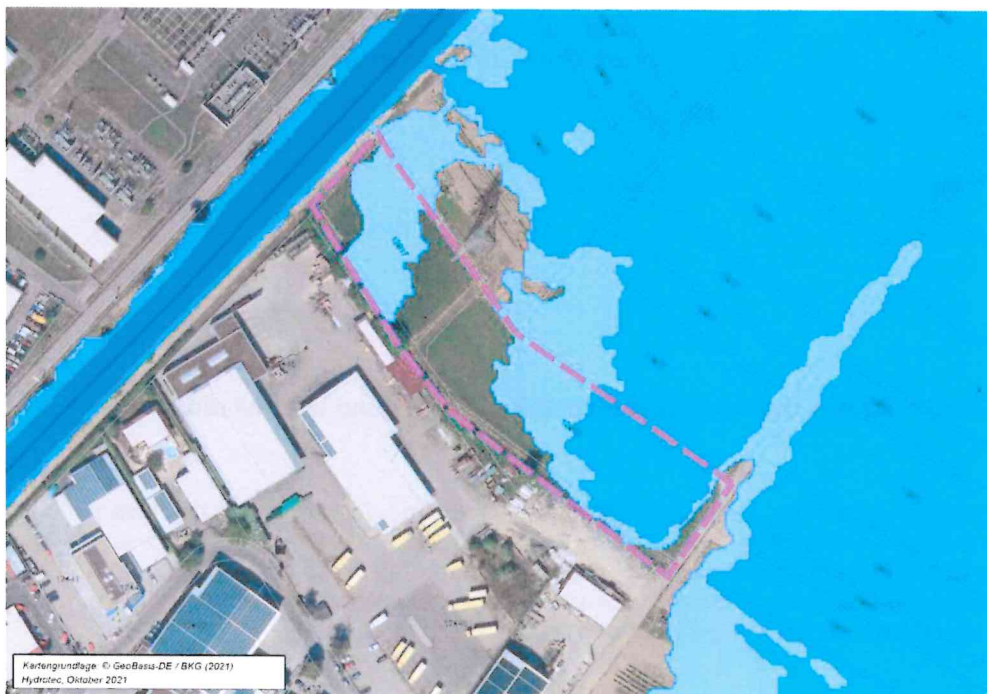


Projektbericht

Hydraulische Untersuchung zur Aufstellung der B-Pläne „Bruckmatten III“ und „Stegmatten III“ in Eichstetten am Kaiserstuhl



Auftraggeber

Gemeinde Eichstetten am Kaiserstuhl

Aachen, Juni 2025

Impressum

Verfasser	Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH Bachstraße 62-64 52066 Aachen +49 241 94689 0 mail@hydrotec.de www.hydrotec.de
Auftraggeber	Gemeinde Eichstetten am Kaiserstuhl
Projektbetreuung	Katja Schöpflin
Autoren	Dipl.-Ing. Leandro Mücke Frauke von den Driesch, M.Sc.
Bildnachweis	Das Titelbild zeigt die HWGK-Überflutungsflächen für HQ10, HQ50 und HQ100 im Bereich Bruckmatten III (Hydrotec).
Stand	Juni 2025
Projektnummer	P2524, P3146

© 2025 Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

Jegliche anderweitige, auch auszugsweise, Verwertung des Berichtes, der Anlagen und ggf. mitgelieferter Projekt-Datenträger außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Auftraggebers unzulässig. Dies gilt insbesondere auch für Vervielfältigungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Vervielfältigung von Teilen des Werkes ist nur zulässig, wenn die Quelle genannt wird.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
1 Veranlassung und Ausgangslage	4
2 Datengrundlage	6
3 Verwendete Software	6
4 Aktualisierung des Istzustands	7
4.1 Anpassung des 2D-Modells	7
4.2 Simulation HQ100	8
5 Stellungnahme zu den Ergebnissen	10
5.1 Beeinträchtigung der Hochwasserrückhaltung und Ausgleich von verloren gehendem Rückhalteraum	10
5.2 Nachteilige Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger.....	12
6 Ergänzung Stellungnahme (2025)	12
6.1 Veranlassung	12
6.2 Modellaufbau des Planzustands.....	12
6.3 Auswertung der Simulationsergebnisse des Planzustands.....	14
6.3.1 Analyse der Auswirkungen auf den HQ100-Wasserspiegel	14
6.3.2 Überprüfung des Rückhaltevolumens an Ausgleichsfläche I	15
7 Fazit	16
8 Literatur und verwendete EDV-Programmsysteme	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Übersicht über die Bestandsvermessung (IB KELLER 2021) im Bereich des Gewerbegebiets Bruckmatten III und Überflutungsflächen aus der HWGK sowie Informationen aus der Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (LUBW).....	4
Abbildung 1-2:	Übersicht über Vermessungsdaten (IB KELLER 2021) im Bereich des Gewerbegebiets Stegmatten III und Überflutungsflächen aus der HWGK sowie Informationen aus der Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (LUBW).....	5
Abbildung 4-1:	Lage der potenziellen Ausgleichsfläche I	7
Abbildung 4-2:	Lage der potenziellen Ausgleichsfläche II	8
Abbildung 4-3:	Überflutungsfläche HQ100 in Bruckmatten III: HWGK und aktualisierter Istzustand	9
Abbildung 4-4:	Überflutungsflächen HQ100 in Stegmatten III und in der „potenziellen Ausgleichsfläche I“: HWGK und aktualisierter Istzustand	9
Abbildung 4-5:	Überflutungsflächen HQ100 in der „potenziellen Ausgleichsfläche II“: HWGK und aktualisierter Istzustand.....	10
Abbildung 5-1:	Lage der potenziellen Ausgleichsfläche III	11
Abbildung 6-1:	Lage Retentionsbecken der Ausgleichsfläche I	13
Abbildung 6-2:	Darstellung HQ100-Wasserspiegeldifferenzen (Plan- minus aktualisierter Istzustand) im Bereich Bruckmatten III	14
Abbildung 6-3:	Darstellung HQ100-Wassertiefendifferenzen (Plan- minus aktualisierter Istzustand) im Bereich Stegmatten III und der Ausgleichsfläche I	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5-1:	Retentionsvolumina in den betrachteten Flächen.....	12
--------------	---	----

1 Veranlassung und Ausgangslage

Das Gewerbegebiet „Bruckmatten III“ in Eichstetten am Kaiserstuhl sollte erweitert und ein Bebauungsplan (B-Plan) aufgestellt werden. Nach Stand der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) (vgl. Abbildung 1-1) war der westliche Teil der Erweiterung ab einem HQ100 und der östliche Teil der Erweiterung ab einem HQ50 von Hochwasser betroffen. Die beiden Bereiche wiesen unterschiedliche Wasserspiegellagen auf. Es wurde vermutet, dass die Überflutungen aus unterschiedlichen Szenarien (mit und ohne Dammbreschen) und unterschiedlichen Fließwegen stammen.

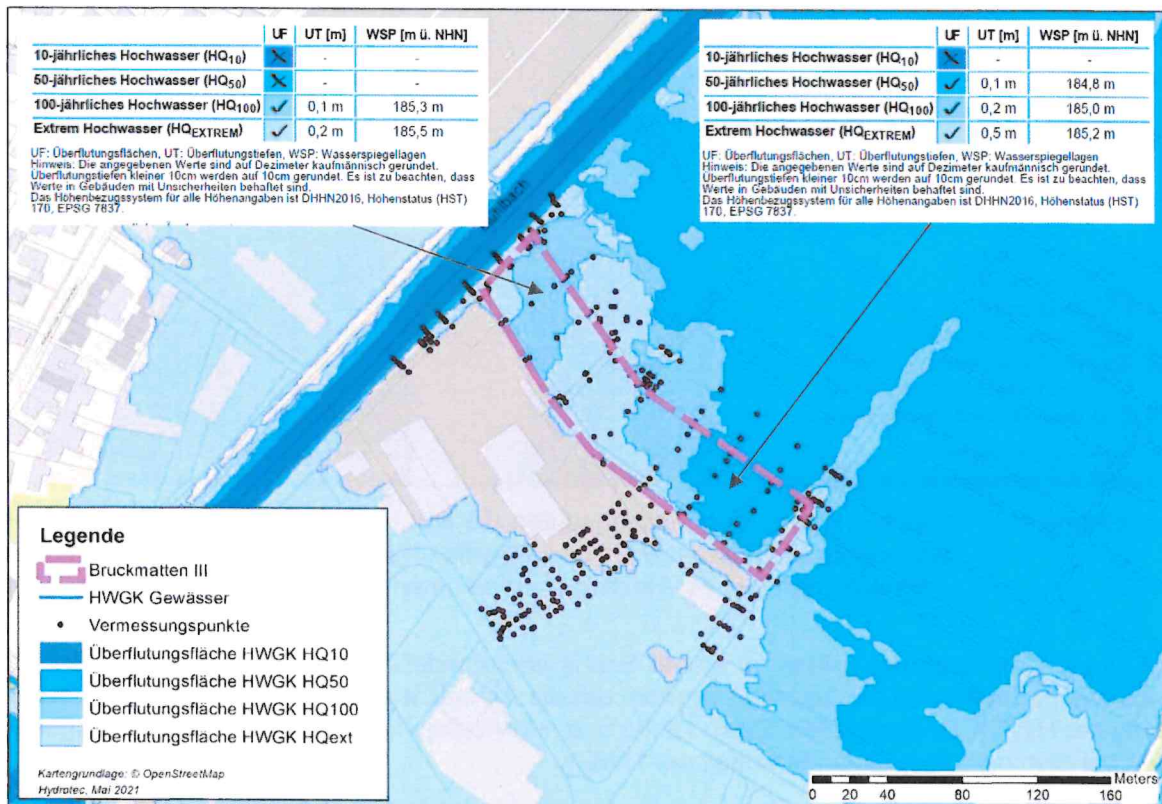


Abbildung 1-1: Übersicht über die Bestandsvermessung (IB KELLER 2021) im Bereich des Gewerbegebiets Bruckmatten III und Überflutungsflächen aus der HWGK sowie Informationen aus der Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (LUBW)

Östlich des Herrenmühlebachs sollte das Gewerbegebiet Stegmatten entstehen. Hydrotec hatte für den Abschnitt „Stegmatten III“ bereits 2019 eine hydraulische Stellungnahme verfasst (Hydrotec 2019). Damals wurden neue Vermessungsdaten zur Verfügung gestellt und in das digitale Geländemodell übernommen. Eine hydraulische 2D-Modellierung mit den angepassten Geländedaten fand nicht statt.

Der weiter südlich liegende Abschnitt „Stegmatten III“ wird nach aktuellem Stand der HWGK (vgl. Abbildung 1-2) ab einem HQ50 von Überflutungen betroffen.

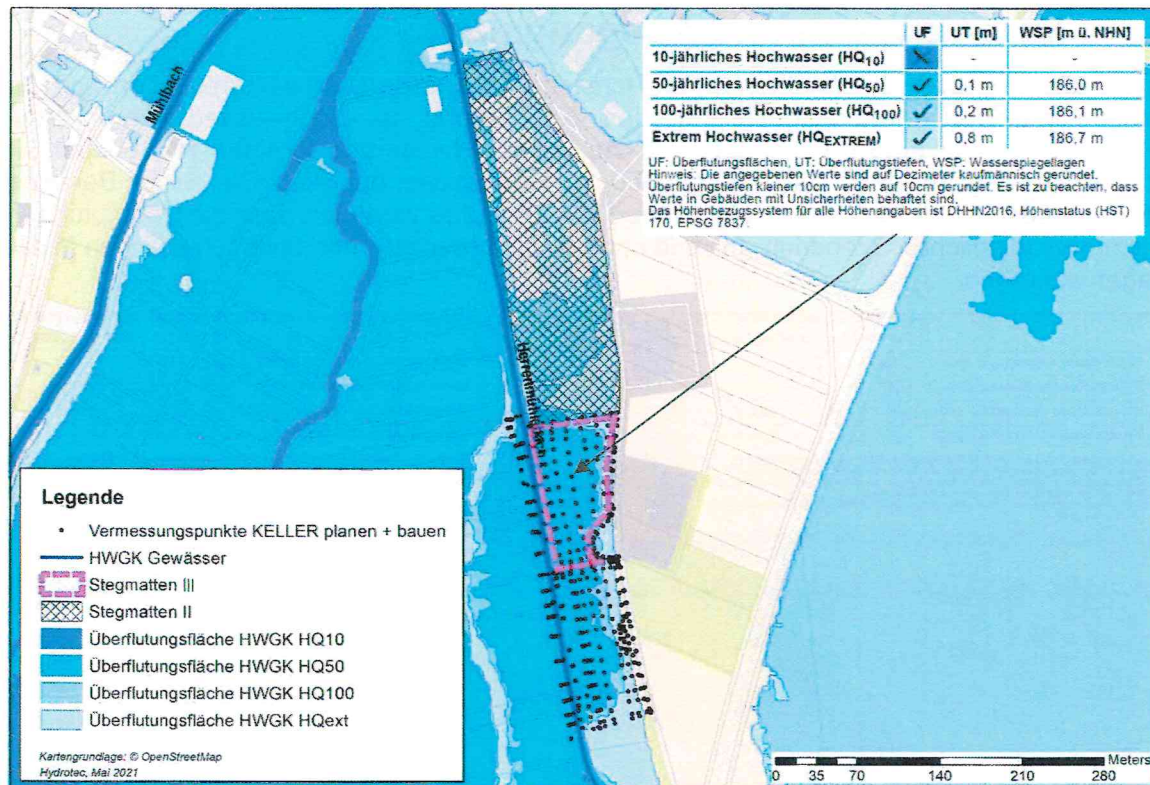


Abbildung 1-2: Übersicht über Vermessungsdaten (IB KELLER 2021) im Bereich des Gewerbegebiets Stegmatten III und Überflutungsflächen aus der HWGK sowie Informationen aus der Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (LUBW)

In dieser Untersuchung sollten im ersten Schritt verschiedene Informationen und Daten zusammengetragen und ausgewertet werden, um die Aktualität der Datengrundlage zur Erstellung der HWGK zu überprüfen. Dazu zählte u. a. ein Abgleich der aktuellen Vermessungsdaten mit dem digitalen Geländemodell der HWGK.

Bei signifikanten und hydraulisch relevanten Unterschieden in den Datengrundlagen sollte der Istzustand aktualisiert werden.

Abschließend sollten die Voraussetzungen nach § 78 Absatz 1 bis 3 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) für die Veränderung und Ergänzung von Bebauungsplänen überprüft werden.

Dazu zählt u. a., dass

- die Hochwasserrückhaltung nicht beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird und
- keine nachteiligen Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger zu erwarten sind.

Hydrotec wurde am 23.03.2021 von Frau Schöpflin, Gemeinde Eichstetten, mit der Durchführung der oben aufgeführten Leistungen beauftragt.

2 Datengrundlage

Die zugrunde liegenden Überflutungsgebiete wurden im Rahmen des Projekts „Hydraulische Berechnung an Fließgewässern zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg – Hydraulik 2008 Los 2, TBG 312 Freiburg Süd“ (Hydrotec 2013) für verschiedene Hochwasserjährlichkeiten ermittelt. Im Bereich der Gebiete Bruckmatten III und Stegmatten III wurden die Überflutungsgebiete mittels hydraulischer 2D-Modellierung berechnet.

Als Modellgrundlage wurden 2D-Modelle aus der HWGK (TBG312) dearchiviert. Dazu gehören u. a. die hydraulischen 2D-Berechnungsergebnisse, das Geländemodell, die Abflussermittlung, die Zuordnung von Rauheitsparametern etc.

Weiterhin wurden für die Bereiche Bruckmatten III, Stegmatten III sowie für zwei südlich davon gelegene potenzielle Ausgleichsflächen Vermessungen vom Ingenieurbüro KELLER planen + bauen durchgeführt und die Daten zur Verfügung gestellt (IB KELLER 2021).

3 Verwendete Software

Die instationären zweidimensionalen Modellierungen im Rahmen des HWGK-Projekts TBG 312 (Hydrotec 2013) wurden mit der Software HydroAS in der Version 2.2.2 durchgeführt. Die hier durchgeführte hydraulische Berechnung wurde mit derselben Software in der Version (5.2.5) ausgeführt.

Allgemein wird die zweidimensionale Modellierung zur Erfassung komplexer Strömungsverhältnisse eingesetzt (z. B. flächenhafter Abfluss im Vorland, hydraulische Entkoppelung von Fließwegen), bei denen eindimensionale Modelle keine zuverlässigen Aussagen mehr treffen können.

Das in HydroAS integrierte Verfahren basiert auf der numerischen Lösung der 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Diskretisierung. Das explizite Zeitschrittverfahren sorgt für eine zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs.

Auf Basis der Finite-Volumen-Methode erfolgt die räumliche Diskretisierung unter Berücksichtigung von Bruchkanten und lokal erhöhter Netzauflösung auf Basis von linearen Dreiecks- und Viereckselementen. Das Prä- und Postprocessing erfolgt mit dem Programm Surface-water Modeling System (SMS).

In HydroAS werden folgende, für die Modellierung von Strömungs- und Abflussvorgängen wesentliche Eigenschaften berücksichtigt:

- Massen- und Impulserhaltung,
- hohe Stabilität und Genauigkeit für ein breites Spektrum an Fließverhältnissen und
- zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs.

Die Berechnung des Reibungsgefälles erfolgt nach der Formel von Darcy-Weisbach, wobei das Reibungsgefälle aus dem anzugebenden Manningwert (n) berechnet wird. Hierbei wird der hydraulische Radius gleich der Wassertiefe gesetzt:

$$\lambda = 6,34 \frac{2gn^2}{\sqrt[3]{d_{hy}}}$$

Die Turbulenz wird im Modell durch eine Kombination aus dem empirischen Viskositätsansatz und dem Ansatz einer über das Element konstanten Viskosität abgebildet:

$$\nu = \nu_0 + c_\mu hV$$

Eine detaillierte Programmbeschreibung kann unter www.hydrotec.de/software/hydro-as-2d/ eingesehen werden.

4 Aktualisierung des Istzustands

Die Überflutungsflächen im westlichen Teil von Bruckmatten III stammen aus dem Mühlbach, im östlichen Teil aus der Dreisam (Dambreschenszenario bei HQ100). Dambreschenszenarien wurden in den HWGK aufgrund von Freibordverletzungen an Hochwasserschutzeinrichtungen durchgeführt.

Die Überflutungsflächen im Bereich Stegmatten III stammen hauptsächlich aus dem Herrenmühlbach.

4.1 Anpassung des 2D-Modells

Im Zeitraum zwischen der Laserscanbefliegung für die HWGK (vor 2004) und der vorliegenden Vermessung (Stand 2021) gab es relevante Geländeänderungen. Das bedeutet, dass die HWGK nicht mehr den Istzustand darstellen. Auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten wurde ein aktualisierter Istzustand erstellt. Hierzu wurden die vom IB KELLER zur Verfügung gestellten Vermessungsdaten zu 3D-Punkten aufbereitet. Die Höhen der 3D-Punkte wurden mit den Höhen des HWGK-Modells verglichen. Für Bereiche mit deutlichen Abweichungen von mehr als $\pm 0,1$ m wurden die Höhen im 2D-Modell aktualisiert.

Die Vermessungsdaten des Bestandsgebietes weisen im westlichen Teil von Bruckmatten III Abweichungen von teilweise mehr als $\pm 0,1$ m zum HWGK-Modell auf. In diesem Bereich verläuft ein Feldweg parallel zum Mühlbach. Die Abbildung des Feldweges wurde mithilfe der vorliegenden Daten überarbeitet.

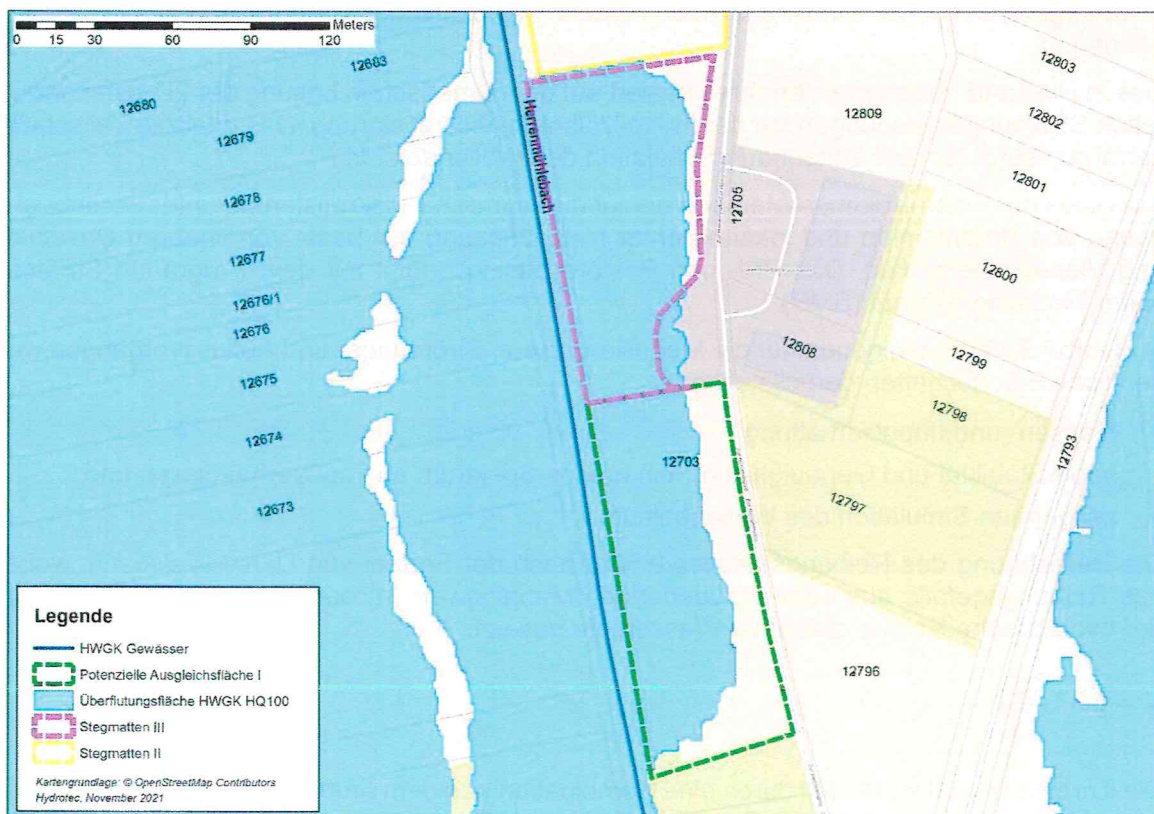


Abbildung 4-1: Lage der potenziellen Ausgleichsfläche I

Im Gebiet Stegmatten III sowie der direkt südlich angrenzenden potenziellen Ausgleichsfläche I (vgl. Abbildung 4-1) wurden Höhendifferenzen von teilweise mehr als $\pm 0,1$ m zwischen den aktuellen Vermessungsdaten und dem HWGK-Modell festgestellt.

Das 2D-Modell wurde entsprechend angepasst, insbesondere der Übergang zur angrenzenden Straße sowie ein Graben wurden detaillierter abgebildet.

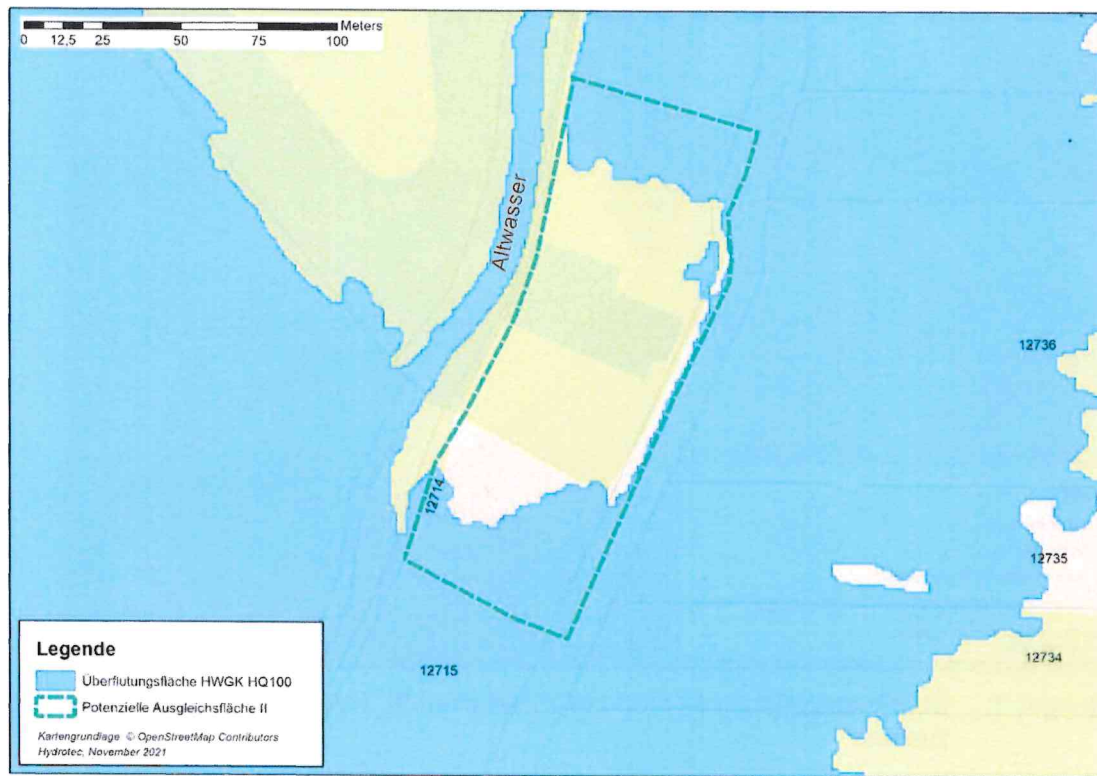


Abbildung 4-2: Lage der potenziellen Ausgleichsfläche II

Die potenzielle Ausgleichsfläche II befindet sich auf dem Gelände einer ehemaligen Kläranlage am Gewässer Altwasser (vgl. Abbildung 4-2). In diesem Bereich wurden Höhendifferenzen von teilweise mehr als $\pm 0,1$ m zwischen den Vermessungsdaten und dem HWGK-Modell festgestellt. Das 2D-Modell wurde auf dieser Grundlage angepasst.

4.2 Simulation HQ100

Das aktualisierte 2D-Modell wurde mit einem HQ100 berechnet. Das Dammbreschenszenario wurde nicht neu gerechnet, da die aus der Bresche stammenden Überflutungsflächen nur im östlichen Teil von Bruckmatten III relevant sind und dieser Bereich für den aktualisierten Istzustand nicht überarbeitet wurde.

Die Simulationsergebnisse zeigen, dass der westliche Bereich von Bruckmatten III im aktualisierten Istzustand abweichend von der HWGK beim HQ100 nicht mehr von einer Überflutung betroffen ist. Diese Flächenreduzierung ist in Abbildung 4-3 schwarz schraffiert dargestellt. Die Überflutungsflächen im östlichen Teil stammen aus einem Dammbreschenszenario der Dreisam und bleiben somit bestehen (vgl. Abbildung 4-3).

Die HQ100-Überflutungsfläche des aktualisierten Istzustands ist im Bereich Stegmatten III im Vergleich zur HWGK etwas kleiner geworden. Der Großteil des Areals Stegmatten III bleibt bei einem HQ100 überflutet (vgl. Abbildung 4-4). Die Unterschiede der Überflutungsflächen der HWGK und des aktualisierten Istzustands sind schwarz (Reduzierung) und rot (Vergrößerung) dargestellt.



Abbildung 4-3: Überflutungsfläche HQ100 in Bruckmatten III: HWGK und aktualisierter Ist-zustand

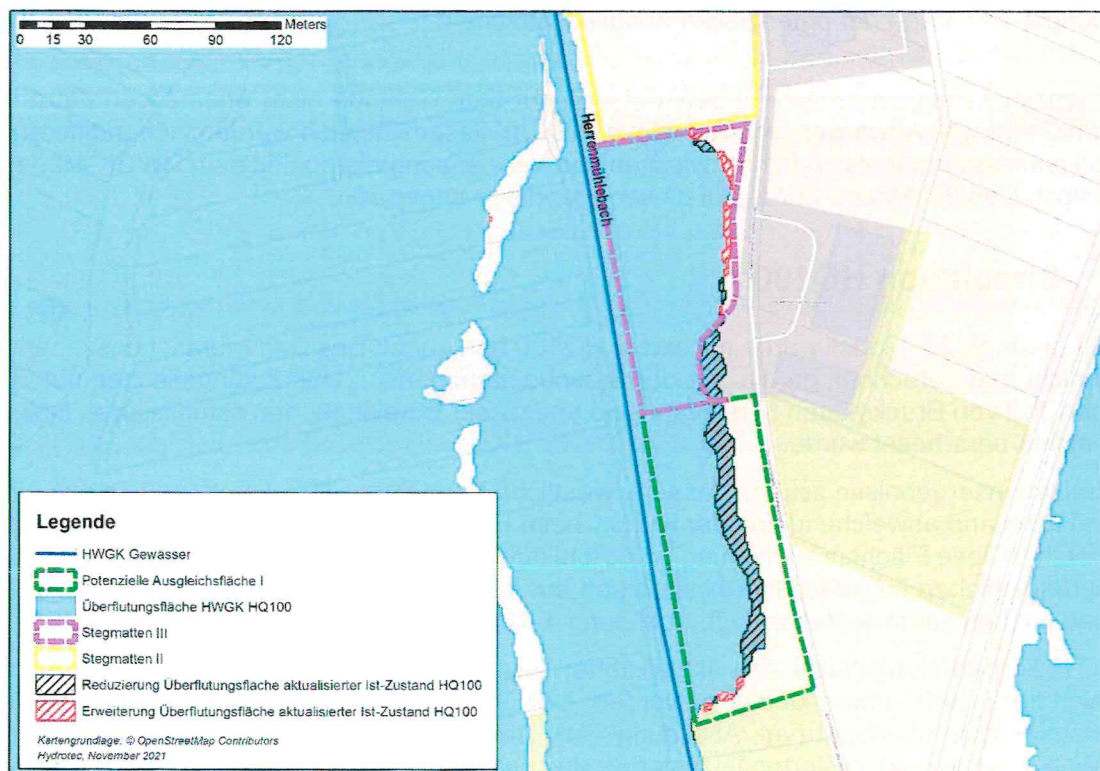


Abbildung 4-4: Überflutungsflächen HQ100 in Stegmatten III und in der „potenziellen Ausgleichsfläche I“: HWGK und aktualisierter Istzustand

Die Überflutungsflächen in den potenziellen Ausgleichsflächen I und II haben sich im aktualisierten Istzustand gegenüber der HWGK leicht verändert. In der potenziellen Ausgleichsfläche I hat sich der überflutete Bereich gegenüber der HWGK verkleinert (vgl. Abbildung 4-4). In der potenziellen Ausgleichsfläche II hat sich die Überflutungsfläche hingegen leicht vergrößert (vgl. Abbildung 4-5).

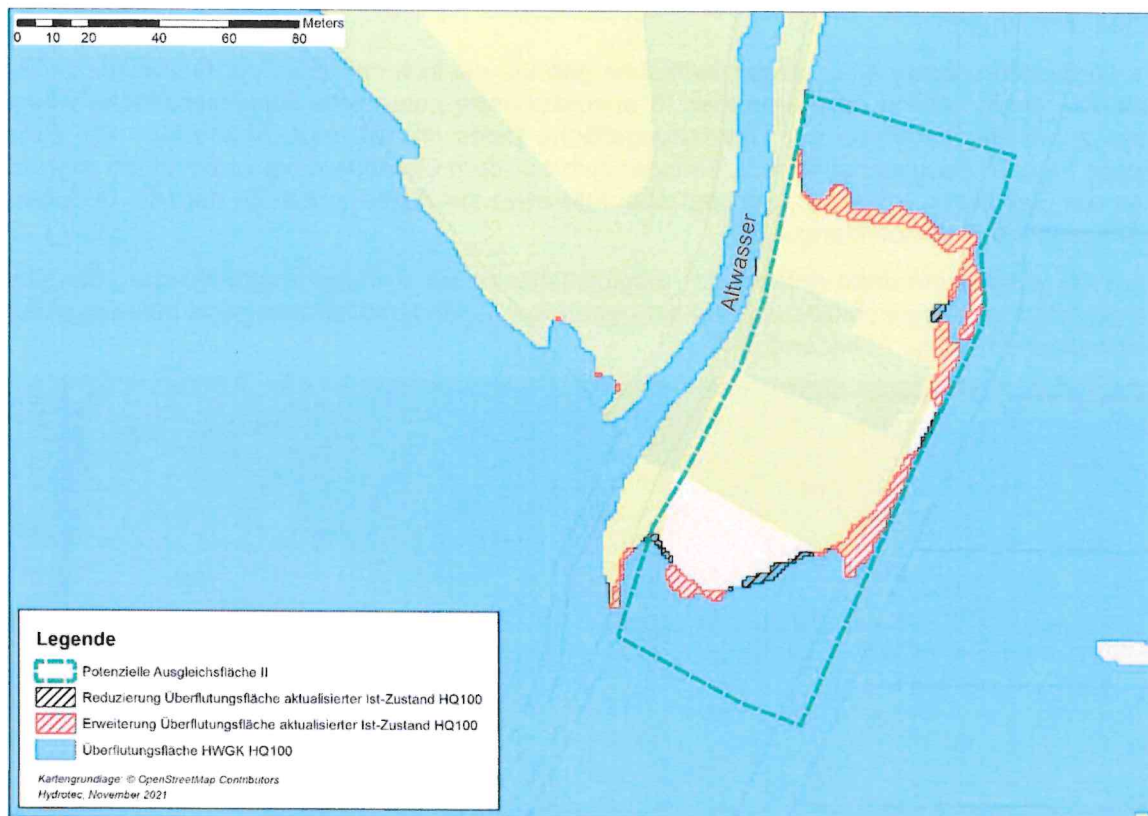


Abbildung 4-5: Überflutungsflächen HQ100 in der „potenziellen Ausgleichsfläche II“: HWGK und aktualisierter Istzustand

5 Stellungnahme zu den Ergebnissen

5.1 Beeinträchtigung der Hochwasserrückhaltung und Ausgleich von verloren gehendem Rückhalteraum

Die Gemeinde Eichstetten plant die Erweiterung der Gewerbegebiete Bruckmatten III und Stegmatten III. Nach Aktualisierung des Geländes des Istzustandes auf Basis der neuen Vermessungsdaten liegt der östliche Teil von Bruckmatten III weiterhin innerhalb der Überflutungsflächen eines HQ100 (vgl. Abbildung 4-3). Der westliche Teil wird hochwasserfrei. Durch die geplante Erweiterung des Gewerbegebiets Bruckmatten III wird die Hochwasserrückhaltung beeinträchtigt. Es ist zu beachten, dass für den hier ermittelten Retentionsraumverlust angenommen wurde, dass beide Gewerbegebiete Bruckmatten III und Stegmatten III komplett bebaut und aufgeschüttet werden, sodass die Erweiterungsflächen nicht mehr bei HQ100 überflutet werden.

Der Retentionsraumverlust bei einer Erweiterung des Gewerbegebiets Bruckmatten III würde ca. 650 m³ betragen und müsste ausgeglichen werden.

Nach der durchgeführten Geländeaktualisierung wird die Erweiterungsfläche in Stegmatten III weiterhin von der HQ100-Überflutungsfläche beim Istzustand betroffen (vgl. Abbildung 4-4).

Die Hochwasserrückhaltung wird somit durch die geplante Erweiterung des Gewerbegebiets Stegmatten III beeinträchtigt.

Der Retentionsraumverlust bei einer Erweiterung des Gewerbegebiets Stegmatten III würde ca. 1.654 m^3 betragen und müsste ausgeglichen werden. Das auszugleichende Gesamtvolumen durch die geplanten Gewerbegebiete Bruckmatten III und Stegmatten III würde ca. **2.304 m^3** betragen.

Es wurden drei potenzielle Ausgleichsflächen geprüft, die sich im Besitz der Gemeinde befinden. Die direkt südlich an Stegmatten III anschließende potenzielle Ausgleichsfläche I liegt etwa zur Hälfte innerhalb der Überflutungsfläche eines HQ100 (vgl. Abbildung 4-1). Eine zweite Fläche, Ausgleichsfläche II, befindet sich auf dem Gelände einer ehemaligen Kläranlage am Gewässer Altwasser und liegt ebenfalls etwa zur Hälfte innerhalb der HQ100-Überflutungsfläche (vgl. Abbildung 4-2).

Vom AG wurde eine dritte potenzielle Ausgleichsfläche zur Prüfung vorgeschlagen, die sich nordöstlich von Ausgleichsfläche II auf der gegenüberliegenden Gewässerseite befindet (Ausgleichsfläche III) (vgl. Abbildung 5-1).

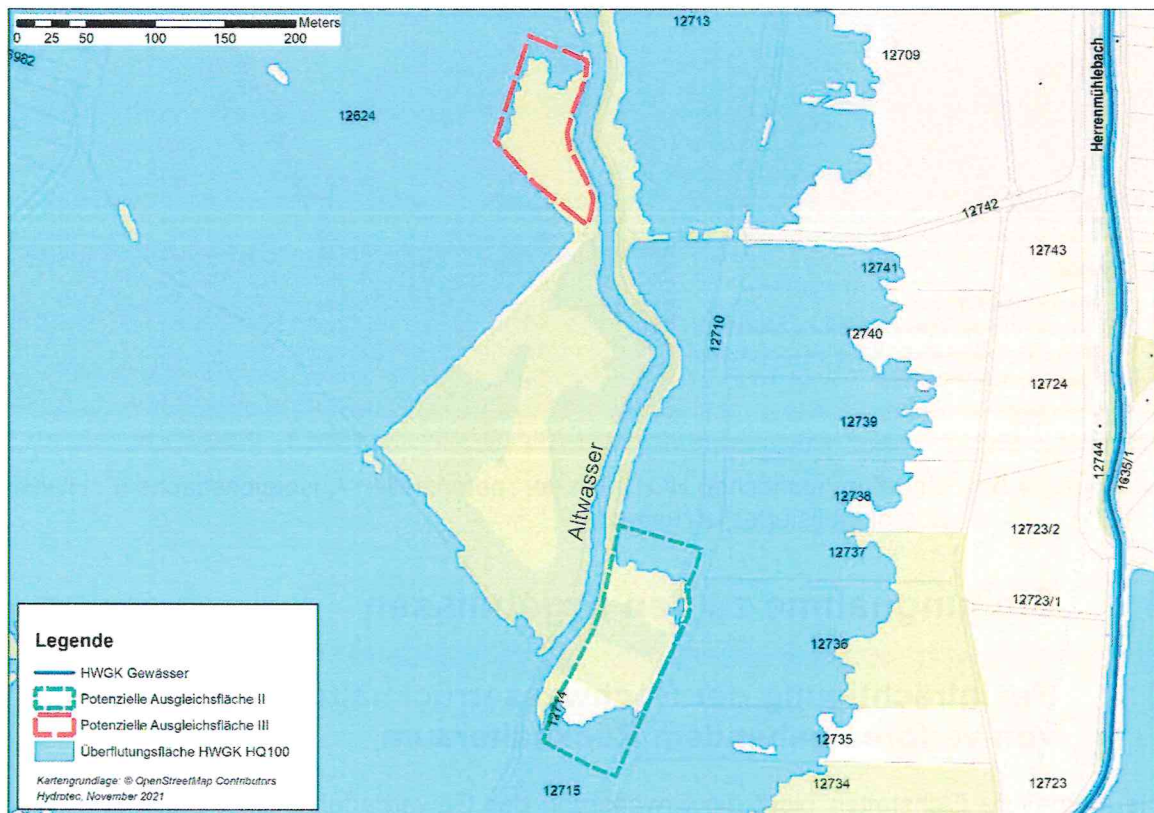


Abbildung 5-1: Lage der potenziellen Ausgleichsfläche III

Nach Abstimmung mit dem Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald müssen nur die HQ100-Überflutungsflächen des aktualisierten Ist- und Planzustands für die Retentionsraumbilanzierung berücksichtigt werden. Die Betrachtung von häufigeren Jährlichkeiten ist nicht erforderlich.

Auf dieser Grundlage wurde der potenzielle Retentionsraumzugewinn in den vorgeschlagenen Ausgleichsflächen für ein HQ100 geprüft. Als Referenzvolumen wurde das im aktualisierten Istzustand in den betrachteten Flächen maximal eingestaute Wasservolumen ermittelt. Für den Planzustand wurde angenommen, dass sich durch einen Abtrag der Geländeoberfläche in den Ausgleichsflächen die Wassertiefen entsprechend dem Niveau der maximalen Wassertiefen für den aktualisierten Istzustand einstellen.

Der potenzielle Retentionsraumzugewinn ergibt sich nun aus der Differenz (ΔRetVol) zwischen dem potenziellen Retentionsvolumen für den Planzustand (RetVol Plan) und dem Referenzvolumen für den aktualisierten Istzustand (RetVol Referenz), vgl. hierzu Tabelle 5-1.

Tabelle 5-1: Retentionsvolumina in den betrachteten Flächen

Fläche	RetVol Referenz	Angenommene Wassertiefe Plan	RetVol Plan	ΔRetVol
	m ³	m	m ³	m ³
Ausgleichsfläche I	798	0,25	1.894	+1.096
Ausgleichsfläche II	1.203	0,35	3.534	+2.331
Ausgleichsfläche III	78	0,20	1.052	+974

Für die Ausgleichsfläche I ergibt sich so ein potenzieller Retentionsraumzugewinn von ca. 1.096 m³ und für die Ausgleichsfläche II ein potenzieller Zugewinn von ca. 2.331 m³ (vgl. Tabelle 5-1). Das ergibt sich in Summe ein potenzieller Retentionsraumzugewinn von 3.427 m³, der somit ausreichend ist, um den Retentionsraumverlust durch die geplanten Bauvorhaben Bruckmatten III und Stegmatten III auszugleichen.

Die Ausgleichsfläche III ist demzufolge nicht erforderlich, um den Retentionsraumverlust durch die geplanten Bauvorhaben auszugleichen.

5.2 Nachteilige Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger

Es ist davon auszugehen, dass die für den Retentionsraumausgleich notwendigen Geländeänderungen keinen signifikanten Einfluss auf den HQ100-Wasserspiegel haben werden, da die Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Ausgleichsflächen sehr klein sind ($\leq 0,1 \text{ m/s}$).

Dementsprechend sind keine nachteiligen Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger zu erwarten und ein zusätzlicher hydraulischer Nachweis des Planzustands mit Ausgleichsflächen ist nicht erforderlich.

6 Ergänzung Stellungnahme (2025)

6.1 Veranlassung

Gemäß den Angaben des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald sollten die Auswirkungen der in den vorherigen Kapiteln genannten Ausgleichsflächen mit einer hydrodynamischen Berechnung detaillierter überprüft werden.

6.2 Modellaufbau des Planzustands

Zur detaillierten hydraulischen Überprüfung der Ausgleichflächen wurden die geplanten Geländeänderungen an den geplanten Erweiterungsflächen Bruckmatten III und Stegmatten III in das hydraulische Modell des aktualisierten Istzustands übernommen. Nach Abstimmung mit der Gemeinde Eichstetten sollten beide Erweiterungsflächen Bruckmatten III und Stegmatten III komplett bebaut und aufgeschüttet werden, sodass die Erweiterungsflächen nicht mehr bei HQ100 überflutet werden. Dementsprechend wurde das gesamte Gelände innerhalb der Erweiterungsflächen über den HQ100-Wasserspiegel angehoben.

Darüber hinaus wurde ein Retentionsbecken an der Ausgleichfläche I in das hydraulische Modell des aktualisierten Istzustands übernommen. Es ist zu beachten, dass eine detaillierte Planung für das Retentionsbecken nicht vorlag. In dieser Untersuchung wurden die Dimensionen

des Beckens auf konzeptioneller Ebene erarbeitet, die repräsentativ sind, um die hydraulischen Auswirkungen des Beckens nachzuweisen. Die Lage des Beckens an der Ausgleichsfläche I kann Abbildung 6-1 entnommen werden.

Das Bestandsgelände im Bereich der Sohle des Retentionsbeckens wurde einheitlich auf die absolute Geländehöhe von 185,14 m NHN eingetieft. Mit dieser Sohlentiefe des Beckens ist ein natürlicher Ablauf des Beckens noch gewährleistet. Diese Sohlentiefe ist deutlich tiefer als die angenommenen 25 cm aus Tabelle 5-1 in Kapitel 5.1. Insgesamt wäre ein Erdaushub von ca. 4.200 m³ für das hier untersuchte Becken gemäß dem vorliegendem digitalen Geländemodell erforderlich.

Die Entwässerung des Beckens erfolgte in der Simulation über einen Durchlass DN100 in den nördlichen Graben, der in den Herrenmühlbach mündet. Die Geländehöhe für die Böschungsoberkante wurde aus dem Bestand übernommen. Die Höhen für die Böschung wurden linear interpoliert. Das gewählte Böschungsverhältnis beträgt 1:3. Der angelegte Grünstreifen bleibt von der Maßnahme unberührt. Die Höhe der Beckeneinlaufkante wurde so gewählt, dass das Becken erst bei Hochwasserereignissen mit einem Abfluss größer als HQ10 eingestaut wird. Die absolute Geländehöhe der Einlaufkante beträgt 185,30 m NHN.

Grundsätzlich wäre es möglich, das Becken auch schon bei kleineren Hochwasserereignissen zu fluten und diese Ausgleichsfläche somit ökologisch aufzuwerten.

Nach Übernahme der Geländeänderungen in das hydraulische Modell des aktualisierten Istzustands wurde für den erstellten Planzustand eine HQ100-Simulation durchgeführt. Die Modellrandbedingungen für die Simulation des Planzustands wurden aus dem Modell des aktualisierten Istzustands übernommen.

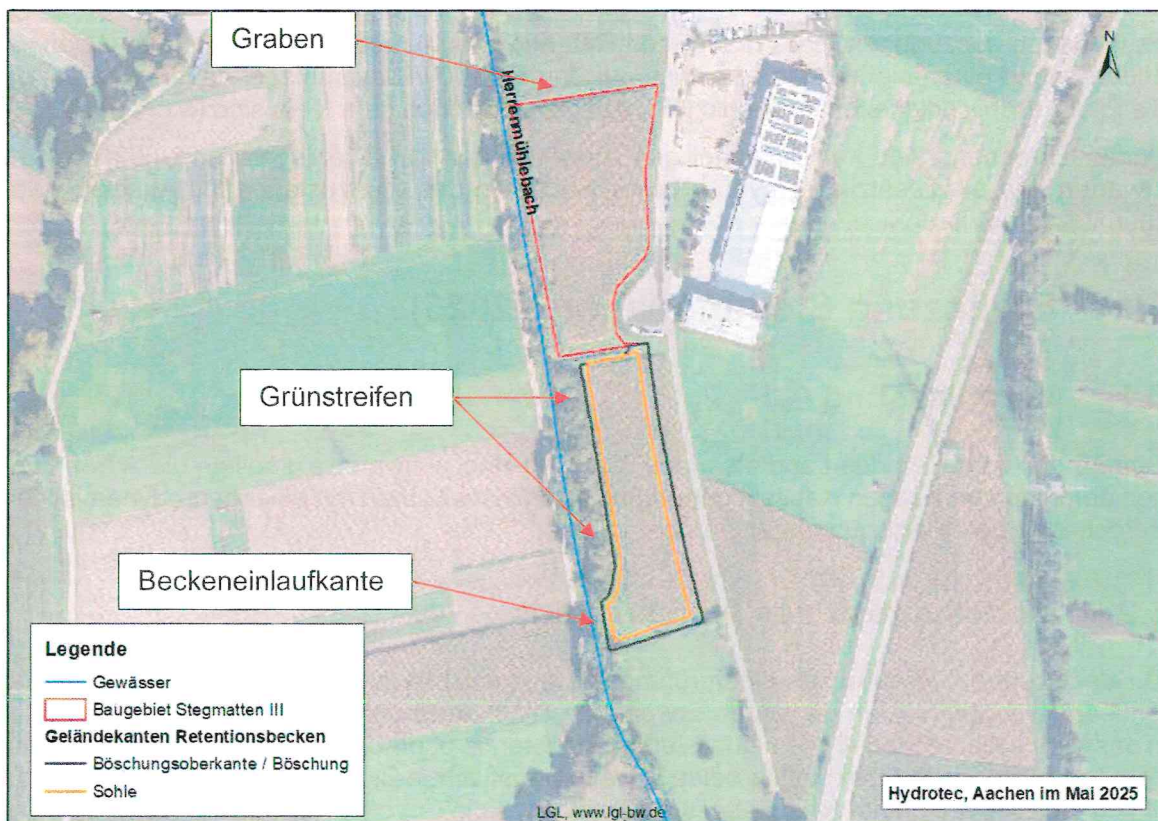


Abbildung 6-1: Lage Retentionsbecken der Ausgleichsfläche I

6.3 Auswertung der Simulationsergebnisse des Planzustands

6.3.1 Analyse der Auswirkungen auf den HQ100-Wasserspiegel

Der Vergleich der Simulationsergebnisse des Planzustands mit dem aktualisierten Istzustand zeigt, dass die Geländeaufschüttung der Erweiterungsflächen Bruckmatten III und Stegmatten III über das HQ100-Wasserspiegelniveau keine negativen Auswirkungen auf den HQ100-Wasserspiegel außerhalb der geplanten Gewerbegebiete und der Ausgleichsfläche haben.

Dies ist damit begründet, dass sich beide Baugebiete in Rückströmbereichen der HQ100-Überflutungsfläche befinden und die Fließgeschwindigkeiten in diesen Bereichen gegen Null gehen.

In Abbildung 6-2 und Abbildung 6-3 sind die Differenzen der maximalen Wassertiefen zwischen Plan- und aktualisierten Istzustand für das HQ100-Szenario dargestellt. Eine grüne Einfärbung zeigt eine Verringerung der maximalen Wassertiefen, während eine gelblich bis rote Einfärbung eine Zunahme markiert. Unterschiede von weniger als 1 cm sind grau eingefärbt.

Die farblich hervorgehobenen Bereiche innerhalb des Retentionsbeckens an der Ausgleichsfläche I ergeben sich aus der Geländeanpassung im Planzustand im Vergleich zum aktualisierten Istzustand und sind daher für die Wirkungsanalyse nicht relevant. Aussagekräftig sind vielmehr die Bereiche außerhalb des geplanten Baugebiets, in denen keine Geländemodellierung vorgenommen wurde.



Abbildung 6-2: Darstellung HQ100-Wasserspiegeldifferenzen (Plan- minus aktualisierter Istzustand) im Bereich Bruckmatten III

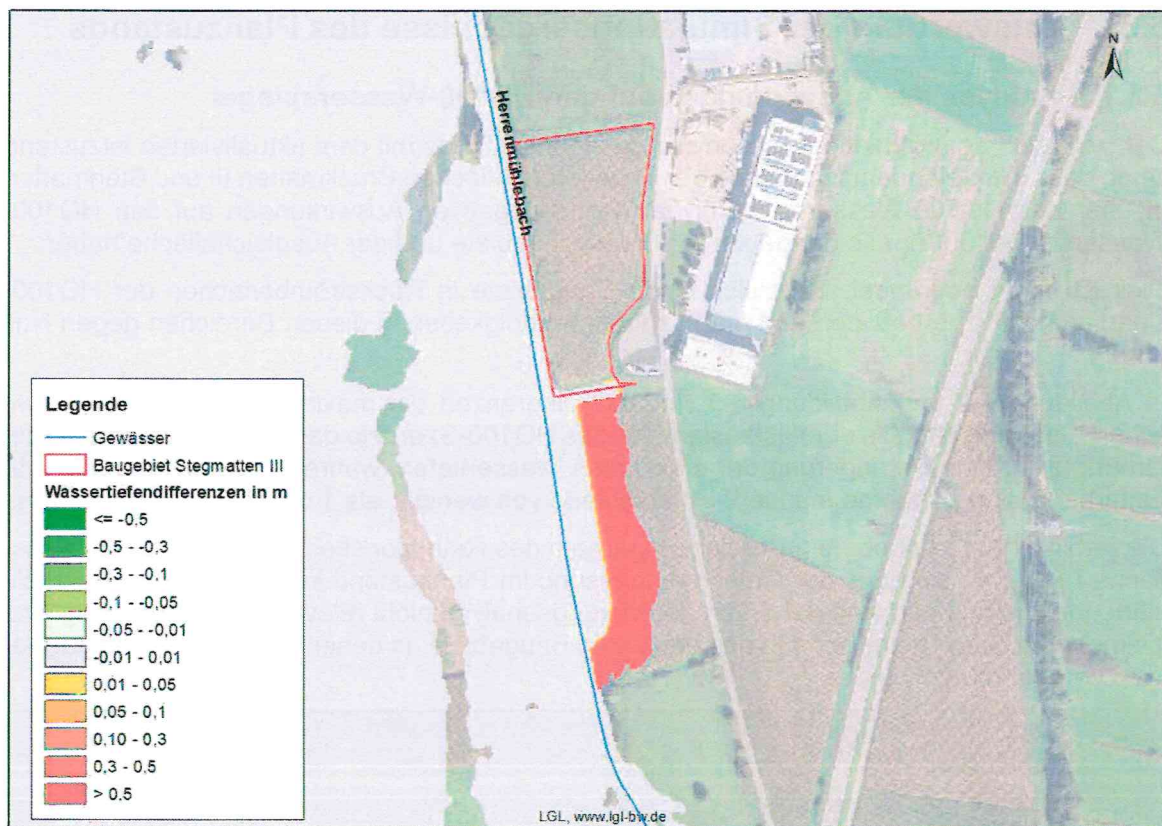


Abbildung 6-3: Darstellung HQ100-Wassertiefendifferenzen (Plan- minus aktualisierter Istzustand) im Bereich Stegmatten III und der Ausgleichsfläche I

In Bruckmatten III wird die maßgebliche Betroffenheit durch ein Dammbreschenszenario an der Dreisam verursacht. Analog zur Simulation des aktualisierten Istzustands ohne Dammbresche erfolgt die Überflutung der geplanten Erweiterungsfläche Bruckmatten III durch eine Rückströmung. Negative Auswirkungen auf den HQ100-Wasserspiegel sind nicht zu erwarten. Auf einen Nachweis mittels hydrodynamischer Berechnung wurde in dieser Untersuchung verzichtet.

6.3.2 Überprüfung des Rückhaltevolumens an Ausgleichsfläche I

Gemäß den Angaben aus Kapitel 5.1 beträgt das auszugleichende Gesamtvolumen, also der Verlust an Rückhaltevolumen, durch die geplanten Gewerbegebiete Bruckmatten III und Stegmatten III ca. 2.304 m^3 .

Durch das Retentionsbecken an Ausgleichsfläche I wird ca. 3.920 m^3 an Retentionsraum neu geschaffen. Abzüglich des erforderlichen Gesamtvolumens von 2.304 m^3 verbleiben noch 1.616 m^3 .

Dadurch ergibt sich ein Retentionsraumgewinn durch das Retentionsbecken von 1.616 m^3 , d. h. das Becken wäre in dieser Form überdimensioniert. Es wäre möglich, dass Becken kleiner zu bauen, um Kosten beim Erdabtrag zu sparen.

Hinweis: Die Berechnung des Hochwasserrückhaltevolumens erfolgte auf Basis eines $1 \times 1 \text{ m}$ -Rasters mit dem Programm ArcGIS 10.8. Als Eingangsdaten wurden die Einstautiefenraster für den aktuellen Ist- und den Planzustand für das hundertjährige Hochwasserereignis (HQ100) verwendet. Die Einstautiefenraster enthalten das Volumen zwischen Wasserspiegel-lage und Geländeoberkante. Die Bilanzierung des Rückhalterums ergibt sich durch Aufsummieren der eingestauten Rasterzellen (Fläche je Rasterzelle = 1 m^2) und Ermittlung der Differenz zwischen Plan- und Referenzzustand.

7 Fazit

Die Gemeinde Eichstetten plant die Erweiterung von zwei Gewerbegebieten Bruckmatten III und Stegmatten III. Beide Erweiterungsflächen sind gemäß HWGK von einer Überflutung bei HQ100 betroffen.

Von den Erweiterungsflächen liegen aktuelle Vermessungsdaten (Stand 2021) vor. Mithilfe dieser Vermessungsdaten wurden die Geländehöhen aktualisiert und die HQ100-Überflutungsflächen neu berechnet. Beide geplanten Erweiterungsflächen bleiben nach Aktualisierung der Geländedaten weiterhin von HQ100-Überflutungsflächen betroffen, allerdings zum Teil in geringerem Ausmaß als in der HWGK.

Durch die geplanten Gewerbegebietserweiterungen geht Retentionsraum verloren. Der gesamte Retentionsraumverlust beträgt unter Annahme einer kompletten Aufschüttung und Bebauung der beiden Erweiterungsgebiete ca. 2.304 m³.

Die Gemeinde kann auf mehrere Ausgleichsflächen zurückgreifen, um den Retentionsraumverlust auszugleichen. In einer Voruntersuchung, ohne hydraulische Berechnung der Auswirkungen der Ausgleichsflächen, wurde theoretisch festgestellt, dass sich diese Flächen als Ausgleichsflächen eignen.

In einer weiteren Untersuchung sollten die theoretisch ermittelten Auswirkungen der Ausgleichsflächen mit einer hydrodynamischen Berechnung überprüft werden. Die Ergebnisse dieser hydrodynamischen Berechnung zeigten, dass durch ein Retentionsbecken an Ausgleichsfläche I der gesamte Retentionsraumverlust ausgeglichen werden kann, d. h. weitere Rückhaltemaßnahmen an den Ausgleichsflächen II und III sind nicht erforderlich.

Ebenso zeigten die Ergebnisse, dass für Ober- und Unterlieger keine nachteiligen Auswirkungen durch die geplanten Gewerbegebietserweiterungen und die Ausgleichsfläche I auftreten.

Das weitere Vorgehen ist mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen.

8 Literatur und verwendete EDV-Programmsysteme

IB Ingenieurbüro KELLER planen + bauen (2021): Digitale Vermessungsdaten im Erweiterungsareal „Bruckmatten III“ und „Stegmatten III“ im dwg-Format. Riegel am Kaiserstuhl

Hydrotec (2019): Hydraulische Stellungnahme lt. § 78 WHG zum Bauvorhaben Gewerbegebiet „Stegmatten III“ in Eichstetten. Im Auftrag der LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH. Aachen

Hydrotec (2013): Hydraulische Berechnung an Fließgewässern zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg – Hydraulik 2008 Los 2, TBG 312 Freiburg Süd. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg. Aachen

Verwendete EDV-Programmsysteme

ArcGIS Desktop®, Version 10.8 - ESRI, Redlands (CA), USA

HydroAS, Version 5.2.5 - Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen

SMS, Version 12.3 - AQUAVEO, Provo (Utah), USA

QGIS, Version 3.18 - QGIS.ORG, Freie Software