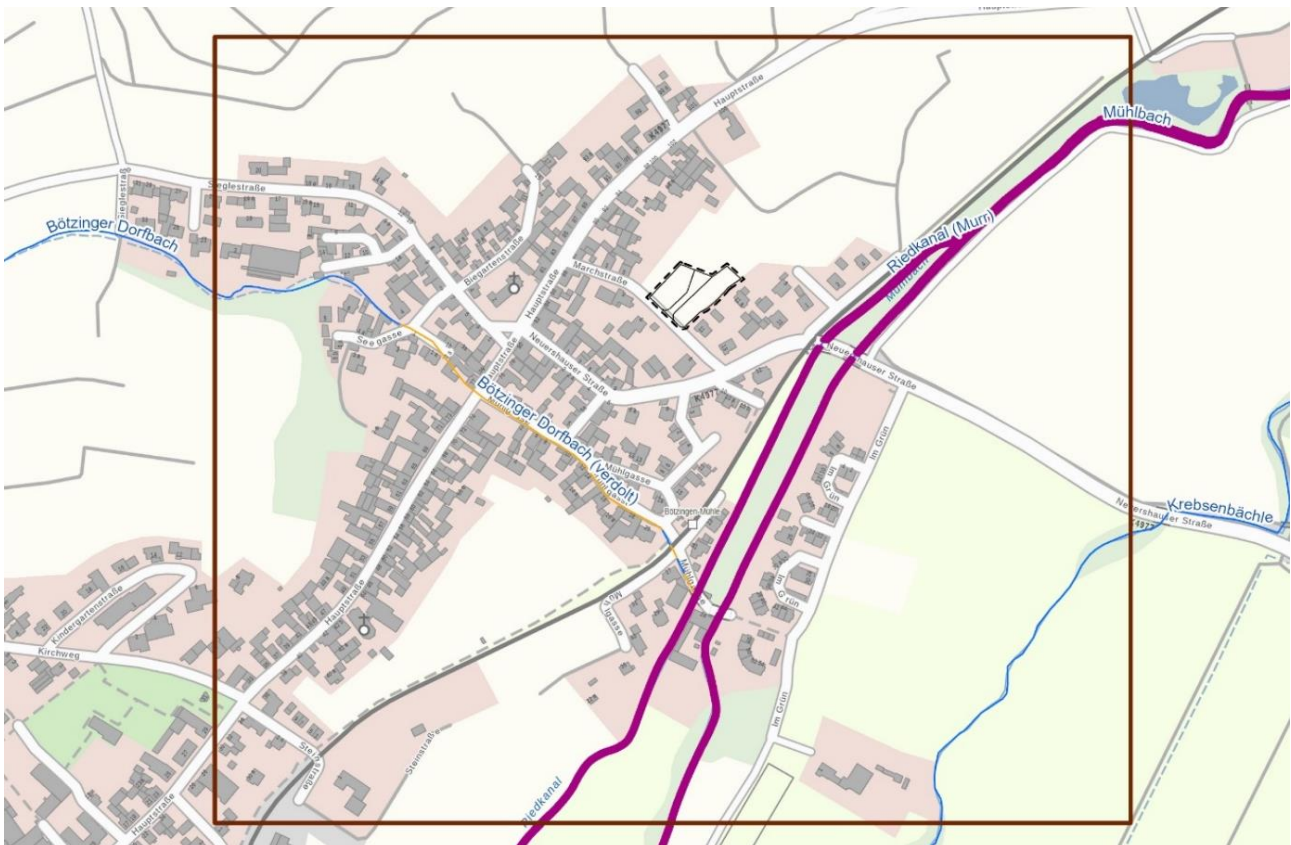


Abbildung 1: Lage des zu betrachtenden Untersuchungsbereichs in Bötzingen (braun) mit der Umrandung der geplanten Erweiterung des Bebauungsplans (schwarz gestrichelt).

Im Herbst 2022 fand eine Voruntersuchung statt, deren Vorgehensweise und Ergebnisse dem dazugehörigen Erläuterungsbericht „02BAD22079_eb01.docx“ vom 12.12.2022 zu entnehmen sind. Diese Ergebnisse führten im Zuge eines Abstimmungsprozesses dazu, dass der betroffene Abschnitt der Marchstraße neu vermessen wurde, um bestehende erhöhte Bordsteinkanten und Grundstücksmauern im Modell detailliert berücksichtigen zu können. Des Weiteren wurde die Planung des Neubaugebiets an die Ergebnisse der Voruntersuchung angepasst. Der hier vorliegende Bericht erläutert die Berechnungen und Ergebnisse der dadurch erforderlichen Neuberechnungen des Bestands (Variante 3) sowie des Planungszustands (Variante 5).

2 Grundlagen

2.1 Datengrundlagen

Als Datengrundlage sowie als Variante 0 diente in der vorliegenden Untersuchung das im Rahmen des SRRM Bötzingen durch den AN erstellte zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Berechnungsmodell der Einzugsgebiete der Gemarkung Bötzingen im Format *.2dm der Software HYDRO_AS-2D (Fa. Hydrotec), in das Daten der aktuellen Bestandsvermessung entlang der Marchstraße eingebaut wurden (Variante 3). Es weist eine Fläche von rund 25 km² auf und enthält 278.229 Modellelemente sowie 143.700 Modellknoten.

Es gingen die folgenden Vermessungsdaten sowie Planunterlagen der geplanten Neubebauung in der Marchstraße in die Berechnungen ein:

- Vermessungsbüro Markstein: „237042_UTM_Bestandaufnahme_Ergänzung_130NN.dxf“
Stand: 13.04.2023
- fsp.stadtplanung: „22-09-20 BPL Marchstraße II (22-07-25).dwg“; Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften "Marchstraße"
Stand: 25.07.2022
- fsp.stadtplanung: „23-08-16 BPL Höhen Entwässerung Marchstraße II (23-08-16).dxf“
Stand: 16.08.2023

2.2 Randbedingungen

Die Randbedingungen für die Modellberechnungen sind im genannten SRRM-Berechnungsmodell bereits enthalten und wurden im Zuge der Anpassungen des Modells nicht verändert. Als Eingangsdaten wurden die durch das Land bereitgestellten und im Rahmen des SRRM modifizierten Oberflächenabflusskennwerte (OAK) eines außergewöhnlichen, verschlammten Ereignisses verwendet. Die zweidimensionale, stationäre Berechnung mit dem Programm HYDRO_AS-2D in der Version 5.2.5 wurde mit den folgenden globalen Parametern durchgeführt:

Tabelle 1: Globale Berechnungsparameter des 2D-Modells

Simulationszeit [sek]	14.400
Zeitintervall für die Abflussganglinie [sek]	60
Zeitintervall für das SMS Programm [sek]	60
Hmin [m]	0,001
VELMAX [m/s]	15
CMUVisc	0,6
Amin	0,01
CFL	0,8

3 Zu vergleichende Berechnungsvarianten

3.1 Bestandsberechnung aus dem SRRM („Variante 0“)

Im ursprünglichen Bestand entsprechen die Geländehöhen im Bereich des geplanten Neubaugebiets den Befliegungsdaten von 2017. Der Verdolungseinlauf des Bötzinger Dorfbachs in der Seegasse wurde entsprechend der getroffenen Abstimmungen im SRRM als vollständig verklaust angesetzt. Der zu betrachtende Planungsbereich ist mit Rauhigkeitsbeiwerten für landwirtschaftliche Flächen belegt. Die Berechnungsergebnisse dieser Variante liegen bereits vor.

3.2 Bestandsberechnung nach Neuvermessung („Variante 3“)

Um die Situation insbesondere in Bezug auf die direkten Nachbargrundstücke, die größtenteils ummauert sind, detailliert nachbilden zu können, wurden sämtliche Längsstrukturen entlang des zu betrachtenden Abschnitts der Marchstraße (Höhe der Straßenachse und der Hofeinfahrten, Bordsteinkanten, Mauern) neu vermessen sowie Höhenpunkte des anstehenden Geländes aufgenommen. Die Vermessungsdaten wurden anschließend hoch aufgelöst in das Bestandsmodell aus dem SRRM eingebaut (Abbildung 2). In diesem Detaillierungsgrad liegen die Berechnungsnetze, die landesweit im Rahmen der SRRM-Projekte erstellt werden, nicht vor.

Der Verdolungseinlauf des Bötzinger Dorfbachs in der Seegasse wurde– wie auch in den Berechnungen des SRRM – als vollständig verklaust angesetzt.

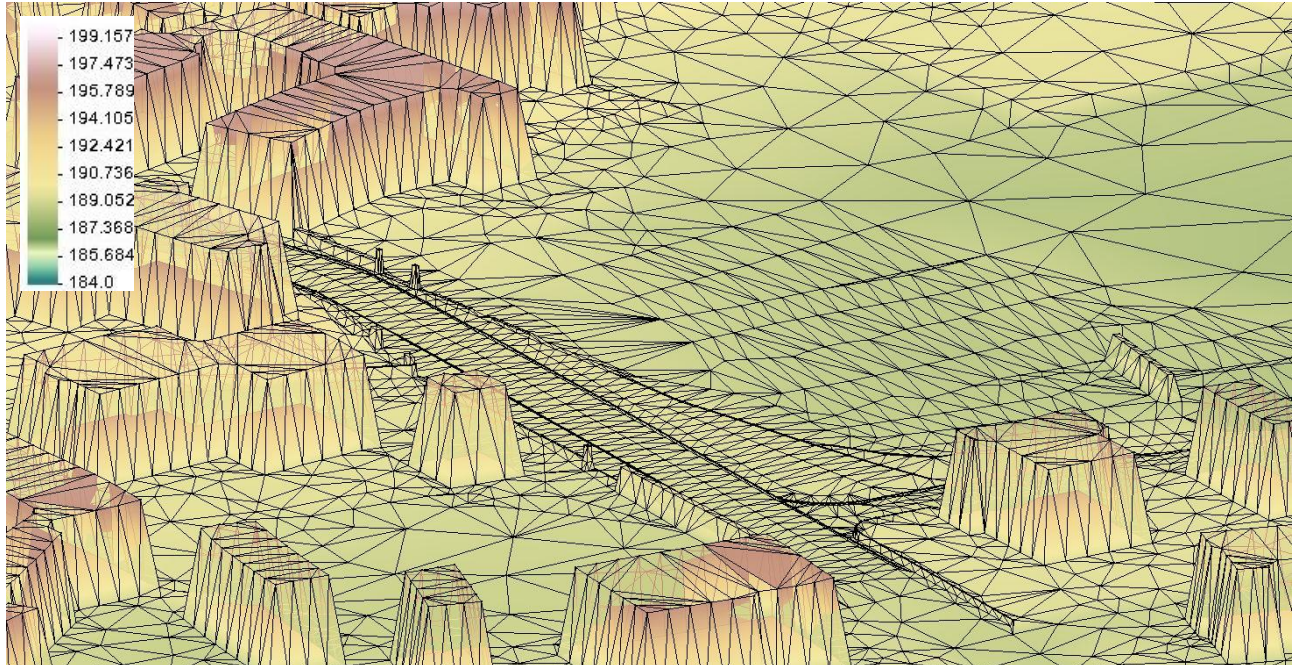


Abbildung 2: Berücksichtigung der Bestandsvermessung entlang der Marchstraße und der angrenzenden Grundstücke im 2D-Modell (Blickrichtung Norden)

3.3 Planungszustand nach Neuvermessung („Variante 5“)

Aufbauend auf das 2D-Modell aus Variante 3 wurde für Variante 5 die Lage und Höhe der geplanten Stichstraße sowie der neu zu bebauenden Grundstücke ins Modell eingebaut (Abbildung 3 und Abbildung 4). Die Geländehöhen der Stichstraße und der Gebäude liegen dabei rund 60 cm über dem Bestand. Die Gartengrundstücke der Neubebauung laufen nach Nordwesten und Südosten auf Bestandsniveau hin aus. Zusätzlich wurde im Nordwesten und Südosten angrenzend an das Bestandsgelände jeweils eine Entwässerungs“rinne“ berücksichtigt (pinke Linien in Abbildung 3).

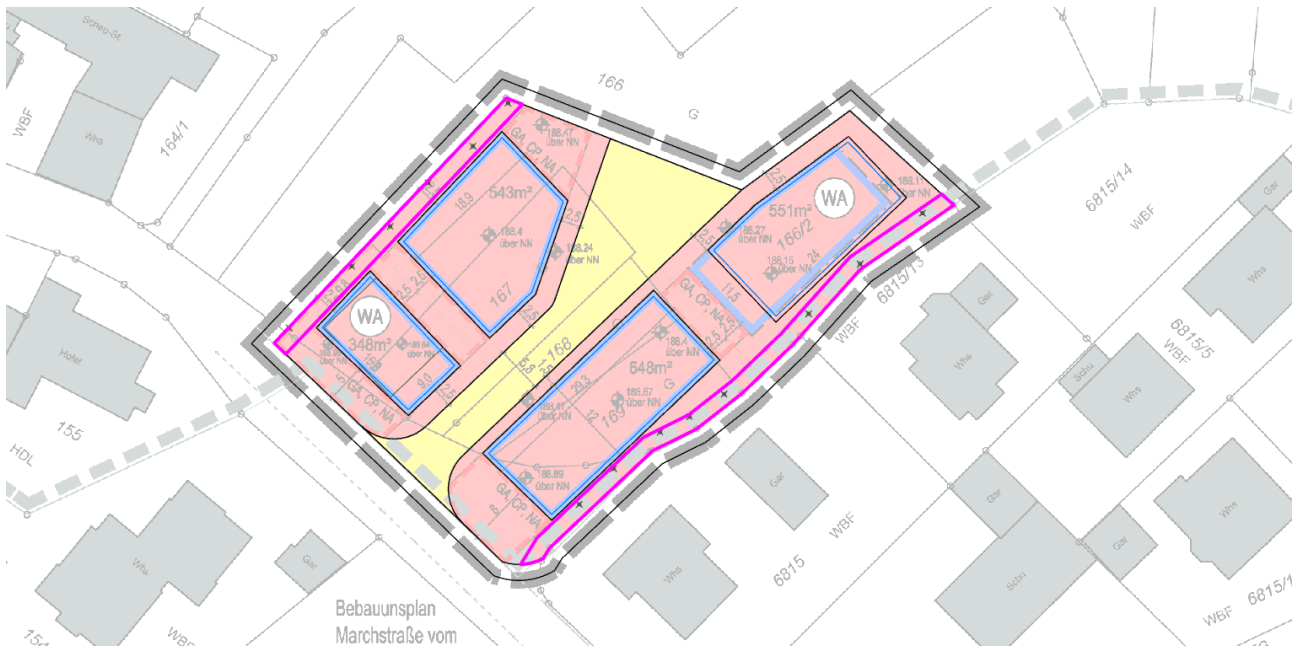


Abbildung 3: Bebauungsplan Marchstraße II vom 25.07.2022 mit der aktualisierten Planung vom August 2023

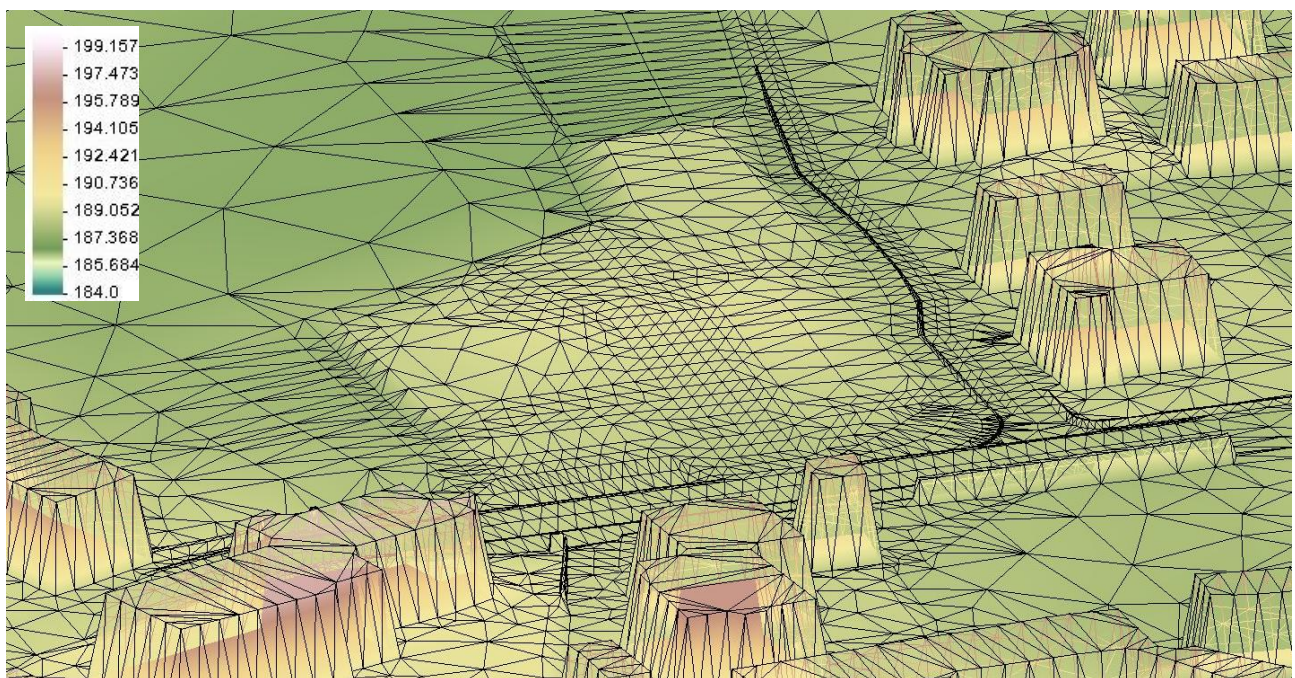


Abbildung 4: Berücksichtigung des Planungszustands in Variante 5 im 2D-Modell (Blickrichtung Nordosten)

4.2 Bestand Neuvermessung („Variante 3“)

Die auf Grundlage der aktualisierten Bestandsvermessung erfolgte Modellmodifikation führt zu einer deutlichen Erhöhung des Detaillierungsgrads im zu untersuchenden Abschnitt der Marchstraße. In diesem Zuge wurden auf beiden Seiten der Straße auch Kleinststrukturen (Bordsteinkanten und Mauern entlang der Grundstücksgrenzen) in das Modell integriert. Dadurch wird ein gleichförmiger Abfluss entlang der Marchstraße gewährleistet. Dies war im Bestandsmodell aus dem SRRM aufgrund der Ausdünnung der Höhenpunkte so nicht abgebildet.

Da in Variante 03 ein größerer Teil des Abflusses auf der Straße abgeleitet wird, kommt es sowohl auf den Grundstücken von Haus 4, 6 und 11 als auch im Einmündungsbereich in die Neuershauser Straße zu einer Erhöhung der sich einstellenden max. Überflutungstiefen. Gleichzeitig verringert sich der Abflussanteil, der über die Felder und Wiesen entwässert (Abbildung 6). Details zu den Differenzen der beiden Bestandsberechnungen sind in Plan 1 und 2 dargestellt.



Abbildung 6: Berechnete max. Überflutungstiefen im Bereich der Marchstraße im Bestand SRRM (Variante 0, links) und im Bestand Neuvermessung (Variante 3, rechts)

Deutlich sichtbar wird der Unterschied zwischen den beiden Bestandsberechnungen SRRM / Neuvermessung auch bei der Betrachtung der berechneten max. Fließgeschwindigkeiten (vgl. Abbildung 7).

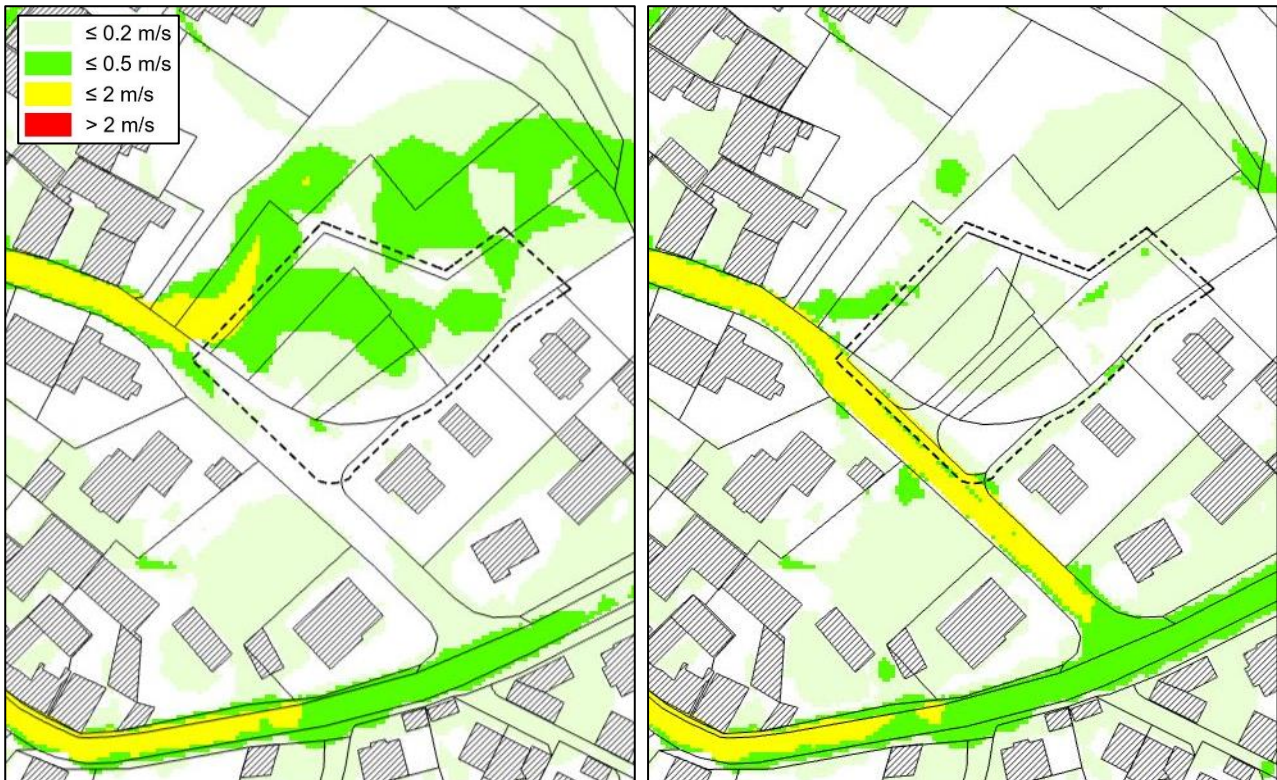


Abbildung 7: Berechnete max. Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Marchstraße im Bestand SRRM (Variante 0, links) und im Bestand Neuvermessung (Variante 3, rechts)

4.3 Planungszustand Neuvermessung („Variante 5“)

Die Anhebung des Bestandsgelände im Planungszustand, die vorrangig der Ableitung des Abwassers von den Häusern und Grundstücken dient, führt dazu, dass die neu zu bebauende Fläche nicht mehr überflutet wird. Das anfallende Oberflächenwasser wird um die geplante Bebauung herum über die seitlichen Entwässerungsgräben in Richtung Norden auf die landwirtschaftlichen Flächen abgeführt.

Ein großer Teil des Abflusses verbleibt auf der Marchstraße und fließt Richtung Südosten. Aufgrund der Aufschüttungen im Bereich der Neubebauung kommt es sowohl im Norden auf den Wiesen als auch im Einmündungsbereich der Marchstraße in die Neuershauer Straße zu geringfügigen Erhöhungen der Überflutungstiefen. Die Abweichungen entlang der Marchstraße liegen dabei im Bereich der Modellungenauigkeit (1-2 cm; vgl. Abbildung 8). Insgesamt zeigen die Planungen nur sehr geringe Auswirkungen auf die Berechnungsergebnisse. Die Fließgeschwindigkeiten bleiben ebenfalls weitestgehend unverändert (siehe Abbildung 9).

Details zu den Differenzen zwischen Planungszustand und Bestand sind in Plan 3 und 4 dargestellt.

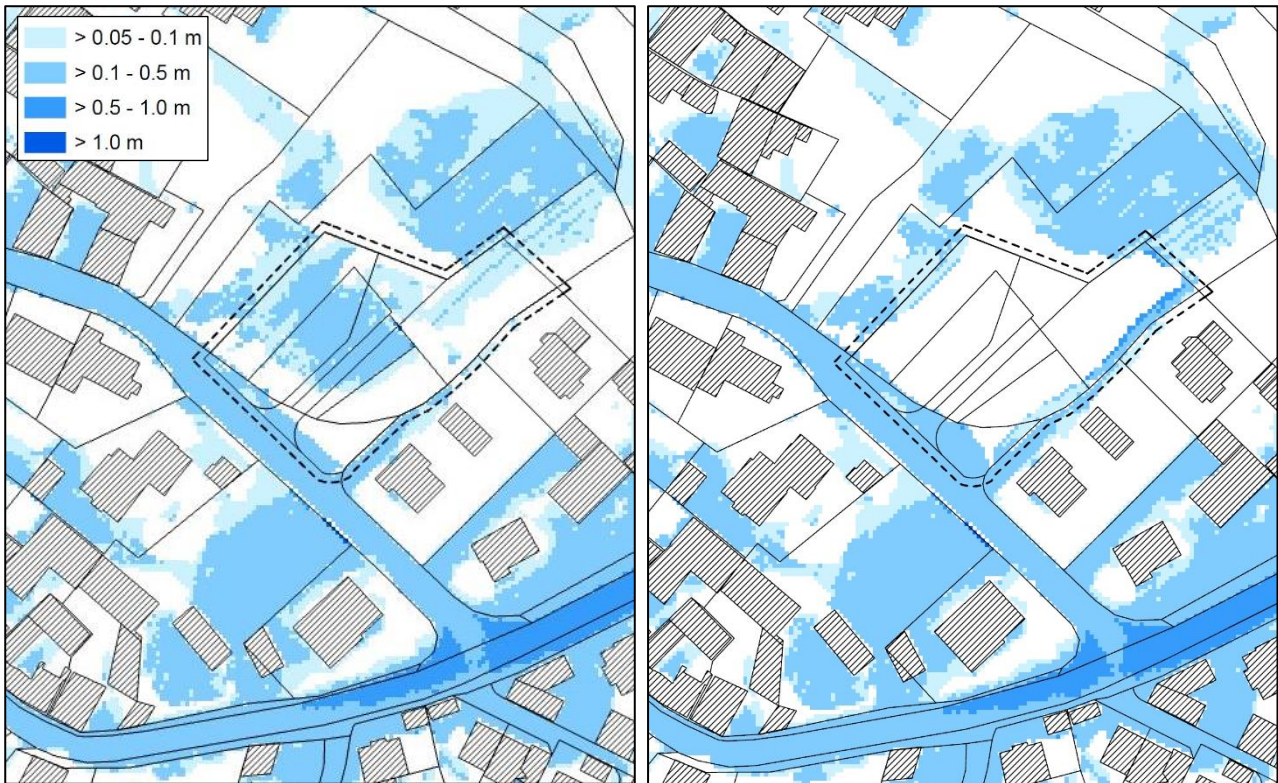


Abbildung 8: Berechnete max. Überflutungstiefen im Bereich der Marchstraße im Bestand Neuvermessung (Variante 3, links) und im Planungszustand (Variante 5, rechts)



Abbildung 9: Berechnete max. Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Marchstraße im Bestand Neuvermessung (Variante 3, links) und im Planungszustand (Variante 5, rechts)

4.4 Berechnete Abflüsse im Untersuchungsbereich

Zusätzlich zur Auswertung der flächenhaften Berechnungsergebnisse der Varianten wurden an drei signifikanten Stellen im Untersuchungsbereich die berechneten Abflüsse ausgelesen und einander gegenübergestellt.



Abbildung 10: Lage der Kontrollquerschnitte zum Abgreifen der berechneten Abflüsse im Untersuchungsbereich

Die Gegenüberstellung der Abflüsse zeigt die Einflüsse der einzelnen Modellvarianten nochmals deutlich. In der Marchstraße oberhalb der geplanten Neubebauung führt die Berücksichtigung der kleinräumigen Strukturen (Mauern, Bordsteinkanten) in Variante 3 zu einer gleichförmigen Ableitung des Oberflächenwassers entlang der Marchstraße. Dadurch erhöht sich in Variante 3 und 5 der Abfluss an der beobachteten Stelle geringfügig gegenüber Variante 0. Die Unterschiede zwischen der Planungsvariante 5 und dem Bestand in Variante 3 sind hier wiederum kaum erkennbar (Abbildung 11).

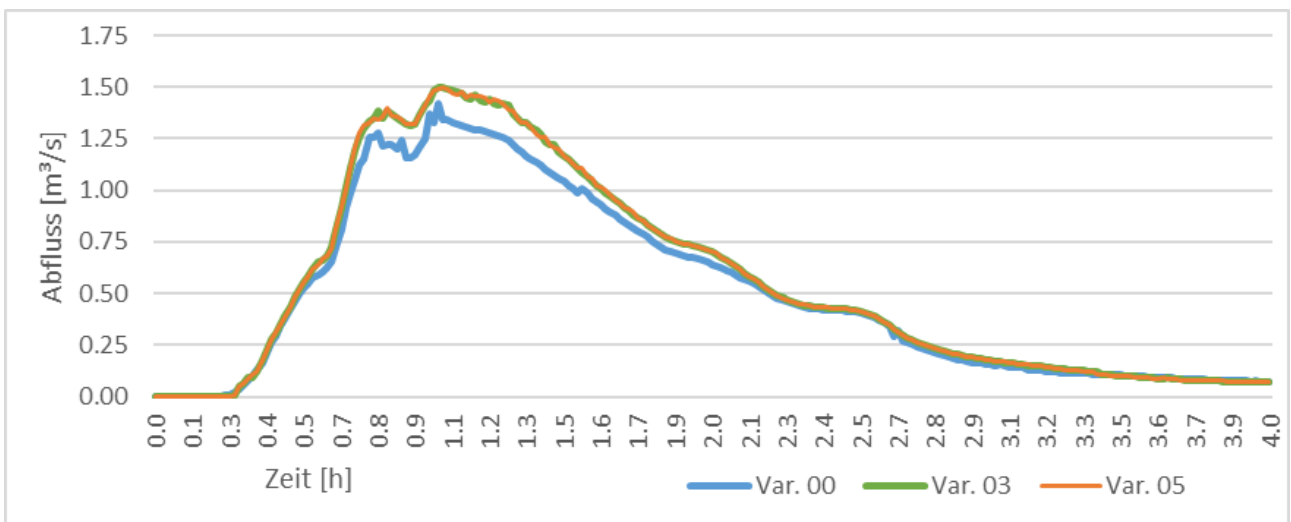


Abbildung 11: Abflussganglinien in der Marchstraße

Im Bereich „Steingarten“, der landwirtschaftlich genutzten Flächen nordöstlich des Gebiets, zeigt sich deutlich die in Variante 3 im Vergleich zu Variante 0 sich einstellende Reduktion des Abflussanteil, der über diese Flächen abgeführt wird. Der Abflussscheitel wird dadurch von 1,75 auf 0,5 m³/s abgesenkt. Die Auswirkungen der Planungsvariante 5 auf die Abflussganglinie ist marginal. Hier kommt es zu einem geringfügig schnelleren Anstieg der Ganglinie als im Bestand. Die Abflussspitze liegt im Planungszustand weiterhin bei rund 0,5 m³/s.

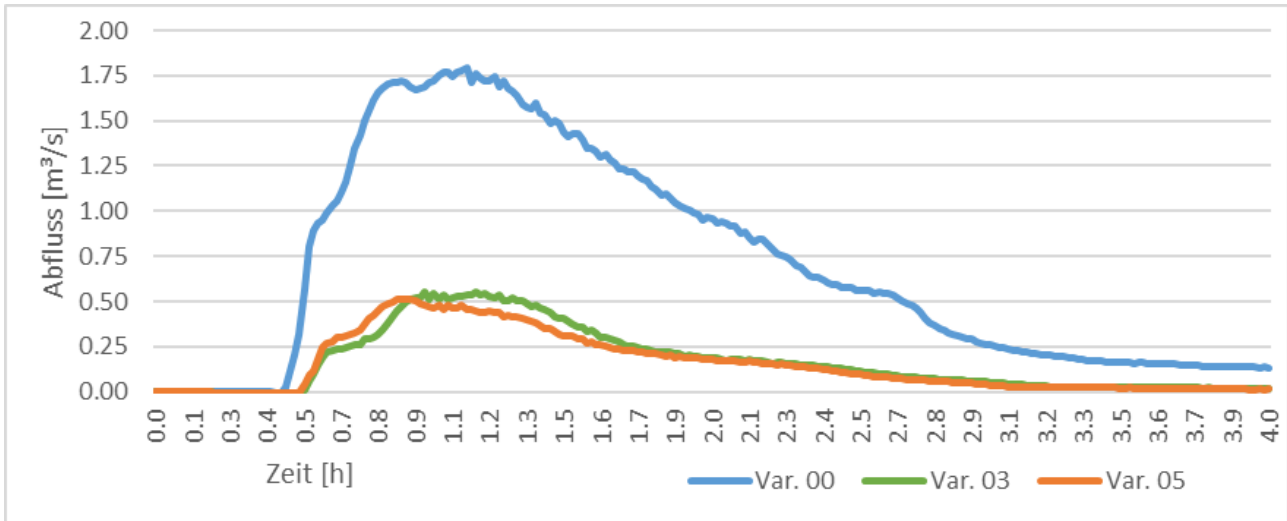


Abbildung 12: Abflussganglinien im Gewinn Steingarten

Im unteren Bereich der Marchstraße, kurz vor der Einmündung in die Neuershäuser Straße, fließt in der ursprünglichen Bestandsberechnung kaum Wasser durch. In Variante 3 kommt es hier zu einem Durchfluss von rund 0,9 m³/s. Im Planungszustand erhöht sich dieser Abfluss leicht auf 0,92 m³/s. Der zeitliche Verlauf verändert sich nicht.

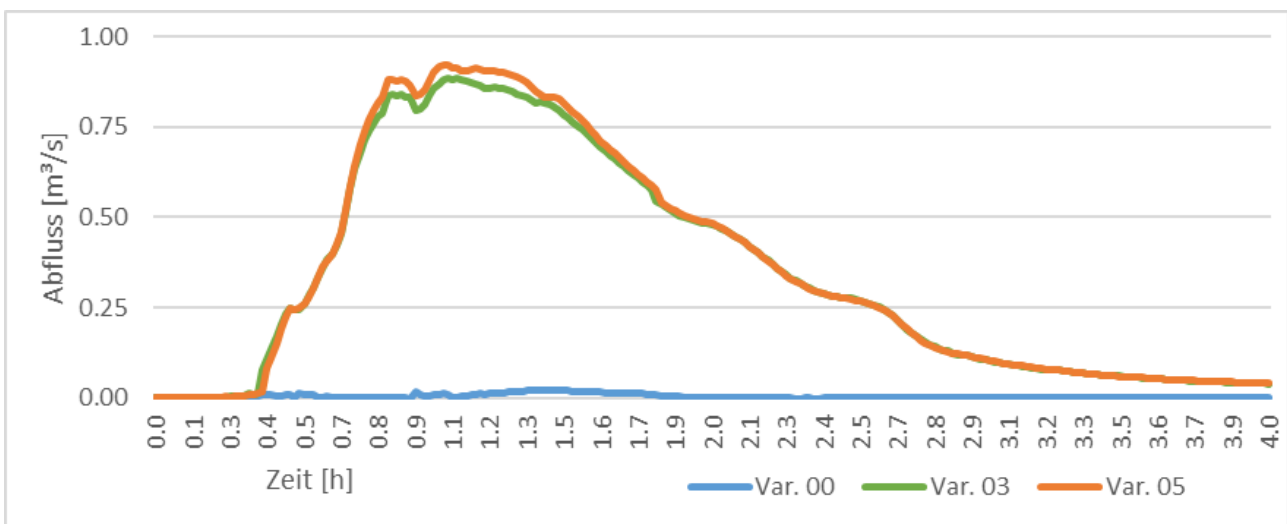


Abbildung 13: Abflussganglinien im unteren Teil der Marchstraße

5 Fazit

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist der hydraulische Nachweis, welche Auswirkungen das geplante Bau-
gebiet in der Marchstraße auf die umliegenden Grundstücke hat und dass es im Idealfall zu keiner Verschlech-
terung der Überflutungssituation bei Starkregen kommt.

Um die Auswirkungen auf die Nachbargrundstücke besser beurteilen zu können, wurde eine neue Bestands-
vermessung aufgenommen, die auch kleinräumige Längsstrukturen wie Bordsteinkanten und Grundstück-
mauern umfasst (Variante 3). Die Berücksichtigung dieser Daten im hydraulischen Modell führt dazu, dass
der größte Teil des Oberflächenabflusses auf der Marchstraße verbleibt. Dadurch verringert sich der Anteil
des Abflusses über die Wiesen und Felder nördlich des Planungsbereichs signifikant.

In den Abstimmungsgesprächen im April und Juni 2023 vereinbarte Anpassungen der Planung tragen zusätz-
lich dazu bei, dass die geplanten Geländemodellierungen im Planungsbereich auf den angrenzenden Grund-
stücken nur noch zu geringfügigen Abweichungen in den berechneten max. Überflutungstiefen und Fließge-
schwindigkeiten führen und das Verschlechterungsverbot eingehalten werden kann.

Um eine Verschlechterung der Überflutungssituation bei Starkregen für die angrenzenden Grundstücke zu
vermeiden, müssen diese Absprachen (Auslaufen der Gartengrundstücke auf Bestandshöhe, Beibehalten der
Grabenstruktur im Sinne einer nordwärts gerichteten Entwässerung entlang der Grundstücksgrenzen
Marchstr. 11 und 11a) in der Planung zwingend berücksichtigt werden. Des Weiteren sollte die zusätzliche
Ableitung von Oberflächenwasser aus der neu geplanten Bebauung in Richtung der benachbarten Grundstü-
cke verhindert werden.

Aufgestellt (Dipl.-Hyd. Bettina Huth)
Freiburg, 05.10.2023



BIT Ingenieure AG
Talstraße 1
79102 Freiburg

Tel.: +49 761 29657-0
freiburg@bit-ingenieure.de