Ermittlung von Überschwemmungsgebieten

in Affalterbach, Af-3

07.06.2019

Vorhabensträger:

Stadtverwaltung Pfaffenhofen a. d. Ilm
Hauptplatz 18
85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm

Verfasser:

Dr. Blasy - Dr. Øverland
Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG

Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee
08143 / 997 100 info@blasy-overland.de
08143 / 997 150 www.blasy-overland.de

ea-Pfaffen-008.01/schi/fi

Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

Erläuterungsbericht

1. Vorhabensträger 1
2. Veranlassung und Vorgehensweise 1
3. Lage des Untersuchungsgebietes 2
4. Datengrundlagen 3
4.1 Geländehöhen 3
4.2 Hydrologie 4
4.3 Nutzung und Kanalnetz 4
5. Erweiterung des 2D-Modelles 5
6. Berechnungergebnisse 7
6.1 Überschwemmungsgebiete HQ_{100} Affalterbacher Graben 7

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist: Stadtverwaltung Pfaffenhofen a. d. Ilm
Hauptplatz 18
85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm.

2. Veranlassung und Vorgehensweise

Die Stadt Pfaffenhofen beabsichtigt, für ein geplantes Baugebiet in Affalterbach die Gefährdung durch Hochwasserereignisse abschätzen zu lassen. Das Untersuchungsgebiet liegt in der Nähe des Affalterbacher Grabens, einem Gewässers dritter Ordnung, für das bislang kein amtliches, vorläufig gesichertes oder faktisches Überschwemmungsgebiet festgestellt wurde.

In nachfolgend beschriebener Untersuchung wird das Überschwemmungsgebiet im Gebiet Affalterbach „Af-3“ ermittelt, dessen Lage aus nachfolgender Abbildung ersichtlich wird.

Abbildung 2.1: Geplantes Baugebiet in Affalterbach

Die dafür notwendigen hydraulischen Wasserspiegellagenberechnungen setzen auf einem 2D-hydraulischen Modell auf, das im Jahre 2016 für ein hydraulisches Gutachten zum Neubau der Brücke an der Ilmsiedlung in Affalterbach erstellt wurde (vgl. Kapitel 4.2). Dieses Modell wird auf der Basis von Vermessungsdaten sowie aktueller Geländehöhen, Nutzungs- und Kanalnetzdaten um das Gebiet des Affalterbacher Grabens erweitert.

Die bei einem hundertjährlichen Hochwasserereignis („HQ_{100}“) auftretenden Abflussmengen am Affalterbacher Graben sowie die maßgebliche Lastfallkombination mit der Ilm wurden vom Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt ermittelt bzw. vorgegeben.

Auf Grundlage des erweiterten 2D-Modells werden eine Wasserspiegellagenberechnung für den Istzustand durchgeführt und die Wassertiefen für die Überschwemmungsflächen bestimmt.

3. Lage des Untersuchungsgebietes

Das geplante Baugebiet im Westen von Affalterbach liegt rechtsseitig des Affalterbacher Grabens. Der Graben fließt entlang der Straße von Bachappen nach Affalterbach und mündet am Ortseingang von Affalterbach in einen unterirdischen Kanal. Dieser führt die Abflüsse südlich der Uttenhofener Straße der Ilm zu (vgl. Abbildung 3.1).

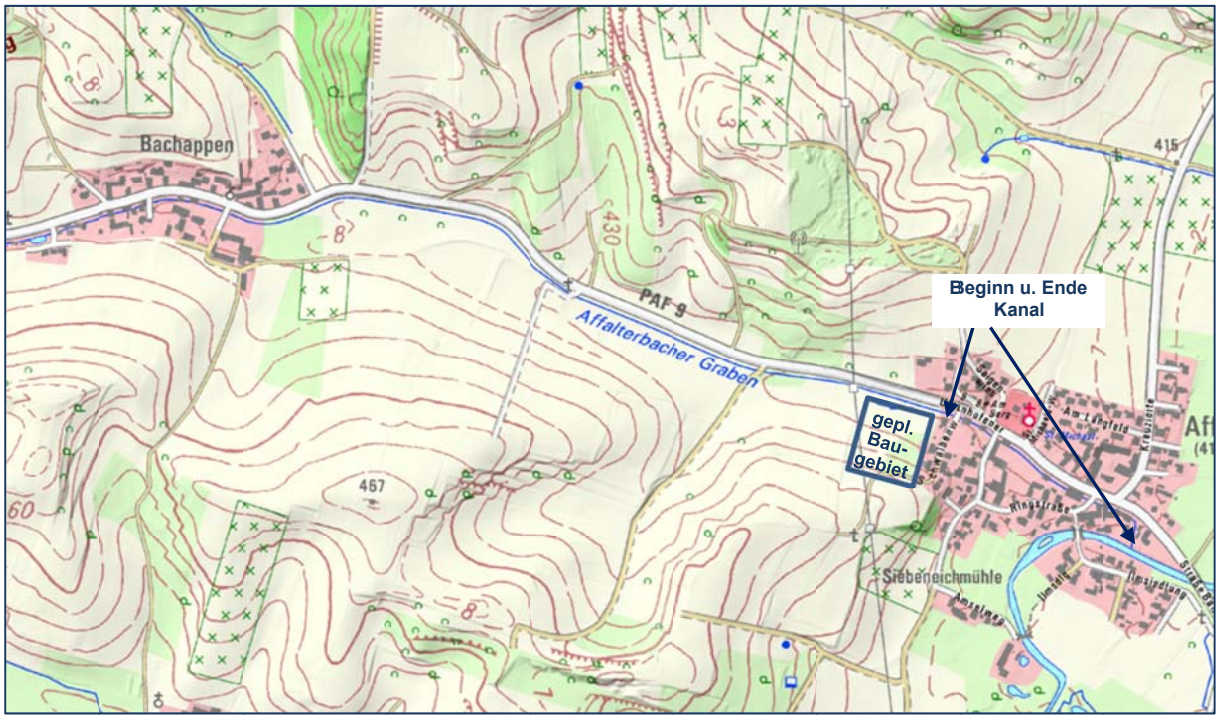

Abbildung 3.1: Lage des Baugebietes und Verlauf des Affalterbacher Grabens (© Daten: Bayerisches Landesamt für Umwelt, verändert)

*

4. Datengrundlagen

4.1 Geländehöhen

Basierend auf einer Geländebegehung wurde eine Vermessung des Affalterbacher Grabens durchgeführt (vgl. Abbildung 4.1): Entlang des Grabens wurden östlich von Bachappen bis zur Ortseinfahrt von Affalterbach die Böschungsoberkanten und Uferlinien vermessen. Zudem wurden 15 Querprofile und sechs Durchlässe (DN800) aufgenommen. Teile des geplanten Baugebietes mit den dort angrenzenden Durchlässen sind in Abbildung 4.2 dargestellt. Die Vermessungsdaten werden durch aktuelle DMG1-Daten ergänzt, die die Geländehöhen im Untersuchungsgebiet im 1m-Raster abbilden und vom Landesamt für Vermessung bezogen wurden.

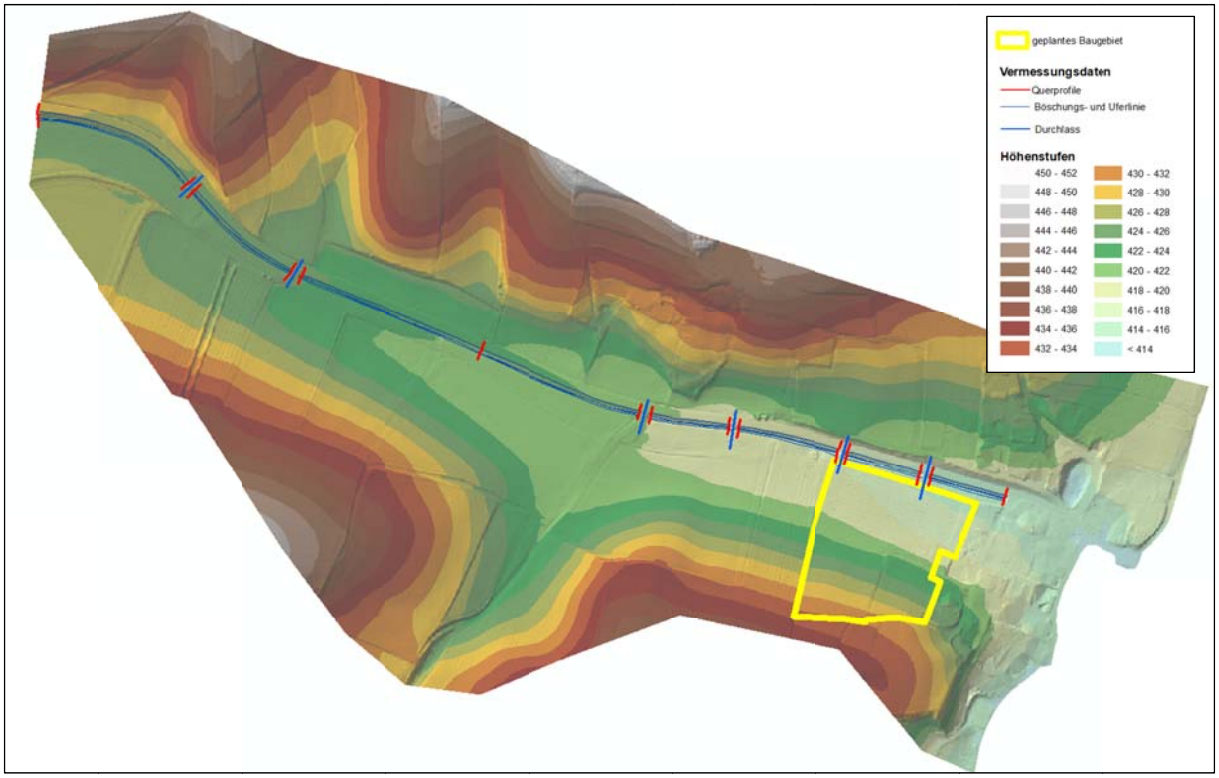

Abbildung 4.1: Vermessungs-und DGM1-Daten im Untersuchungsgebiet

Abbildung 4.2: Fotos der Durchlässe am geplanten Baugebiet

4.2 Hydrologie

Bestehendes 2D-Modell

Grundlage für die Berechnung der Wasserspiegellagen im Untersuchungsgebiet bildet ein 2D-hydraulisches Modell, das im Jahre 2009 zur Abbildung der Überschwemmungsgebiete der Ilm erstellt und ständig fortgeschrieben wurde. Die vorliegende Untersuchung setzt auf einem Teilmodell davon im Bereich um Affalterbach auf[1]. Diese Modell wurde 2016 aktualisiert und für hydraulische Berechnungen zum Neubau der Brücke an der Ilmsiedlung verwendet (vgl. auch Abbildung 5.2).

Abflussmengen

Auf Grundlage eines Gutachtens vom Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt[2] ist im Affalterbacher Graben mit einem HQ_{100}-Abfluss von rd. **3,5 m³/s** zu rechnen.

Als zugehörige Abflussmenge (Lastfallkombination) in der Ilm ist dabei von rd. **34 m³/s** auszugehen. Dies entspricht einem HQ_{10}.

4.3 Nutzung und Kanalnetz

Über die Stadtverwaltung Pfaffenhofen stehen ATKIS-Daten zur Landnutzung zur Verfügung. Auf dieser Grundlage werden im hydraulischen Model die Materialen bzw. Rauigkeiten zugewiesen. Des Weiteren liegen Daten zum Kanalnetz in Affalterbach vor, anhand derer die Leitungsfähigkeit des abführenden Kanals bestimmt wird. Die folgende Abbildung zeigt Fotos des Kanals, über die die Abflüsse des Affalterbacher Grabens der Ilm zugeführt werden.

Abbildung 4.3: Fotos des Verrohrung am Affalterbacher Graben

[1] *Dr. Blasy - Dr. Øverland Beratende Ingenieure GmbH & Co.; „Neubau der Brücke an der Ilmsiedlung in Affalterbach, hydraulisches Gutachten"; 18.05.2016*

[2] *Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt; „Hydrologische Planungsgrundlagen an Oberflächengewässer, HQ100 Affalterbacher Graben in Affalterbach"; 09.02.2018*

5. Erweiterung des 2D-Modelles

Auf Basis der beschriebenen Grundlagendaten wurde das bestehende hydraulische 2D-Modell um den Bereich des Affalterbacher Grabens erweitert und im Westen von Affalterbach aktualisiert (vgl. Abbildung 5.2):

- Das Gerinne des Affalterbacher Grabens wird anhand der Vermessungsdaten modelliert. Die vorhandenen Durchlässe werden im 2D-Modell abgebildet.
- Die Leitungsfähigkeit des Kanals, der die Abflüsse aus dem Affalterbacher Graben der Ilm zuführt, wurde über hydrodynamische Kanalnetzberechnungen (Software HYSTEM-EXTRAN[3]) ermittelt. Abbildung 5.1 zeigt die resultierende Beziehung zwischen Wasserstand und Abfluss, die als WQ-Beziehung in das hydraulische Modell übernommen wird.

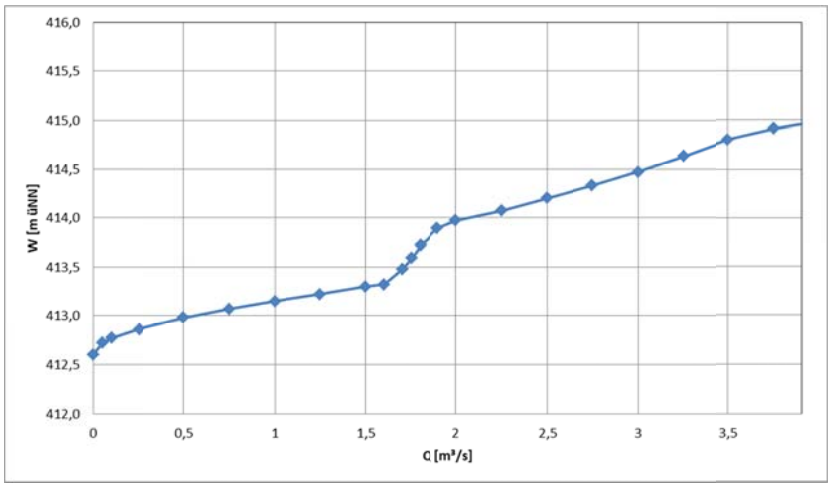

Abbildung 5.1: WQ-Beziehung für den Kanal am Affalterbacher Graben

- Die Vorländer des Affalterbacher Grabens werden auf Basis der DMG1-Daten abgebildet. Die Zuweisung der Materialien und Rauigkeiten im Modell erfolgt auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten ATKIS-Daten.
- Im Westen von Affalterbach wird das bestehende Modell aus 2016 aktualisiert. Es werden der derzeitig amtliche Gebäudebestand und die aktuellen DGM1-Daten übernommen.

[3] *Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, Hannover: HYSTEM-EXTRAN 7, Modellbeschreibung, 10/2010*

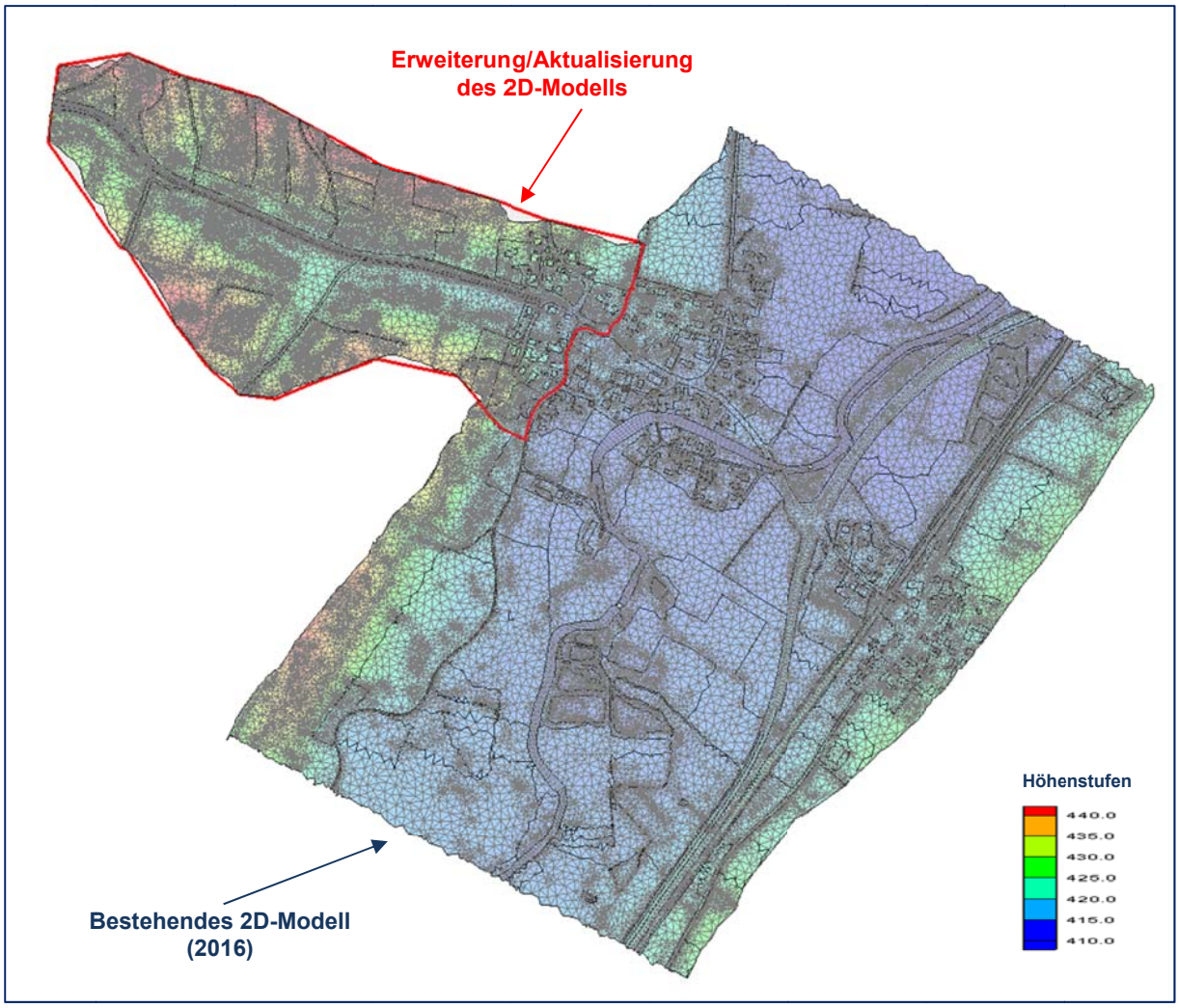

Abbildung 5.2: Hydraulisches 2D - Modell zur Berechnung der Wasserspiegellagen

6. Berechnungergebnisse HQ_{100}

Mit einer hydraulischen Wasserspiegellagenberechnung wird das Überschwemmungsgebiet für den Istzustand bei einem HQ_{100} ermittelt. Das hierfür verwendete Berechnungsprogramm HYDRO_AS-2D stellt den Standard für 2-dimensionale hydraulische Berechnungen in der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung dar. Durch die 2-dimensionale, numerische Berechnung können die Strömungsverhältnisse und die Überflutungsvorgänge genauer ermittelt werden als bei einer 1-dimensionalen Berechnung. Eine getrennte Berechnung von Flussschlauch und Vorländern entfällt. Die komplexen Strömungsinteraktionen zwischen Flussschlauch und Vorland sowie mögliche Rückstau- und andere (2-dimensionale) Fließeffekte werden implizit berücksichtigt (Nujić[4]; 1998).

6.1 Überschwemmungsgebiete HQ_{100} Affalterbacher Graben

Die Wasserspiegellagen des HQ_{100} werden mit dem zugrunde liegenden Geländemodell verschnitten und damit die Wassertiefen des Überschwemmungsgebietes ermittelt.

Abbildung 6.1 stellt die resultierenden Überschwemmungsgebiete für ein HQ_{100} des Affalterbacher Grabens bei einem gleichzeitigen HQ_{10} der Ilm im Überblick dar.

Bei einem HQ_{100} treten entlang des Affalterbacher Grabens Ausuferungen auf, die Wassertiefen von 25 bis 50 cm erreichen. Diese sind unter anderem auf die nicht ausreichende Leistungsfähigkeit der Durchlässe (DN800) zurückzuführen. Mit zunehmendem Gefälle nimmt im Bereich des geplanten Baugebietes die Fläche dieser Ausuferungen ab, bis die Abflüsse dem Kanalnetz von Affalterbach zugeführt werden.

Da der Kanal dort (DN1200) jedoch bei einem HQ_{100} (Abflussspende von 3,5 m^3/s) nur ca. 3,2 m^3/s aufnehmen kann, wird der verbleibende Teil der Abflüsse oberirdisch der Ilm zugeführt (vgl. Abbildung 6.2). Die Abflüsse breiten sich entlang der Uttenhofener Straße bei Überschwemmungstiefen von bis zu 25 cm aus. Während ca. die Hälfte der oberirdischen Abflüsse nach Osten hin den Überschwemmungsflächen der Ilm (HQ_{10}) zugeführt wird, mündet der verbleibende Teil schließlich östlich der Ilm-Brücke, südlich der Uttenhofener Straße in die Ilm. In diesem Bereich fließen auch die unterirdisch abgeführten Abflüsse des Affalterbacher Grabens zu, so dass hier Überschwemmungen mit Wassertiefen von zum Teil über 50 cm erreicht werden.

[4] *Nujić M. (1998) Praktischer Einsatz eines hochgenauen Verfahrens für die Berechnung von tiefengemittelten Strömungen, Mitteilungen des Instituts für Wasserwesen der Universität der Bundeswehr München, Nr. 62.*

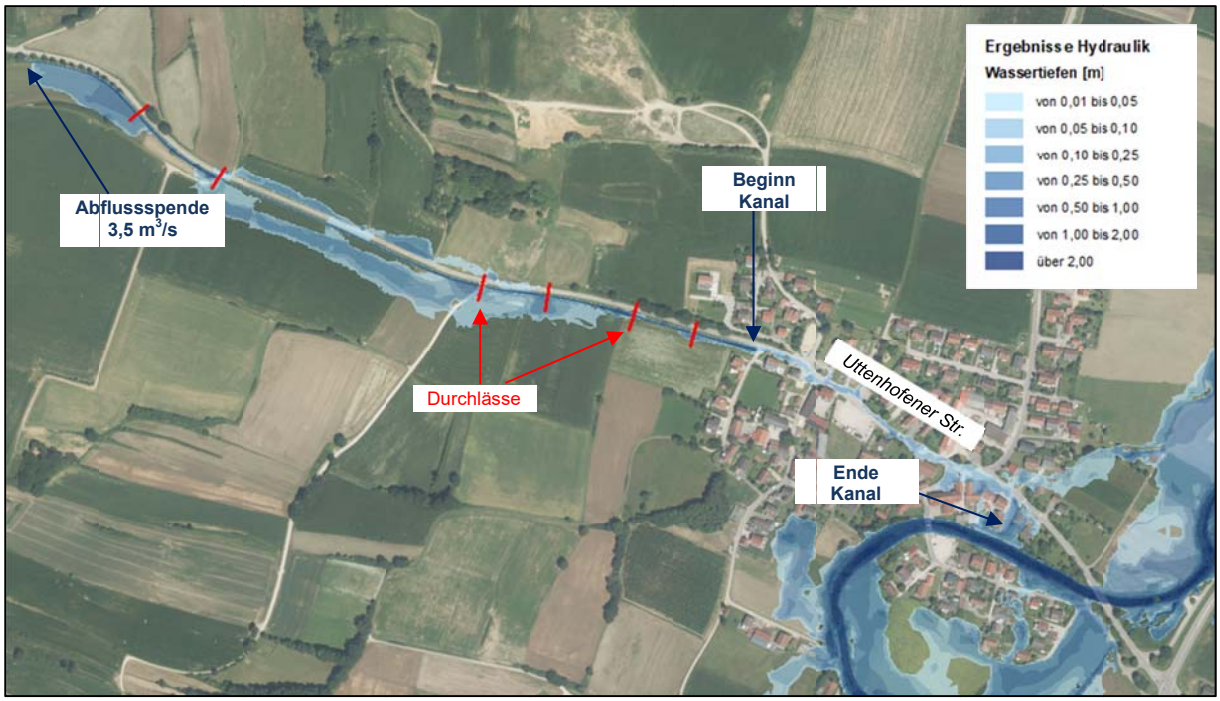

Abbildung 6.1: Überblick über die Überschwemmungsgebiete HQ_{100} Affalterbacher Graben (HQ_{10} Ilm)

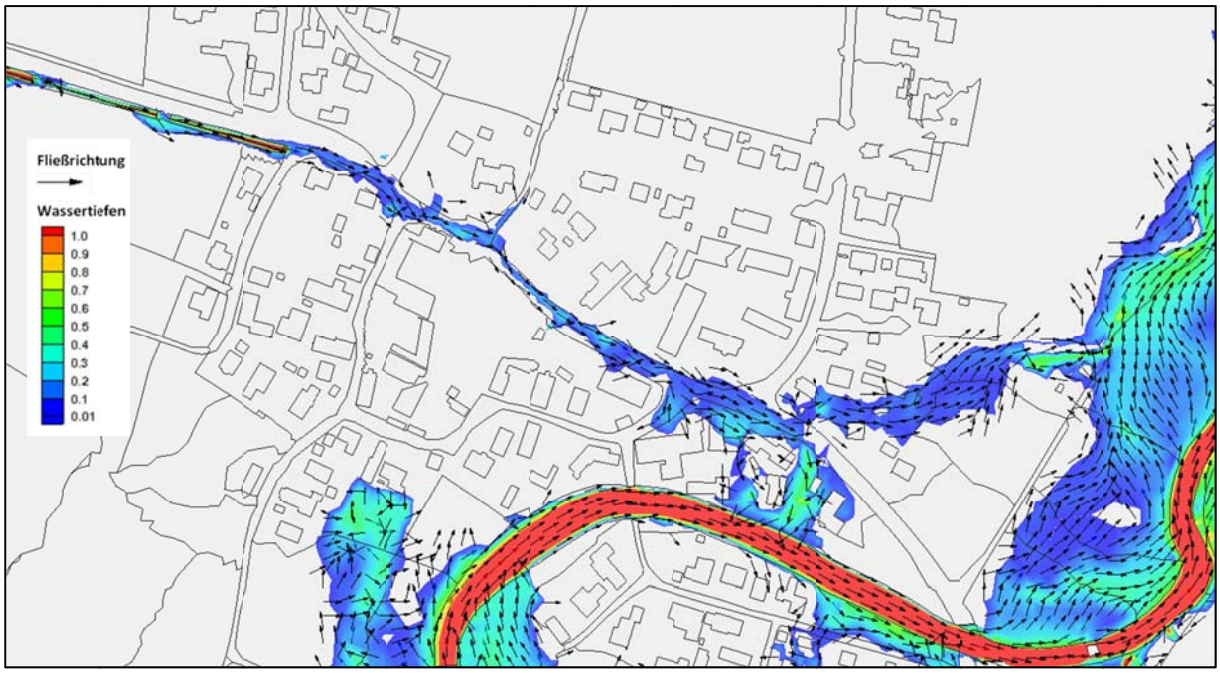

Abbildung 6.2: Wassertiefen und Fließwege - HQ_{100} Affalterbacher Graben (HQ_{10} Ilm)

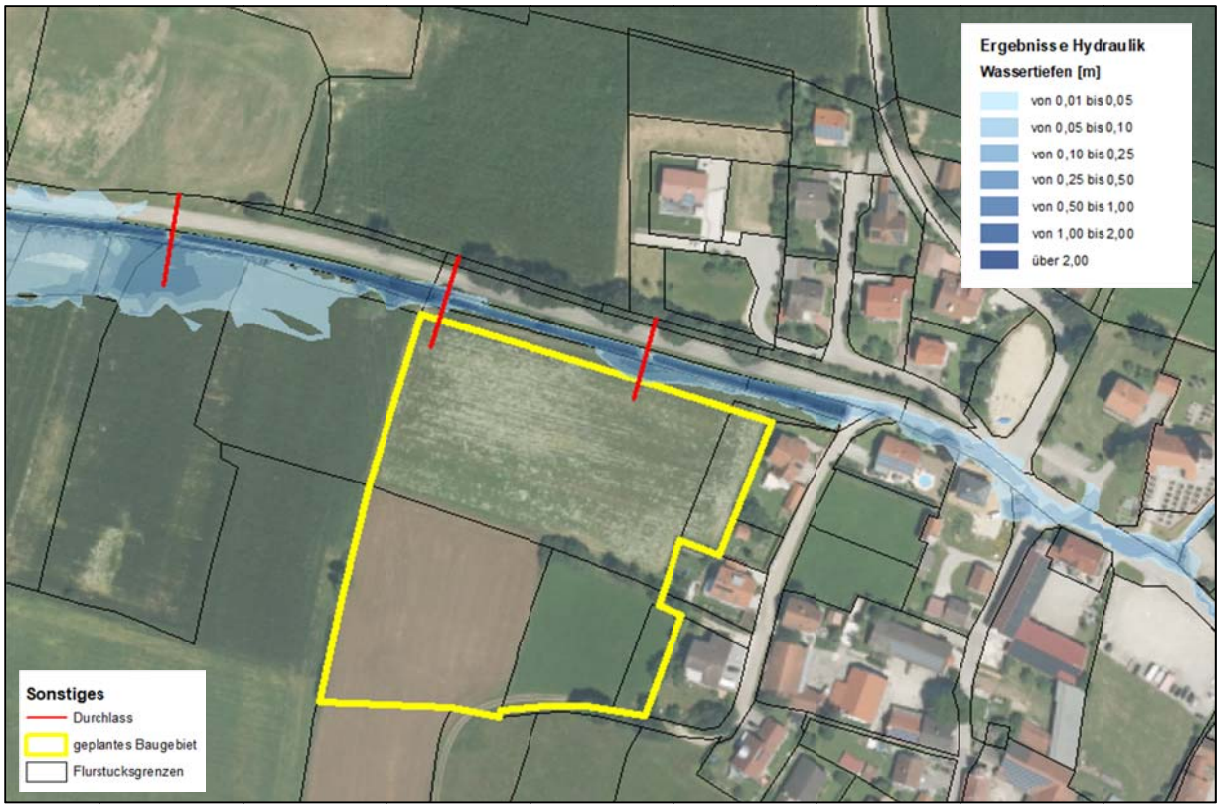

Abbildung 6.3: Überschwemmungsgebiete HQ_{100} im Umfeld des geplanten Baugebietes Af3

Das geplante Baugebiet Af-3 wird am Nordrand von den Ausuferungen des Affalterbacher Grabens nur tangiert. Um das Ausmaß der Überschwemmungen dort weiter zu vermindern und eine Betroffenheit des Baugebietes gänzlich auszuschließen, wird die Erhöhung der Leitungsfähigkeit der angrenzenden Durchlässe empfohlen.

Eching am Ammersee, den 07.06.2019

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG

i.V. Manfred Schindler
Dr.-Ing.