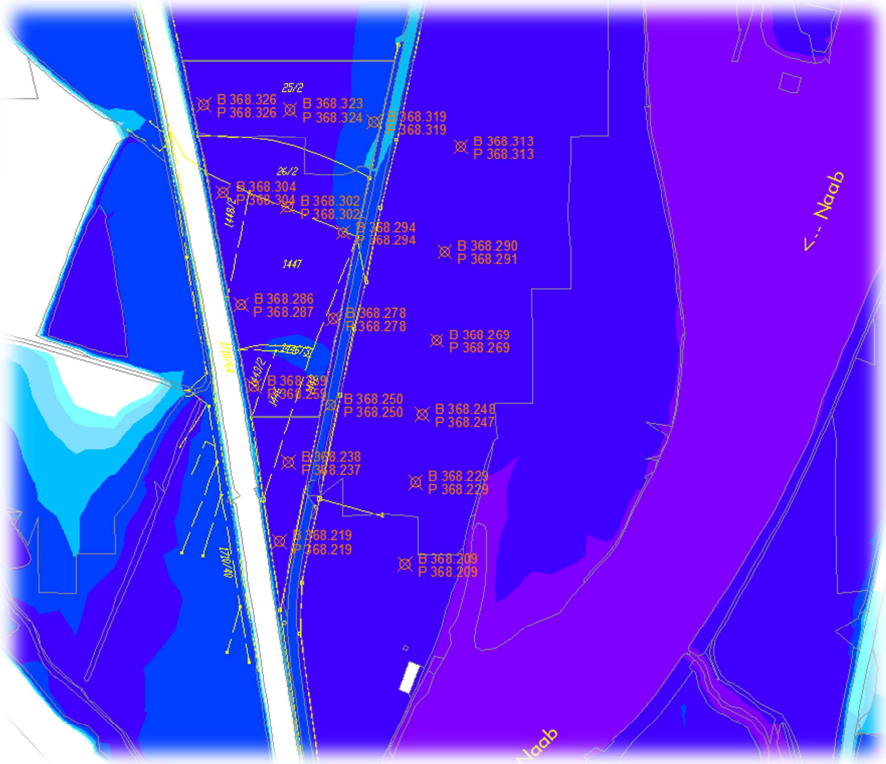
Münchmeier - Eigner
INGENIEURBÜRO

Hydrotechnische Berechnungen (2d) zum geplanten Neubau einer Photovoltaikanlage im Überschwemmungsgebiet der Naab bei Nabburg



<u>Vorhabensträger:</u>
Solarpark Nabburg GmbH & Co. KG i.Gr.
vertreten durch Herrn Helmut Kummert
Ledermühlweg 6

92507 Nabburg

Projekt-Nr.: 18013

Kurzerläuterung zu den hydrotechnischen Berechnungen (2d)

zum geplanten Neubau einer Photovoltaikanlage im Überschwemmungsgebiet der Naab bei Nabburg

Vorhabensträger:

Solarpark Nabburg GmbH & Co. KG i.Gr.
vertreten durch Herrn Helmut Kummert

Ledermühlweg 6
92507 Nabburg

Gutachter:

Ingenieurbüro ME GmbH
Münchmeier - Eigner

Unterer Markt 5
92681 Erbendorf

INHALTSVERZEICHNIS

1. Träger des Vorhabens 4
2. Zweck der Untersuchung 4
3. Bestehende Verhältnisse 4
3.1. Lage des Vorhabens 4
3.2. Räumlicher Umgriff und Zuflüsse 5
3.3. Beschreibung des Flusslaufes und der Vorländer 5
4. Planungssituation 6
5. Hydraulische Berechnung 7
5.1. Berechnungsverfahren 7
5.2. Eingabedaten 7
5.2.1. Berechnungsmodell des Wasserwirtschaftsamtes 7
5.2.2. Modellverfeinerung im direkten Untersuchungsbereich 7
5.2.3. Modelldefinition Zaun und Ständer der gepl. PV-Anlage 7
5.2.4. Hochwasserabflüsse 7
5.2.5. Stricklerwerte 8
5.2.6. Softwarekombinationen 8
5.2.7. Modellannahmen 8
6. Berechnungsergebnisse 9
6.1. Bestandssituation HQ_{100} 9
6.2. Planungssituation HQ_{100} 9
6.3. Veränderungen WSP-Lagen Planung <-> Bestand HQ_{100} 9
6.4. Fließgeschwindigkeiten im Lastfall Planung HQ_{100} 9
6.5. Retentionsraumverlust / -ausgleich 10
7. Zusammenfassung und Hinweise 11

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtskarte – Kartenauszug aus Top10 Bayern 4
Abbildung 2: Waldnaab im Untersuchungsbereich 5
Abbildung 3: gepl. Hallenstandort – im Hintergrund: Waldnaab 5
Abbildung 4: Lageplan gepl. PV-Anlage 6
Abbildung 5: Fließgeschwindigkeiten Lastfall Planung 10

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage	Bezeichnung	Maßstab
1.1	Lageplan Fließtiefen HQ_{100} Bestand	1 : 2.000
1.2	Lageplan Fließtiefen HQ_{100} Planung	1 : 2.000
2	Schriftverkehr WWA Weiden mit Festlegung der Modellparameter Lastfall Planung	

1. Träger des Vorhabens

Vorhabensträger der Hochwasserspiegelberechnungen zum geplanten Neubau einer Photovoltaikanlage im Überschwemmungsgebiet der Naab bei Nabburg ist die Solarpark Nabburg GmbH & Co. KG i.Gr., vertreten durch Herrn Helmut Kummert, Ledermühlweg 6, 92507 Nabburg.

2. Zweck der Untersuchung

Der Vorhabensträger plant den Neubau einer Photovoltaikanlage auf folgenden Flur-Nrn.:

- Gemarkung Haindorf: Flur-Nr.: 25/2 und 26/2
- Gemarkung Nabburg: Flur-Nr. 1442, 1443/2, 1446, 1446/3, 1447 und 1448/2

Der Planungsbereich befindet sich nach IÜG (Informationsdienst Überschwemmungsgefährdeter Gebiete) im Überschwemmungsgebiet HQ_{100} der Naab.

Um Aussagen über die Auswirkungen des Neubaus in Bezug auf ein 100-jährliches Hochwasserereignis treffen zu können, wurde ein hydrotechnisches Gutachten beim Ingenieurbüro Münchmeier-Eigner in Auftrag gegeben. Mit diesem Gutachten sollen sowohl Wasserspiegellagenveränderungen sowie Retentionsraumverluste für das maßgebliche Hochwasserereignis HQ_{100} ermittelt werden.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1. Lage des Vorhabens

Die geplante Maßnahme liegt am nördlichen Ortsrand von Nabburg.

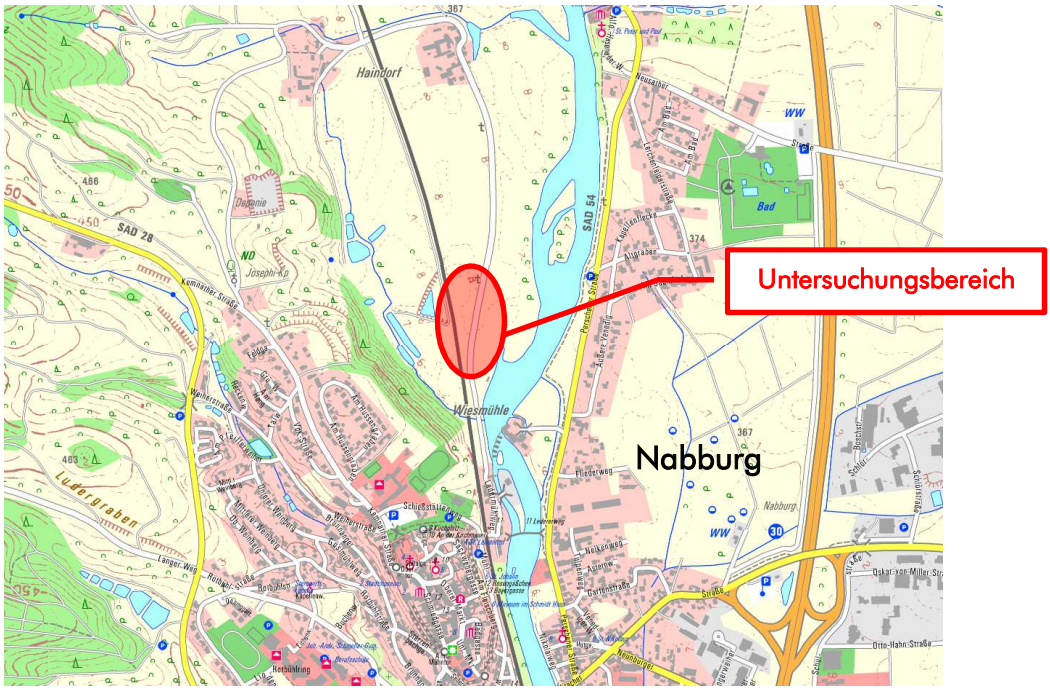


Abbildung 1: Übersichtskarte – Kartenauszug aus Top10 Bayern

3.2. Räumlicher Umgriff und Zuflüsse

Als Berechnungsgrundlage konnte vom Wasserwirtschaftsamt Weiden ein Bestandsmodell zur Verfügung gestellt werden. Das Modell wurde für die gegenständliche Untersuchung in der Längenausdehnung angepasst.

3.3. Beschreibung des Flusslaufes und der Vorländer

Der Uferbereich der Naab ist im Untersuchungsbereich überwiegend mit Uferbewuchs bestockt, bestehend aus Einzelbäumen bzw. Baum- und Strauchgruppen.
Der direkte Untersuchungsbereich wird derzeit landwirtschaftlich genutzt und ist überwiegend frei von Bewuchs.

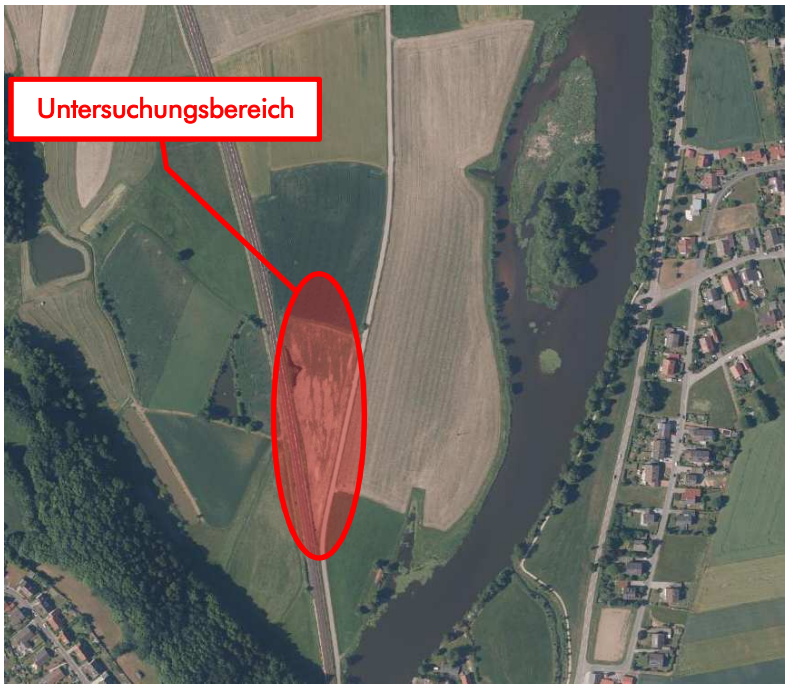


Abbildung 2: Naab im Untersuchungsbereich
Quelle: https://geoportal.bayern.de/bayernatlas

Abbildung 3: Standort gepl. PV-Anlage

4. Planungssituation

Vom Vorhabensträger konnte ein digitaler Lageplan im DWG-Format zur Verfügung gestellt werden. Darin enthalten war der gepl. Standort der Photovoltaikanlage sowie der Auszug der amtlichen Flurkarte.

Auf Grundlage der digital übergebenen Daten wurde von IBME für die Hochwasserberechnung an den westlichen und östlichen Grundstücksgrenzen ein fiktiver Zaun festgelegt (rote Linie in nachfolgendem Lageplanauszug). Nördlich und südlich wurde der fiktive Zaun parallel zu den gepl. PV-Modulen definiert (Definition fiktiver Zaun siehe Punkt 5.2.3).

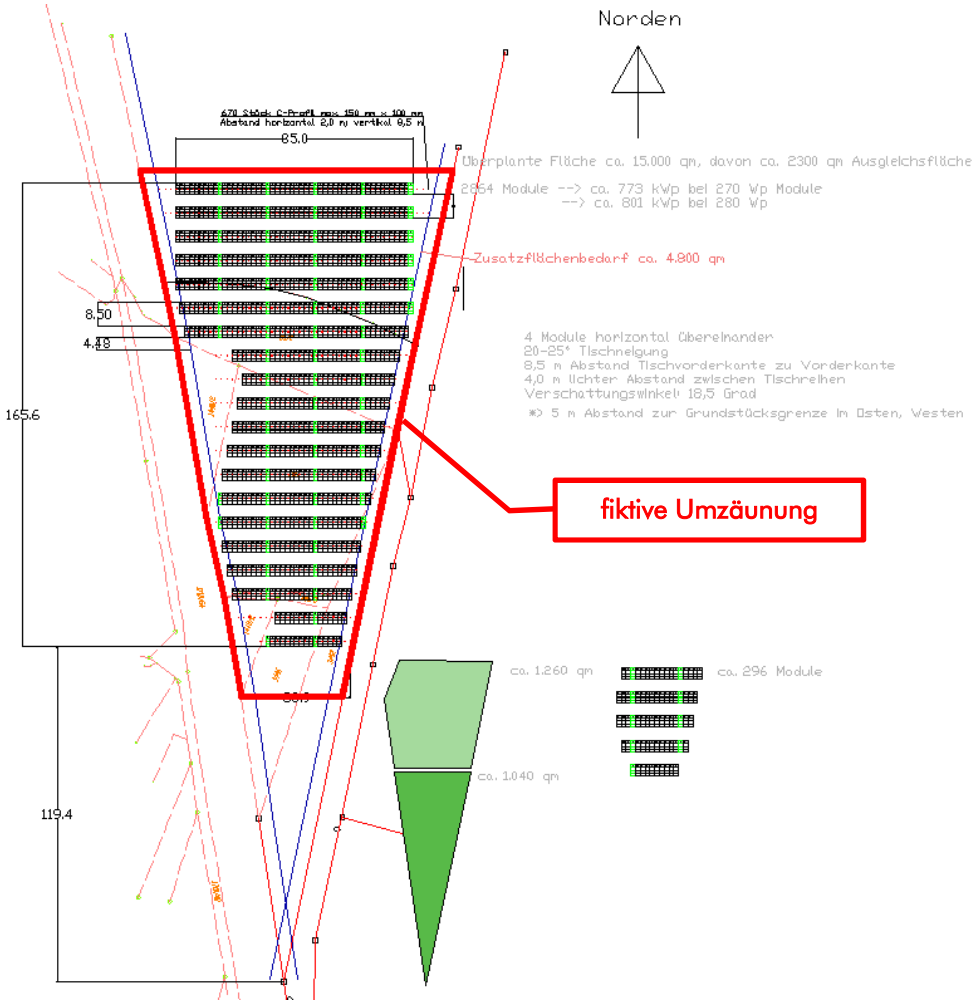


Abbildung 4: Lageplan gepl. PV-Anlage

5. Hydraulische Berechnung

5.1. Berechnungsverfahren

Bei der Berechnung handelt es sich um die Auswertung zweidimensionaler hydrodynamisch-numerischer Simulationsmodelle. Diese 2d-Modelle eignen sich besonders für Fließgewässer mit komplexer Flussgeometrie, Gewässerverzweigungen und für die Einbeziehung von Bauwerken in die Berechnung.

Das Verfahren basiert auf der numerischen Lösung der 2d-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Diskretisierung.

5.2. Eingabedaten

5.2.1. Berechnungsmodell des Wasserwirtschaftsamtes

Von Seiten des Wasserwirtschaftsamtes Weiden konnte ein Berechnungsmodell für die Naab im 2dm-Format zur Verfügung gestellt werden. Dieses Modell diente als Grundlagenmodell für die Untersuchungen.

Die Zulaufstrecke wurde aus dem übergebenen Bestandsmodell übernommen. Der Zulauf bis zum Untersuchungsbereich beträgt ca. 7 km. Um Rechenzeiten und Datenvolumen zu optimieren, wurde das Modellende angepasst und ca. 5 km unterstromig der gepl. PV-Anlage definiert.

5.2.2. Modellverfeinerung im direkten Untersuchungsbereich

Im direkten Untersuchungsbereich wurde das vorhandene Bestandsmodell verfeinert. Die übergebenen Höhen- und Geometriedaten wurden dabei belassen.

5.2.3. Modelldefinition Zaun und Ständer der gepl. PV-Anlage

Nach Vorgaben des Wasserwirtschaftsamtes Weiden wurde die Umzäunung und die Aufständerung wie folgt definiert:

Zur Berücksichtigung der Umzäunung wird im Hochwasserberechnungsmodell ein 0,5 m breiter Streifen rund um das Planungsareal mit einem Strickler-Wert von 7 [$m^{1/3}/s$] definiert.

Die Aufständerung der gepl. PV-Anlage fließen nicht mit in die HW-Simulation ein, wohl aber in die Berechnung des Retentionsraumverlustes.

5.2.4. Hochwasserabflüsse

Die Berechnung des Lastfalls HQ_{100} wurde instationär durchgeführt, d.h. es wurden Abflusskurven als Grundlage herangezogen. Die Daten der Abflusskurven waren im Bestandsmodell des Wasserwirtschaftsamtes enthalten und die Zulaufstrecke (mit allen Einzeldefinitionen der Zuläufe oberstromig des Untersuchungsbereiches) wurde aus dem übergebenen Modell übernommen. Beim HQ_{100} ergibt sich bei der instationären (zeitabhängigen) Berechnung ein Spitzenabfluss von ca. 554 m^3/s (gemessen am Modellauslauf).

5.2.5. Stricklerwerte

Die Stricklerwerte wurden entsprechend den Definitionen im Bestandsmodell berücksichtigt. Im Bereich des fiktiven Zaunes wurde ein 0,5 m breiter Streifen mit Strickler-Wert 7 $m^{1/3}/s$ definiert.

5.2.6. Softwarekombinationen

Das Berechnungsnetz wurde mit dem Programm SMS 10.0 modelliert. Die hydrotechnischen Berechnungen wurden unter Verwendung der Software Hydro_As-2d V2.1 erstellt.

5.2.7. Modellannahmen

- Bestehende Einfriedungen und Zäune werden im Gesamtmodell als durchlässig berücksichtigt (ohne Verklausung).
- Bestehende Modelldaten wurden übernommen. Kleinstrukturen wie Einfriedungen und Zäune wurden über den im Bestandsmodell definierten Strickler-Wert berücksichtigt.
- Die geplante Einzäunung der PV-Anlage wurde mit einem 0,5 m breiten Streifen und Strickler-Wert 7 $m^{1/3}/s$ berücksichtigt.
- Die Aufständerung der gepl. PV-Anlage wurde in der HW-Simulation (gem. Abstimmung mit dem WWA Weiden) vernachlässigt.
- Alle Durchlässe und Brücken im direkten Untersuchungsbereich wurden mit vollem Querschnitt berücksichtigt. Bei Hochwasserereignissen möglicherweise auftretende Verklausungen bleiben, ebenso wie Querschnittsreduzierungen durch Ablagerungen, bei der Berechnung unberücksichtigt.

6. Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sollten den Einfluss des geplanten Bauvorhabens auf das zu untersuchende Hochwasserereignis HQ_{100} darstellen.

6.1. Bestandssituation HQ_{100}

In einem ersten Berechnungsschritt wurde die Bestandssituation untersucht. Die Berechnung hat ergeben, dass das Planungsareal vom Hochwasser überströmt wird.

Eine Lageplandarstellung mit farbdifferenzierter Wassertiefendarstellung ist in Anlage 1, Lageplan 1.1 LP Fließtiefen Bestand HQ_{100} abgebildet.

6.2. Planungssituation HQ_{100}

Für den Lastfall Planung wurden die Modelldefinitionen gem. Punkt 5.2.3 angesetzt.

Die Überflutungsflächen im Planungsfall sind in der Anlage 1, Lageplan 1.2 LP Fließtiefen Planung HQ_{100} dargestellt.

6.3. Veränderungen WSP-Lagen Planung <-> Bestand HQ_{100}

Die Wasserspiegellagendifferenzen zwischen Planung und Bestand wurden modelltechnisch ausgewertet. Dabei wurden Differenzen < 1 cm festgestellt. Auf eine flächige Visualisierung wurde wegen der geringfügigen Differenzen verzichtet.

Die WSP-lagen wurden in Form von Höhenkoten in Plan 1.1 und 1.2 dargestellt.

6.4. Fließgeschwindigkeiten im Lastfall Planung HQ_{100}

Die Auswertung der Fließgeschwindigkeiten ergaben im Untersuchungsbereich Werte von ca. 0,3 bis 0,6 m/s und sind in nachfolgender Grafik farbdifferenziert dargestellt:

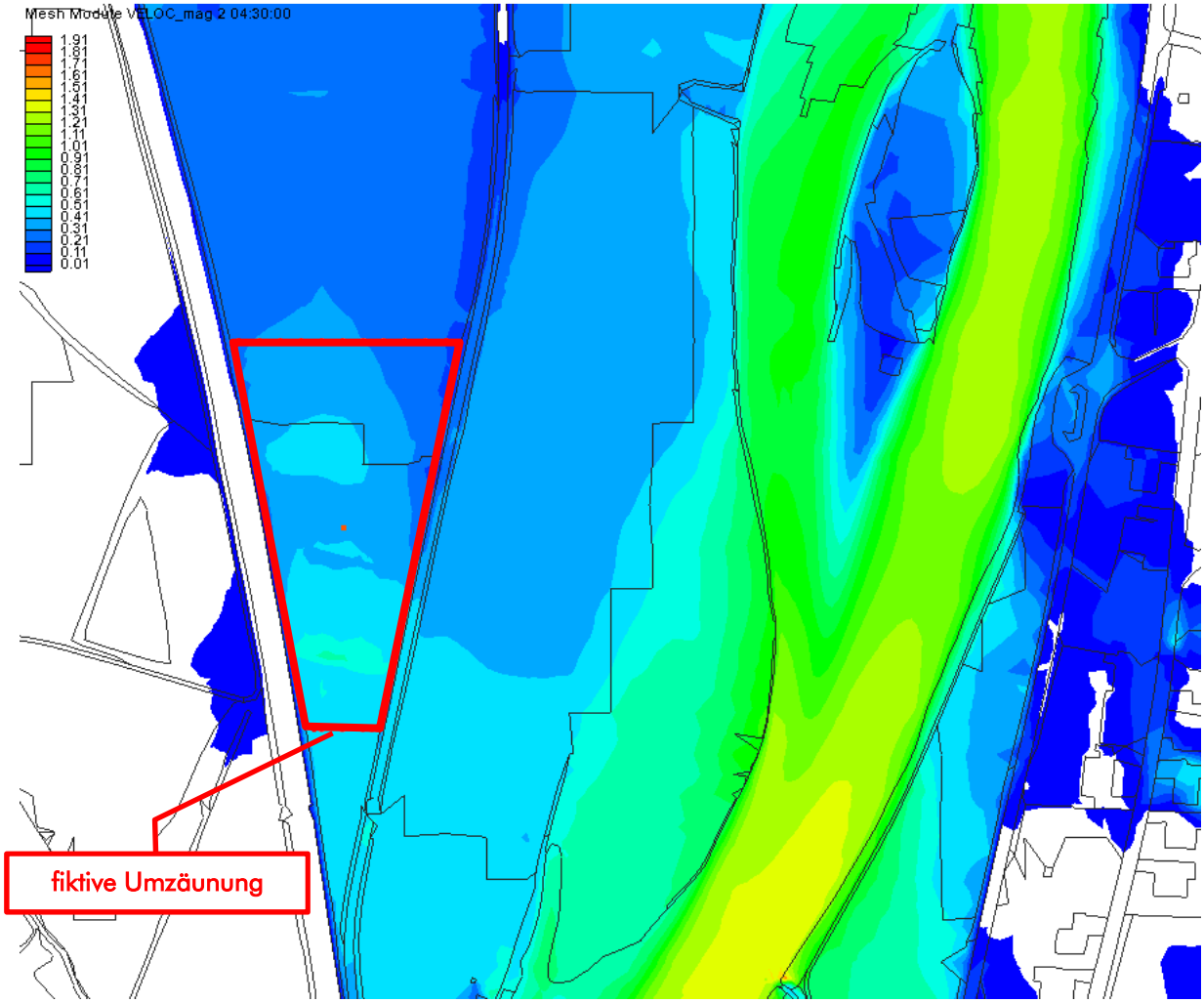


Abbildung 5: Fließgeschwindigkeiten Lastfall Planung

6.5. Retentionsraumverlust / -ausgleich

Als Retentionsverlust sollten in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Weiden die Querschnitte der Tragständer berücksichtigt werden.

Nach Auskunft des Vorhabensträgers und dessen Planers werden max. 670 Tragständer in einer maximalen Abmessung von 150 mm x 100 mm für die gepl. PV-Anlage benötigt.

Die mittlere Fließtiefe (Lastfall Planung HQ_{100}) wurde modelltechnisch ausgewertet (Fläche innerhalb der fiktiven Umzäunung ca. 13.800 m², Wasservolumen ca. 16.650 m³) und liegen im Planungsbereich bei ca. 1,20 m.

Auf Grundlage dieser Informationen ergibt sich folgender Retentionsverlust:

670 Tragständer x 0,15 m x 0,10 m x 1,20 m mittl. Fließtiefe = 12 m³

Im Planungsfall kommt es somit zu einem **rechnerischen Retentionsraumverlust von ca. 12 m³.**

7. Zusammenfassung und Hinweise

Das geplante Bauvorhaben befindet im bestehenden Überschwemmungsgebiet eines HQ_{100} Abflusses der Naab.

Erhöhungen der Wasserspiegellagen > 1 cm konnten modelltechnisch nicht nachgewiesen werden.

Der **Retentionsraumverlust** durch die geplanten Tragständer beträgt ca. **12 m³**.

Vor Beginn der Baumaßnahmen ist der Retentionsraumausgleich in Abstimmung mit den zuständigen Behörden auszugleichen.

Zum Eigenschutz empfehlen wir die vorhandene Hochwassergefahr bei der Planung, Bauausführung und späteren Nutzung zu berücksichtigen.

Weitere Baumaßnahmen im dargestellten Überschwemmungsbereich in Form von Geländeauffüllungen oder Ähnlichem sind zu vermeiden. Sollten zusätzliche Maßnahmen geplant sein, sind diese den zuständigen Behörden mitzuteilen.

Aufgestellt:

Erbendorf, 27. April 2018 Ingenieurbüro ME GmbH

Markus Münchmeier
(Dipl. Ing. FH)