

Entwurfs- und Genehmigungsplanung

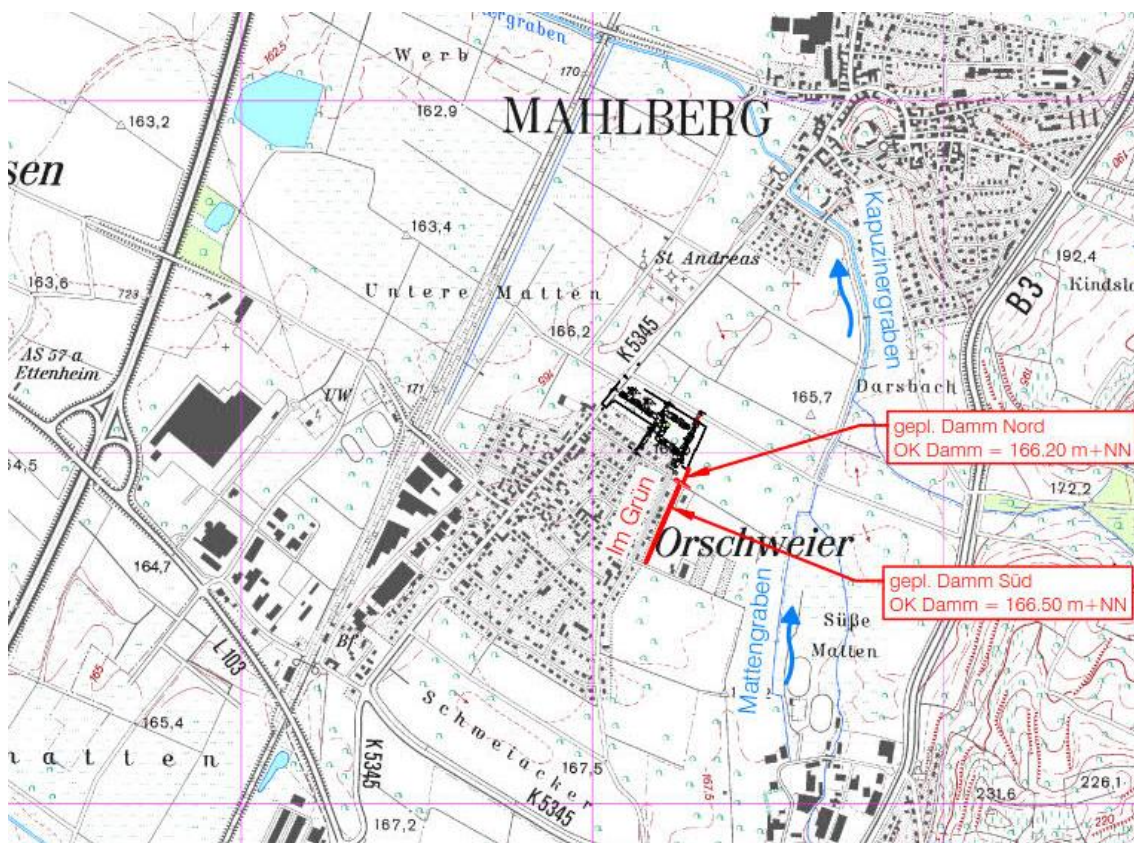


Stadt Mahlberg
Stadtteil Orschweier



Hochwasserschutz „Im Grün“

Erläuterungsbericht



Lauf, 16.05.2021 SchJ-sp/don

ZINK
INGENIEUR
Poststraße 1 • 71886 Lauff
Fon 07841 703-0 • www.zink-ingenieure.de

Inhalt:

1. Allgemeines und Sachverhalt.....	3
2. Bestehende Verhältnisse	3
2.1 Hochwassergefahrenkarten	3
2.2 Baugebiet „Orschweier-Nord“	5
2.3 Terrestrische Vermessung	5
2.4 Schutzgebiete	5
2.5 Starkregenrisikomanagement	5
3. Geplante Maßnahmen	7
3.1 Hochwasserschutzdamm Süd.....	7
3.1.1 Dammbauwerk	7
3.1.2 Entwässerung Dammschutzstreifen Süd	7
3.2 Hochwasserschutzdamm Nord	8
3.2.1 Dammbauwerk	8
3.2.2 Entwässerung Dammschutzstreifen Nord.....	8
3.3 Anpassung Wirtschaftsweg in der Verlängerung der Bachstraße	8
3.4 Auswirkung der Baumaßnahme auf die Überschwemmungs- flächen.....	8
3.4.1 Erläuterung zu den Berechnungen von WALD + CORBE.....	8
3.4.2 Auswirkungen des geplanten Dammbauwerks	9
3.5 Auswirkungen auf Naturschutzfachliche Belange.....	10
3.6 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung gem. § 2 Umweltverwaltungsgesetz BW.....	10
3.6.1 Stellungnahme zu den geäußerten Bedenken	10
3.7 Grunderwerb.....	10
4. Zusammenfassung.....	11
5. Verwendete Unterlagen.....	12
5.1 Normen, Richtlinien und sonstige Veröffentlichungen	12
5.2 Kartengrundlagen	12
5.3 Planungs- und Entwurfsunterlagen	12

Anhang:

- Anhang 1: Baugebiet „Orschweier-Nord“ – zweidimensionale hydraulische Untersuchung,
 Ingenieurbüro WALD + CORBE, Oktober 2020

1. Allgemeines und Sachverhalt

Im Stadtteil Orschweier der Stadt Mahlberg ist es in der Vergangenheit bei Starkniederschlägen und Hochwasserereignissen zu Überflutungsproblemen im Bereich des östlichen Ortsrandes gekommen. Die dort angrenzenden Felder füllten sich, als natürliches Retentionsgebiet, überfluteten den westlich angrenzenden Spielplatz sowie die Straße „Im Grün“ und Wasser breitete sich in der angrenzenden Bebauung aus.

Im nordöstlichen Bereich der bestehenden Bebauung ist zudem das neue Baugebiet „Orschweier-Nord“ entstanden, welches ebenfalls im Einflussbereich der Hochwasserüberschwemmungsfläche zu liegen kommt.

Im Zuge der Ausweisung von Gewerbeflächen sowie von Baugebieten im Bereich Ettenheim-Altdorf, unmittelbar südöstlich der Ortslage von Orschweier, sind Fragestellungen im Zusammenhang mit den Hochwassergefahrenkarten und den bereits erwähnten natürlichen Retentionsflächen aufgetreten. Die Hochwassergefahrenkarten wiesen in diesem Bereich die aus der Erfahrung bekannten Retentionsbereiche nicht auf, so dass eine Nachberechnung erfolgte. Es wurde festgestellt, dass der Mattengraben bei der Erstberechnung der HQ-100-Flächen unberücksichtigt blieb.

Im Rahmen der vorliegenden Ausarbeitung werden die Ergebnisse der zweidimensionalen Überrechnung für die Hochwassergefahrenkarten aufgegriffen und in Zusammenhang mit den Retentionsflächen sowie dem Hochwasserschutz der Ortsbereiche von Orschweier gesetzt. Hieraus leiten sich Hochwasserschutzmaßnahmen für die bebauten Bereiche ab.

2. Bestehende Verhältnisse

2.1 Hochwassergefahrenkarten

Das Gewässersystem zwischen Mahlberg, Orschweier und Altdorf besteht aus dem Kapuzinergraben, welcher von Süden nach Norden verläuft, dem Mattengraben westlich des Kapuzinergrabens und parallel verlaufend bis zum Zusammenschluss unmittelbar östlich des Stadtteils Orschweier sowie dem Riedgraben, der unmittelbar vor der Stadt Mahlberg dem Gewässersystem zufließt. Bei den erstmalig ausgewiesenen Hochwassergefahrenkarten konnte festgestellt werden, dass der Kapuzinergraben (Altdorfer Dorfbach) ausschließlich betrachtet wurde und keine Berücksichtigung des Mattengrabens stattgefunden hat. Hierdurch ergeben sich örtlich begrenzte Überschwemmungsflächen im Zusammenflussbereich der Gewässer, welche entlang des Mattengrabens abgeschnitten sind. Durch die Nichtberücksichtigung des Mattengrabens fehlen die aus der Erfahrung bestehenden, natürlichen Retentionsflächen westlich des Gewässersystems und östlich der Ortslage von Orschweier, d. h., dass östlich der Ortslage von Orschweier keine Überschwemmungsflächen in der 1. Hochwassergefahrenkarte ausgewiesen waren.

Im Zuge der Ausweisung des Ettenheimer Baugebietes „Süße Matten“ wurde eine ergänzende, hydraulische, zweidimensionale Berechnung der Hochwassersituation am Kapuzinergraben, unter Berücksichtigung des Mattengrabens, vom Büro WALD+CORBE im Auftrag der Städte Mahlberg und Ettenheim durchgeführt. Es zeigte sich, dass sich die Hochwassersituation am Kapuzinergraben unterhalb der Ortslage Ettenheim-Altdorf bei einem 100-jährlichem Hochwasser anders darstellt, als dies in den Hochwassergefahrenkarten abgebildet ist. Die Neuberechnungen weisen auch westlich des Mattengrabens große Überflutungsflächen bis hin zur Ortslage Orschweier auf.

Ursache für diese Überflutungen, die in der Vergangenheit bei größeren Hochwasserereignissen bereits beobachtet wurden, sind Ausbordungen am Mattengraben, der im Hochwasserfall rückwärtig - entgegen der allgemeinen Fließrichtung - durch den Kapuzinergraben geflutet wird.

Auch im Bereich nördlich des zukünftigen Baugebietes „Orschweier-Nord“ bis zur Ortslage von Mahlberg sind größere Überschwemmungsflächen ausgewiesen.

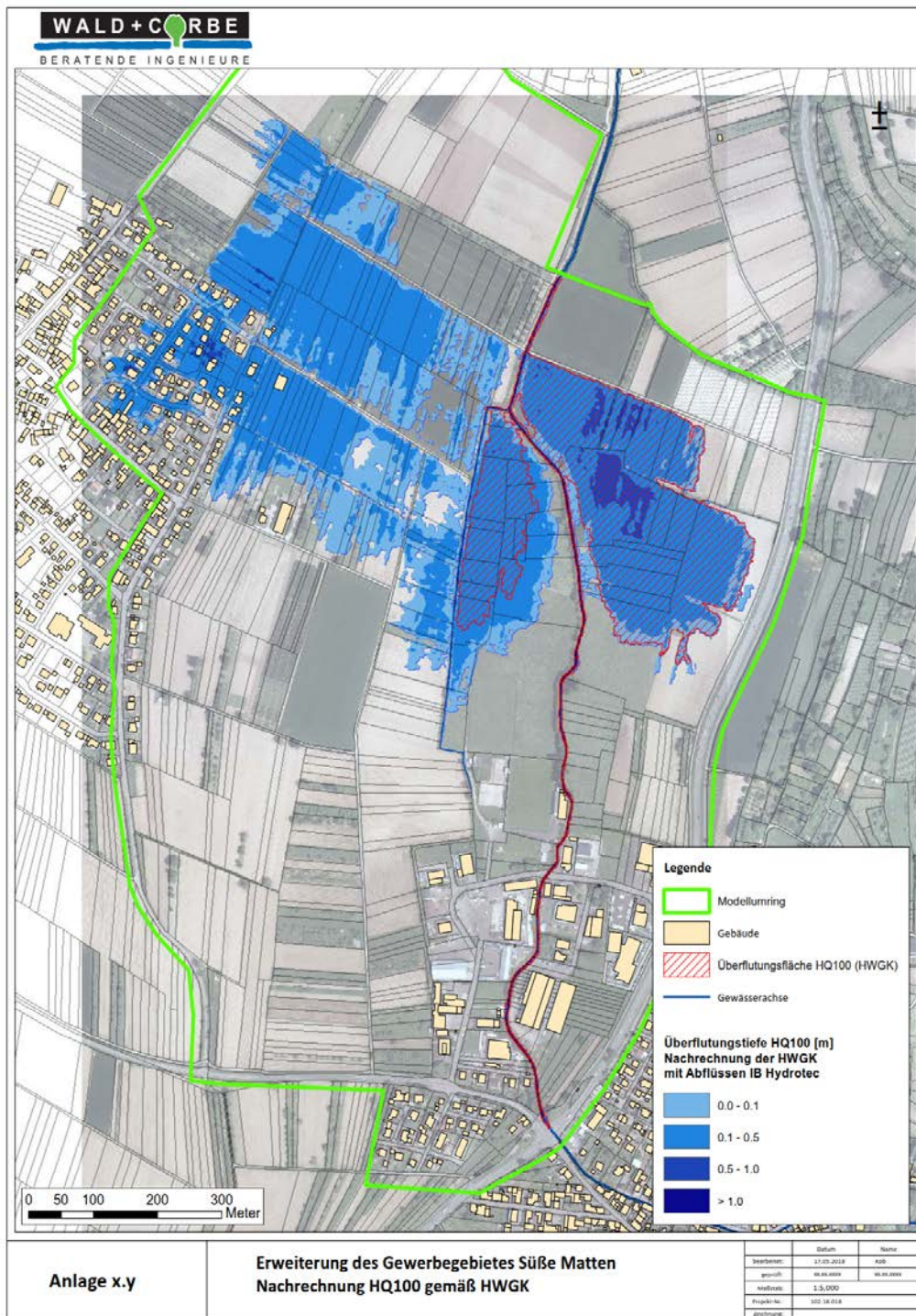


Bild 1 - Nachrechnung HQ 100, WALD + CORBE, März 2018

2.2 Baugebiet „Orschweier-Nord“

Am 28.01.2016 wurde vom Gemeinderat der Beschluss zur Aufstellung des Bebauungsplans „Orschweier-Nord“ gefasst. Anlass für die Aufstellung war die Absicht der Stadt Mahlberg im Stadtteil Orschweier neue Wohnbaugrundstücke bereitzustellen.

Unter den damaligen Voraussetzungen konnte festgestellt werden, dass sich das Plangebiet außerhalb festgesetzter Überschwemmungsgebiete befindet und somit bei der Aufstellung des Bebauungsplans keine Belange des Hochwasserschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 12 BauGB, § 77 i. V. m. § 76 WHG entgegenstehen.

Es konnte lediglich festgestellt werden, dass sich das Plangebiet teilweise innerhalb im Bereich eines extremen Hochwassers befindet. Es wurde beschlossen, das Plangebiet über die bestehende Geländeoberkante anzuordnen, so dass die neuen Baugrundstücke zukünftig außerhalb des HQ_{extrem} liegen.

Nach den neuesten Erkenntnissen aus der Überrechnung der Hochwassergefahrenkarten durch das Ingenieurbüro WALD + CORBE kann diese These nicht mehr gehalten werden. Bereits bei Hochwasserereignissen der Jährlichkeit TN = 10 a befinden sich Teilbereiche des Baugebietes „Orschweier Nord“ in einem Überschwemmungsgebiet. Nach Rücksprache mit dem Landratsamt Ortenaukreis, Untere Wasserbehörde (Herr Vetter, Herr Parden, Frau Schüler), ist bei der Auffüllung, aufgrund der besonderen Situation, jedoch kein Retentionsvolumenausgleich nach § 78 WHG zu tätigen (siehe E-Mail Bürgermeister Benz vom 26.04.2021 und Antwort Frau Schüler vom 29.04.2021).

2.3 Terrestrische Vermessung

Am 13.03.2017 wurde für eine Untersuchung der Überflutungen „Im Grün“ eine Drohnenvermessung mit Genauigkeiten von 3 bis 5 cm durchgeführt. Ergänzt wurden diese Vermessungen durch terrestrische Aufnahmen am 19.05.2017, welche sich auf den Teilbereich des neuen Baugebietes „Orschweier-Nord“ beschränkten.

Im Februar 2019 wurden diese Aufnahmen noch einmal ergänzt, um Planungen zu Hochwasserschutzmaßnahmen auf Basis gesicherter Informationen durchführen zu können.

2.4 Schutzgebiete

Nach aktuellem Abruf aus dem Umwelt-Daten und -Karten Onlinesystem der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg liegen für den Bereich des Baugebietes „Orschweier-Nord“ und den angrenzenden Flächen keine Schutzgebiete vor.

2.5 Starkregenrisikomanagement

Die BIT Ingenieure AG, Freiburg ist aktuell von der Stadt Mahlberg mit der Erstellung eines Starkregenrisikomanagements und einer hydraulischen Gefährdungsanalyse betraut. Die im Zuge der Hochwasserschutzplanung durchgeführten Vermessungen sowie aktuelle Planunterlagen wurden seitens Zink Ingenieure der BIT zur Verfügung gestellt.

Nachfolgend ein Auszug (Vorabzug) aus der Starkregengefahrenkarte des Bereiches in dem der Hochwasserschutzdamm geplant ist:

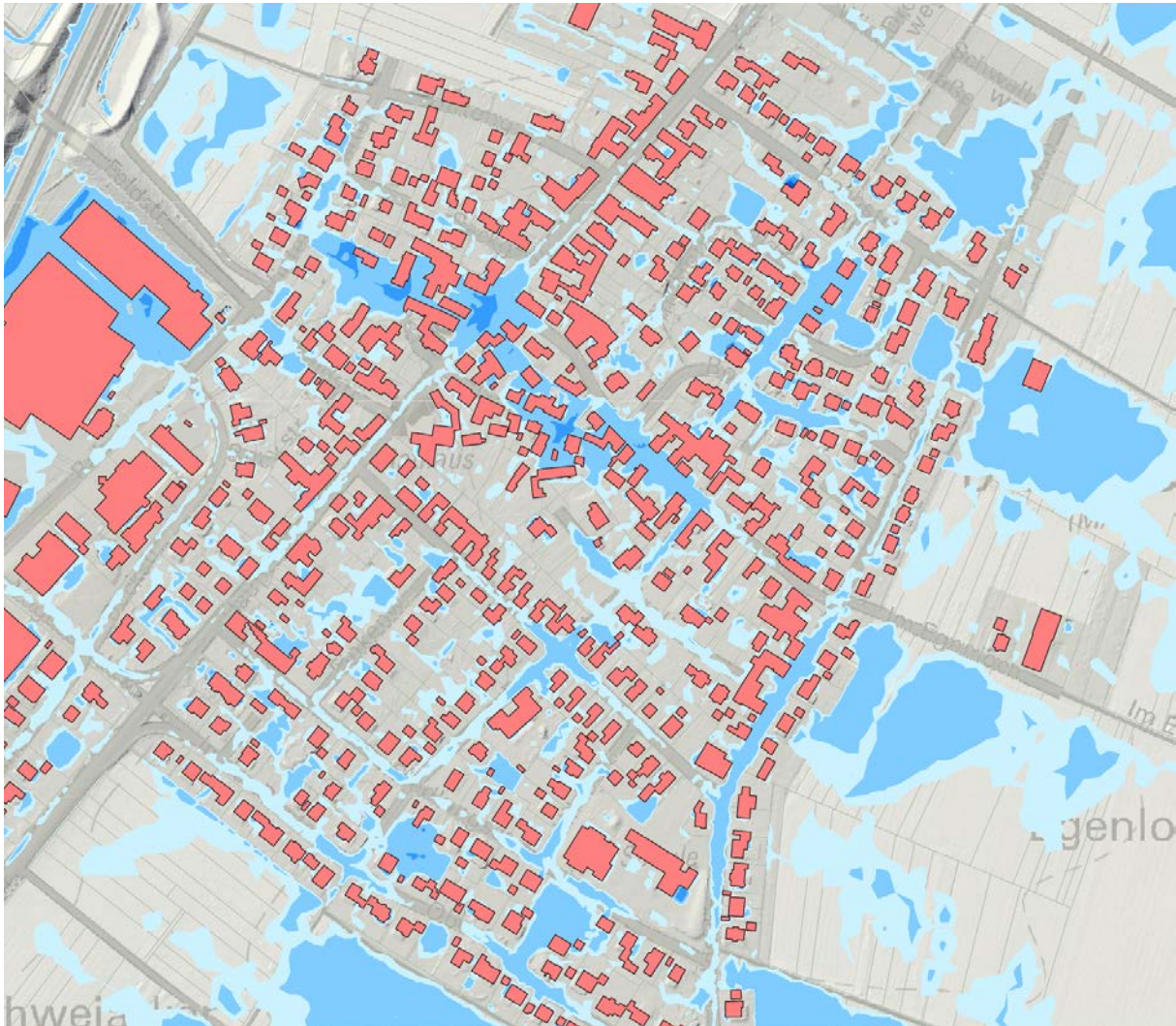


Bild 2: Vorabzug Starkregengefahrenkarte Blatt 005, Teilbereich

Überschwemmungsproblematik Waldstraße

Augenscheinlich sind die Meldungen einiger Anwohner über vergangene Hochwassersituationen in der Waldstraße durch erste Untersuchungen zu Starkregenereignissen belegbar. Im Gegensatz zu den Hochwassergefahrenkarten werden Überschwemmungsbereiche in der Waldstraße (bedingt durch Oberflächenabflüsse über Straßenbereiche) und auf den westlich der Bebauung gelegenen, landwirtschaftlich genutzten Flächen ausgewiesen. In Übereinstimmung mit der Stadt Mahlberg und dem verantwortlichen Bearbeiter der Hochwassergefahrenkarten sieht der Verfasser keine Notwendigkeit den Hochwasserschutzdamm südlich der Straße „Im Egenloch“ fortzusetzen. Eine HWGK-Problematik liegt hier nicht vor.

3. Geplante Maßnahmen

3.1 Hochwasserschutzdamm Süd

3.1.1 Dammbauwerk

Um die bestehende Wohnbebauung „Im Grün“ zu schützen, ist geplant einen Hochwasserschutzdamm zwischen der Straße „Im Egenloch“ und der Fortführung der „Bachstraße“ (Wirtschaftsweg), in einem gewissen Abstand zur Außenkante der vorhandenen Bebauung, zu erstellen.

Nach den vorliegenden Unterlagen des Ingenieurbüros WALD + CORBE werden im HQ₁₀₀-Fall Überschwemmungshöhen der angrenzenden Felder von etwa 165,51 m+NN erreicht.

Unter Berücksichtigung eines notwendigen Freibordes von 50 cm, um den Hochwasserschutzdamm als wirksame Hochwasserschutzmaßnahme im Sinne der Hochwassergefahrenkarten anrechnen zu lassen (DWA M 507), ist eine Kronenhöhe von 166,60 m+NN geplant. Diese wird im Zentrum des Dammes erreicht. Die Dammhöhen gegenüber dem Gelände betragen bis zu 107 cm. Der Damm selbst wird mit einer Kronenbreite von 3 m und damit im Sinne der Dammverteidigung, befahrbar angelegt. Der Damm ist als homogene Schüttung aus Bestandteilen der Bodengruppe VM, VL, TL oder TM nach DIN 18196 vorgesehen. Die Böden müssen dabei eine steife Konsistenz aufweisen (siehe Anlage 1.2 - Geotechnisches Gutachten, Geo-Solutions, 10.12.2020). Die Kronenbefestigung besteht aus einer wassergebundenen Decke mit 15 cm Schotter-Split-Sand-Gemisch 0/16 und darunter ein 30 cm starkes Schotter-Split-Sand-Gemisch 0/56. Die Böschungsneigungen werden mit 1 : 1,5 festgesetzt. Um eine Entwässerung zu gewährleisten, wird der Dammkronenweg mit einer Querneigung von 2,5 % in Ost-West-Richtung angelegt, so dass die maximale Dammkronenhöhe bei 166,54 m+NN an der äußersten, östlichen Böschungskrone erreicht wird.

Auf der Westseite des Dammes schließt sich ein 3 m breiter Dammschutzstreifen an. Der Dammschutzstreifen wurde mit dem Landratsamt Ortenaukreis im Vorfeld abgestimmt und wird auch künftig von Anlagen und Hindernissen freigehalten, welche dazu geeignet wären, die Dammunterhaltung oder die Dammsicherung zu beeinträchtigen.

3.1.2 Entwässerung Dammschutzstreifen Süd

Der unmittelbar westlich an den Dammfußpunkt angrenzende Dammschutzstreifen stellt einen Tiefpunkt auf der Geländeoberfläche dar. Aufgrund des Dammes als Querbauwerk und der bereichsweise angeschütteten Privatgrundstücke westlich des Schutzstreifens, kann sich bei anhaltendem Niederschlag eine oberflächige Vernässung bis hin zu einem geringen Einstau bilden.

Verantwortlich hierfür sind die anstehenden, gering durchlässigen Deckschichten, welche eine Mächtigkeit von bis zu 2,5 m unterhalb des Mutterbodens einnehmen und einer direkten Versickerung entgegenstehen.

Dem Vorschlag des Bodengutachtens folgend wurde eine Drainage in Form eines Kiesgrabens entlang des luftseitigen Dammfußpunktes eingeplant, um das auftretende Oberflächenwasser zu sammeln. An zwei Punkten km 0+020,00/BK 05 und km 0+182,50/BK 02 entwässert der Drän in eine Sickeranlage. In diesem Bereich werden Kiespackungen in der Dimension 1,0 x 1,0 m ausgebildet, welche bis auf die tieferliegenden, versickerungsfähigen Schichten reichen. Um eine dauerhafte Funktionalität zu gewährleisten, werden sowohl Kiesdrän als auch Sickerpackung mit einem geotextilen Vlies ausgelegt.

3.2 Hochwasserschutzdamm Nord

3.2.1 Dammbauwerk

Nördlich des Wirtschaftsweges (Verlängerung Bachstraße) führt der Damm im gleichen Querschnitt, wie der Damm Süd, bis zum Neubaugebiet „Orschweier-Nord“ bzw. bis zum Grundstück Flst.-Nr. 2046.

In diesem Bereich, nördlich der verlängerten Bachstraße (Wirtschaftsweg) kommt der Wasserspiegel nach der Untersuchung von WALD + CORBE auf einer Höhe von 165,5 m+NN zu liegen. Da das Gelände des Neubaugebietes „Orschweier Nord“ eine deutliche Auffüllung erfahren hat, sind hier keine weitergehenden Schutzmaßnahmen vorgesehen. Die Auffüllung richtet sich, gemäß den Vorgaben aus dem Bebauungsplan, an den Straßenhöhen aus. Damit wird eine Mindesthöhe von 165,71 m+NN erreicht. Das Baugebiet liegt damit immer noch mindestens 21 cm über dem von WALD + CORBE errechneten Wasserspiegel bei einem Hochwasser der Jährlichkeit $TN = 100$ a und ist damit hochwassersicher.

Der neue Hochwasserschutzdamm „Nord“ endet damit an der südöstlichen Ecke des Baugebietes (Auffüllungsbereich). Das Flurstück Nr. 2046 wird somit noch vollständig in den Schutz eingebunden.

3.2.2 Entwässerung Dammschutzstreifen Nord

Der Ausbau der Entwässerung in diesem Bereich erfolgt analog dem Bereich Damm Süd (Kap. 3.1.2).

Als Versickerungskamin dient eine Säule, welche etwa mittig zwischen Dammanfang und Dammende, angrenzend an den luftseitigen Dammfußpunkt, angelegt ist. Der Bodenaustausch ist auch hier bis auf die anstehenden Kiese zu führen.

3.3 Anpassung Wirtschaftsweg in der Verlängerung der Bachstraße

Im Verbindungsbereich zwischen dem Damm Süd und dem Damm Nord ist der Wirtschaftsweg in Verlängerung der Bachstraße in seiner Höhenlage anzupassen und die Dammbereiche anzubinden. Entgegen dem Dammkronenweg erfolgt die Anpassung des Wirtschaftsweges in Asphaltbauweise. Die geplante, maximale Dammkronenhöhe an der östlichen Seite von 166,54 m+NN wird dabei auch im Bereich der Wirtschaftswegerhöhung eingehalten.

3.4 Auswirkung der Baumaßnahme auf die Überschwemmungsflächen

3.4.1 Erläuterung zu den Berechnungen von WALD + CORBE

Letztmalig am 14.10.2020 wurde durch WALD + CORBE eine Berechnung der Überflutungsflächen unter Berücksichtigung baulicher Veränderungen durchgeführt. In dieser zweidimensionalen hydraulischen Untersuchung wurde ein Dammbauwerk berücksichtigt, welches nicht nur bis an die südöstliche Grenze des Neubaugebietes „Orschweier Nord“ reicht, sondern weiter nach Norden führt und am Weg Winterloh (allgemein bekannt als „Rebweg“) endet.

Gegenüber dieser Dammplanung wurde aktuell der Damm Nord gekürzt. Dies hat die folgenden Auswirkungen auf die Berechnung und die Überflutungsflächen:

a) Die Überflutungsfläche reicht bis an die Grenze des Baugebietes heran.

⇒ Es steht mehr Retentionsvolumen zur Verfügung.

b) Im Norden reicht die Grenze der Überschwemmungsfläche bis an den neu gebauten östlichen Fuß- und Radweg heran.

Es steht mehr Retentionsvolumen zur Verfügung.

c) Es kommt zu einer minimalen, kaum messbaren Absenkung des Wasserspiegels in diesem Bereich.

➡ Die dargestellten Überschwemmungsflächen und -tiefen erfahren durch den Wegfall eines Teils des Damms Nord nur marginale Veränderungen, welche sich ausschließlich in einem gering verbesserten Hochwasserschutz und einer geringfügigen Wasserspiegelabsenkung äußern.

3.4.2 Auswirkungen des geplanten Dammbauwerks

Bei der zweidimensionalen Berechnung wurden die Wasserspiegeldifferenzen im Hochwasserfall HQ₁₀₀ infolge der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen untersucht.

Gegenüber der Bestandsberechnung kommt es ausschließlich im weiträumigen Bereich zwischen Orschweier und dem Mattengraben / Kapuzinerbach zu Wasserspiegelanstiegen. Diese liegen zwischen 6 und 8 cm. Die Vergrößerung der Überschwemmungsflächen ist aufgrund der lokalen Begrenzung der Flächen unbedeutend.

Auswirkungen auf das Anwesen Anselm

Nördlich der Straße „Im Egenloch“, unmittelbar innerhalb einer Überschwemmungsfläche gelegen, kommt dem Anwesen Anselm eine zentrale Bedeutung bei der Betrachtung der künftigen Überschwemmungsfläche zu. In diesem Bereich bewirkt der Bau des Hochwasserdamms eine Wasserspiegelerhöhung von 6 cm. In der Ausarbeitung von WALD + Corbe reicht dabei das Wasser bereichsweise bis an die Bebauung heran, sodass das Anwesen Anselm einer detaillierten Untersuchung unterzogen wurde.

Eine Detailvermessung des betroffenen Bereichs konnte belegen, dass eine Hochwassergefährdung durch die Wasserspiegelerhöhung ausschließlich im Bereich eines Silos (nordöstlich des Hallengeländes) bestehen würde.

Der tieferliegende Bereich wurde mittlerweile mit einer kleinen Umwehrung aus L-Steinen hochwassersicher ertüchtigt. Die bisherige und künftige Hochwassersituation wurde zudem vor Ort mit den Eigentümern diskutiert und einvernehmlich abgestimmt.

3.5 Auswirkungen auf Naturschutzfachliche Belange

Die Auswirkungen auf Naturschutzfachliche Belange wurden ausführlich durch faktorgrün untersucht.

Der hieraus resultierende landschaftspflegerische Begleitplan, die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung sowie die allgemeine Vorprüfung zur Feststellung der UVP-Pflicht gemäß UVPPh sind dieser Planmappe beigelegt.

3.6 Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung gem. § 2 Umweltverwaltungs-gesetz BW

Auf Anraten des Landratsamtes wurde am 03.03.2022 um 18:00 Uhr in der Mehrzweckhalle Orschweier eine Informationsveranstaltung zum Hochwasserschutzdamm Orschweier für die Gemeinde- und Ortschaftsräte sowie die Öffentlichkeit durchgeführt. Das Protokoll zu dieser Veranstaltung sowie die dabei vorgestellte Präsentation sind als Anlage 1.5 den Antragsunterlagen beigelegt.

3.6.1 Stellungnahme zu den geäußerten Bedenken

Grundsätzlich muss bemerkt werden, dass viele Äußerungen im Zusammenhang mit Starkregenereignissen und damit verbundenen Überflutungen stehen, jedoch keinen Bezug zu Hochwasserereignissen bedingt durch überbordende Oberflächengewässer haben. Eine Unterscheidung der beiden Szenarien war stellenweise nur schwer zu vermitteln, da zu diesem Zeitpunkt noch keine Vorabzüge der Starkregengefahrenkarten zur Verfügung standen.

Bedenken von Anwohnern der Waldstraße beziehen sich ausschließlich auf die Gefahren durch Starkregen.

Das Industriegebiet „Süße Matten“ auf Gemarkung Ettenheim, wurde bereits bei der hydraulischen Überrechnung durch das Ingenieurbüro WALD + CORBE berücksichtigt.

Das Regierungspräsidium in Freiburg weist mit Schreiben vom 05.04.2022 darauf hin, dass das Land Baden-Württemberg für das Gebiet des Kapuzinergrabens derzeit keine fortgeschriebene HWGK hat, weshalb auch die Darstellung der HWGK auf den Seiten der LUBW nicht aktualisiert werden kann. Das Regierungspräsidium regt an in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde in den Online-Kartendarstellungen der HWGK vorübergehend einen Hinweis anzuzeigen, dass es für diesen Bereich eine weitere Berechnung gibt, die bei Bedarf bei den lokalen Behörden (Landratsamt oder Stadt) eingesehen werden könnte.

Eine Räumung des Maltengrabens wird aktuell ausgeführt.

3.7 Grunderwerb

Die im Grunderwerbslageplan (Anlage 3-2) dargestellten betroffenen Flurstücke befinden sich zumeist im Besitz der Stadt Mahlberg.

Bedingt durch die Wegerhöhung in Verlängerung der Bachstraße und die hierdurch breiter angelegten Böschungen seitlich des Wegs, werden geringe Teilflächen der benachbarten Grundstücke in Anspruch genommen. Die Stadt Mahlberg steht mit allen betroffenen Grundstücksbesitzern in Verhandlungen.

Mit dem Eigentümer des Flurstücks 1776 wurde für die bauzeitige Nutzung als Eidechsenzwischenhalterungsfläche (CEF-Maßnahme) bereits eine mündliche Übereinkunft getroffen.

Das Flurstück Nr. 461 (Anlage einer Streuobstwiese, CEF-Maßnahme) befindet sich ebenfalls in städtischem Besitz.

Die als Zwischenhalterungsfläche für Eidechsen angedachte Fläche auf Flurstück Nr. 1776 in einer Größe von rd. 600 m² wird für den notwendigen Zeitraum vom Eigentümer zur Verfügung gestellt. Hierzu wurde zwischen Eigentümer und Stadt bereits eine Übereinkunft getroffen.

4. Zusammenfassung

Die bei vergangenen Hochwasserereignissen beobachteten Überschwemmungsbereiche, westlich des Kapuzinerbaches, mit Beeinträchtigung der Ortslage von Mahlberg-Orschweier, konnte durch eine Nachberechnung der Hochwassergefahrenkarten und unter Berücksichtigung des Mattengrabens durch das Ingenieurbüro WALD + CORBE bestätigt werden.

Durch einen Hochwasserschutzdamm, nördlich der Straße „Im Egenloch“, mit Weiterführung bis zum Neubaugebiet „Orschweier-Nord“, wird die Hochwassergefährdung der Bestandsgebiete bis zu einem Hochwasserfall der Jährlichkeit $TN = 100$ a unterbunden. Einem notwendigen Freibordmaß von 50 cm, welches im Rahmen der Berechnung der Hochwassergefahrenkarten für Hochwasserschutzdämme vorgeschrieben ist, wurde Rechnung getragen.

Das Baugebiet ist durch die Auffüllung im Bereich des Bebauungsplans bereits ausreichend geschützt bis mindestens einem Hochwasser der Jährlichkeit $TN = 100$ a. Darüber hinaus besteht noch eine zusätzliche Sicherheit von $f = 20$ cm.

Um Wasseransammlungen im luftseitigen Dammbereich entgegenzuwirken, sind Kiesdrängräben, in Kombination mit Versickerungssäulen, eingeplant.

Zukünftig ist das gesamte Gebiet des Stadtteils Orschweier bis zu einem Hochwasser der Jährlichkeit $TN = 100$ a geschützt.

5. Verwendete Unterlagen

5.1 Normen, Richtlinien und sonstige Veröffentlichungen

- [A1] *Abflusskennwerte in Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 2007*
- [A2] *KOSTRA-DWD-2010R, Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierungsauswertung, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, Hannover / Deutscher Wetterdienst Offenbach, Fachhochschule Lippe und Högster*
- [A3] *PEN-LAWA, 2015, praxisrelevante Extremwerte des Niederschlags in Deutschland, 2006, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH, Hannover / Deutscher Wetterdienst Offenbach, Fachhochschule Lippe und Högster*
- [A4] *Festlegung des Vermessungshochwassers für Anlagen des technischen Hochwasserschutzes, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Juli 2005*
- [A5] *DIN 19712 – Flussdeiche, November 1997*
- [A6] *Merkblatt Standsicherheit von Dämmen und Bundeswasserstraßen (MSD) Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe, Hamburg, Ilmenau, Ausgabe 2005*

5.2 Kartengrundlagen

- [B1] *Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, digitales Landschaftsmodell,*
- [B2] *Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Laser-Scanner-Daten, endgültiger Datensatz*

5.3 Planungs- und Entwurfsunterlagen

- [C1] *Stadt Mahlberg, Stadtteil Orschweier, Überflutung „Im Grün“, Vorplanung, Zink Ingenieure, 12/2017*
- [C2] *Stadt Mahlberg, Baugebiet „Orschweier-Nord“, zweidimensionale, hydraulische Untersuchung zur Ermittlung HQ-100-Überflutungssituation am Kapuzinergraben nach Umsetzung des Baugebiets, Ingenieurbüro WALD + CORBE, Mai 2019*
- [C3] *Stadt Ettenheim, Hochwasserrückhaltung am Kapuzinergraben auf Gemarkung Ettenheim im Gewann „Süße Matten“ - Rückblick und Darstellung der aktuellen Sachlage, WALD + CORBE, 14.05.2020*
- [C4] *Stadt Mahlberg, Hochwasserschutzdamm Orschweier - Zweidimensionale hydraulische Untersuchung, WALD + CORBE, Oktober 2020*
- [C5] *Stadt Mahlberg, Starkregengefahrenkarte, BIT Ingenieure, Vorabzug von März 2022*

Anhänge

Anhang 1: Baugebiet „Orschweier-Nord“ – zweidimensionale hydraulische Untersuchung,
Ingenieurbüro WALD + CORBE, Oktober 2020



Hochwasserschutzdamm Orschweier

Zweidimensionale hydraulische Untersuchung

Erläuterungsbericht

Oktober 2020

WALD + CORBE Consulting GmbH

Hauptsitz Hügelsheim

Am Hecklehamm 18

Tel. +49 7229 1876-00

76549 Hügelsheim

Fax +49 7229 1876-777

www.wald-corbe.de

■ Hügelsheim

■ Stuttgart

■ Haslach

■ Speyer



Hochwasserschutzdamm Orschweier

Zweidimensionale hydraulische Untersuchung

Hügelsheim, am 19.10.2020

Projektnummer 102.20.086
Projektbearbeitung Dipl.-Ing. A. Bernreuther
M.Sc.Eng. M. Rasheduzzaman
Bericht Bericht_HW-Schutzdamm_Orschweier_14-10-2020.docx

J. Corbe

WALD + CORBE Consulting GmbH



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Veranlassung und Vorgehensweise	1
1.2	Vorgehensweise	1
2	Datengrundlagen	3
3	Hydrologie	4
3.1	Abflussganglinien der HWGK	4
3.2	Hydrologisches Flussgebietsmodell „FGM-Kapuzinerbach“	5
4	Geplante Baumaßnahme	6
5	Hydraulische Untersuchung	7
5.1	Aktualisierung des hydraulischen 2D-Fließgewässermodells	7
5.2	Hydraulische Berechnungen für den Ist-Zustand	8
5.3	Hydraulische Berechnungen für den Plan-Zustand	8
5.4	Vergleich zwischen Ist- und Plan-Zustand	8
6	Zusammenfassung der Ergebnisse	10

Anhang

Anhang 1	Überflutungssituation HQ₁₀₀ – Ist-Zustand
Anhang 2	Überflutungssituation HQ₁₀₀ – Plan-Zustand
Anhang 3	Wasserspiegeldifferenzen HQ₁₀₀ infolge geplantem HW-Schutzdamm

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Vorgehensweise

Neuere hydraulische Untersuchungen im Bereich Ettenheim und Mahlberg führten zu dem Ergebnis, dass sich die Hochwassersituation am Kapuzinerbach unterhalb der Ortslage Altdorf bei einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ_{100}) anders darstellt, als dies in den Hochwassergefahrenkarten (HWGK) des Landes abgebildet ist. Während gemäß HWGK zwischen Altdorf und Mahlberg linksseitig des Kapuzinerbachs bei einem HQ_{100} nur geringe linksseitige Überflutungen auftreten, die nur bis zum Mattengraben reichen, führen die Neuberechnungen auch westlich des Mattengrabens zu großen Überflutungsflächen, die sich bis hin zur Ortslage Orschweier ausbreiten und dort die Bebauung gefährden. Ursache für diese Überflutungen, die in der Vergangenheit bei größeren Hochwasserereignissen bereits beobachtet wurden, sind Ausbordungen am Mattengraben, der im Hochwasserfall rückwärtig, entgegen der allgemeinen Fließrichtung durch den Kapuzinerbach geflutet wird. In den HWGK-Berechnungen wurde dieser Graben bislang nicht berücksichtigt.

Die Stadt Mahlberg möchte nun auf diese Hochwassergefährdung reagieren und die Ortslage Orschweier durch einen Hochwasserschutzdamm wirkungsvoll vor Hochwasser schützen. Die Planung dieses Schutzdamms erfolgt durch das Büro Zink Ingenieure GmbH (Poststraße 1, 77886 Lauf).

Die geplante Hochwasserschutzmaßnahme beeinflusst das Hochwasserabflussgeschehen und führt zu einer Veränderung der Überflutungssituation. Auch wenn der geplante Schutzdamm die angrenzende Bebauung unmittelbar vor Hochwasser schützt, ist nicht auszuschließen, dass die Maßnahme an anderer Stelle die Überflutungssituation ungünstig beeinflusst. Für die wasserrechtliche Genehmigung des Bauvorhabens ist deshalb mittels hydraulischer Berechnungen nachzuweisen, dass sich durch die geplante Baumaßnahme keine wesentlichen Nachteile für Dritte ergeben. Aufgrund der vorliegenden komplexen Strömungssituation bei HQ_{100} (Rückströmungen und breitflächigem Hochwasserabfluss über die Vorländer) sollen diese hydraulischen Berechnungen wie auch in früheren Untersuchungen zweidimensional (2D) und instationär erfolgen.

1.2 Vorgehensweise

Aufgrund der komplexen zweidimensionalen Strömungssituation am Kapuzinerbach und Mattengraben (Rückströmungen und breitflächigem Hochwasserabfluss über die Vorländer) wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ein zweidimensionales hydronumerisches Fließgewässermodell eingesetzt.

Die Durchführung der hydraulischen Berechnungen erfolgte über die Programmsoftware HYDRO_AS-2D des Ingenieurbüros Hydrotec, das auf Entwicklungen an der Uni der Bundeswehr München basiert. HYDRO_AS-2D, das mittlerweile standardmäßig für HWGK-Berechnungen in Baden-Württemberg eingesetzt wird, zeichnet sich durch besonders zuverlässige Berechnungsalgorithmen aus, die selbst bei einem

plötzlichen Trockenfallen und Wiederbenetzen von Randelementen eine hohe Stabilität des Modells garantieren. Das System SMS (Brigham Young University), das insbesondere über umfangreiche Funktionen zur Netzgenerierung verfügt, bildet die Benutzeroberfläche zu HYDRO_AS-2D und dient gleichzeitig als Werkzeug für das Modellpreprocessing. Als weitere Hilfsmittel zur Modellerstellung werden u.a. das Geoinformationssystem ArcView / ArcGIS (ESRI) und diverse Eigenprogramme genutzt.

Zur Durchführung der hydraulischen Berechnungen konnte auf ein bereits vorhandenes 2D-Fließgewässermodell zurückgegriffen werden, welches im Zuge einer aktuellen hydraulischen Untersuchung (07/2020) zur Darstellung der HQ_{100} Überflutungssituation am Kapuzinerbach und Mattengraben eingesetzt wurde. Das 2D-Berechnungsmodell bildet die komplexe zweidimensionale Strömungssituation am Kapuzinerbach und Mattengraben sehr detailliert nach und stellt die grundlegende Basis für alle im Rahmen der vorliegenden hydraulischen Untersuchung durchgeführten Berechnungen dar.

Das vorhandene 2D-Berechnungsmodell wurde zunächst nochmals auf den neuesten Stand gebracht und an den aktuellen Ist-Zustand angepasst. Hierfür wurde der geplante Schutzdamm, der in früheren Berechnungen bereits berücksichtigt wurde, vorläufig wieder vollständig aus dem Modell entfernt. Außerdem wurde eine bereits realisierte Wegeverbindung zwischen dem Neubaugebiet Orschweier und einem außerhalb der Bebauung verlaufenden Fuß- und Radweg in das Berechnungsmodell integriert.

Mit Hilfe des aktualisierten 2D-Berechnungsmodells für den Ist-Zustand erfolgten hydraulische Berechnungen für das 100-jährliche Hochwasser (HQ_{100}). Hierbei wurde auch hydrologisch der derzeitige Ist-Zustand (ohne Erweiterung Gewerbegebiet Süße Matten) angesetzt und analog zu den HWGK ein 2h-Niederschlagsereignis simuliert.

Im nächsten Schritt erfolgte die Nachbildung des zukünftigen Plan-Zustands mit neuem Schutzdamm. Hierfür wurde die Planung des Büro Zink Ingenieure in leicht modifizierter Form wieder in das 2D-Berechnungsmodell eingearbeitet.

Mit Hilfe des an den Plan-Zustand angepassten Berechnungsmodells erfolgten wiederum Berechnungen für das 100-jährliche Hochwasser (HQ_{100}). Durch den Vergleich der Wasserspiegellagen von aktualisiertem Ist-Zustand und zukünftigem Plan-Zustand ließen sich die hydraulischen Auswirkungen der geplanten Baumaßnahme detailliert aufzeigen.

2 Datengrundlagen

Die im Folgenden aufgeführten Unterlagen und Daten bildeten die Grundlage für die Durchführung der wasserwirtschaftlichen Beurteilung des Bauvorhabens:

- Digitale Grundlegendaten der HWGK im TBG 311 (Freiburg Nord) :
 - Terrestrische Gewässervermessung Kapuzinerbach (2006)
 - Hintergrunddaten (Orthophotos, ALK, etc.)
- Laserscandaten im Bereich Ettenheim und Mahlberg (Befliegung 03/2017) im 0,5 m Raster (LGL)
- Terrestrische Gewässervermessung Mattengraben in Form von Querprofilen und Uferlinien (WALD+CORBE, 03/2018)
- HQ₁₀₀ Abflussganglinien für den Kapuzinerbach (unterhalb B3) und den Darsbach ($T_D = 2h$) entsprechend den hydrologischen Vorgaben der HWGK (IB Hydrotec).
- HQ₁₀₀ Abfluss- und Wasserstandganglinien an verschiedenen Gewässerstellen entlang des Kapuzinerbachs, mittels Kontrollquerschnitten und Pegelpunkten aus den 2D-Berechnungen der HWGK abgeleitet (IB Hydrotec).
- GEP Altdorf (IB Siggelkow, 1990)
- Entwässerungsplan Altdorf (IB Zink, 1990)
- HYSTEM Ergebnisbericht (IB Zink, 2020)
- Kanalnetzplan digital (IB Zink, 2020)
- Digitales Geländemodell Neubaugebiet Orschweier (IB Zink, 2019)
- Planung HW-Schutzdamm Orschweier (IB Zink, 2019)

Frühere Untersuchungen:

- „Ermittlung der HQ₁₀₀ Hochwassergefährdung am Kapuzinerbach und Mattengraben im Bereich von Ettenheim und Mahlberg - Hydrologische Berechnungen und zweidimensionale hydraulische Untersuchung“ (WALD+CORBE, 07/2020).
- „Baugebiet „Orschweier Nord - Zweidimensionale hydraulische Untersuchung zur Ermittlung der HQ₁₀₀ Überflutungssituation am Kapuzinerbach nach Umsetzung des Baugebiets - Kurzdokumentation“ (WALD+CORBE, 05/2019).
- „Hydraulische Berechnung an Fließgewässern zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg – Hydraulik 2008 Los 3, TBG 311 Freiburg Nord“ (IB Hydrotec, 9/2015)
- „Erarbeitung der hydrologischen Grundlagen für die Erstellung von Hochwassergefahrenkarten für das Teilbearbeitungsgebiet 311 (Freiburg)“ (IB Hydrotec, 12/2015)

3 Hydrologie

3.1 Abflussganglinien der HWGK

Im Zuge der HWGK Erstellung wurde für das Gesamteinzugsgebiet des Kapuzinerbachs ein hydrologisches Flussgebietsmodell erstellt, mit Hilfe dessen Abflussganglinien für die hydraulische Modellierung generiert wurden. Im weiteren Verlauf der HWGK Untersuchung wurde mit einem großräumigen 2D-Fließgewässermodell am Kapuzinerbach das Hochwasserabflussgeschehen simuliert und die Überflutungsgefährdung ermittelt.

Für die vorliegende hydraulische Untersuchung wurde auf Hochwasserabflussganglinien der HWGK zurückgegriffen. Zum einen erfolgte dies am oberen Modellrand in Altdorf unterhalb der B3. Das Büro Hydrotec stellte hier, abgeleitet aus dem maßgebenden 2D-Rechenlauf der HWGK für HQ_{100} (Niederschlagsdauer $T_D = 2 \text{ h}$), eine Hochwasserabflussganglinie zur Verfügung, die in die aktuellen hydraulischen Modellberechnungen einfließt. Außerdem wurden am Kapuzinerbach außerhalb der Ortslage Mahlberg weitere Zuflussganglinien der HWGK in die hydraulischen Berechnungen übernommen (z.B. Zufluss Darsbach).

3.2 Hydrologisches Flussgebietsmodell „FGM-Kapuzinerbach“

Für den Kapuzinerbach lag im Bereich von Altdorf bereits aus früheren Untersuchungen ein angepasstes hydrologisches Flussgebietsmodell (WALD+CORBE, 2009) vor, welches im Jahre 2020 noch um die Ortslage Mahlberg (Ortsentwässerung) erweitert wurde. Das hydrologische Berechnungsmodell liefert am Mattengraben und auch am Kapuzinerbach im Bereich der Ortslage Mahlberg für den Lastfall HQ_{100} die erforderlichen Zuflussganglinien für die hydraulischen 2D-Berechnungen. Prinzipiell werden Abflüsse für 10 verschiedene Niederschlagsdauern (15, 30 Minuten, 1, 2, 4, 6, 12, 24, 48, 72 Stunden) bereitgestellt. Im Zuge der hydraulischen Untersuchung wurde allerdings lediglich, analog zu den HWGK, das maßgebende 2h-Niederschlagsereignis betrachtet.

Die Struktur des erweiterten und aktualisierten hydrologischen Flussgebietsmodells „FGM-Kapuzinerbach“ ist in der nachfolgenden Abbildung in Form einer Systemskizzenhefte beschrieben.

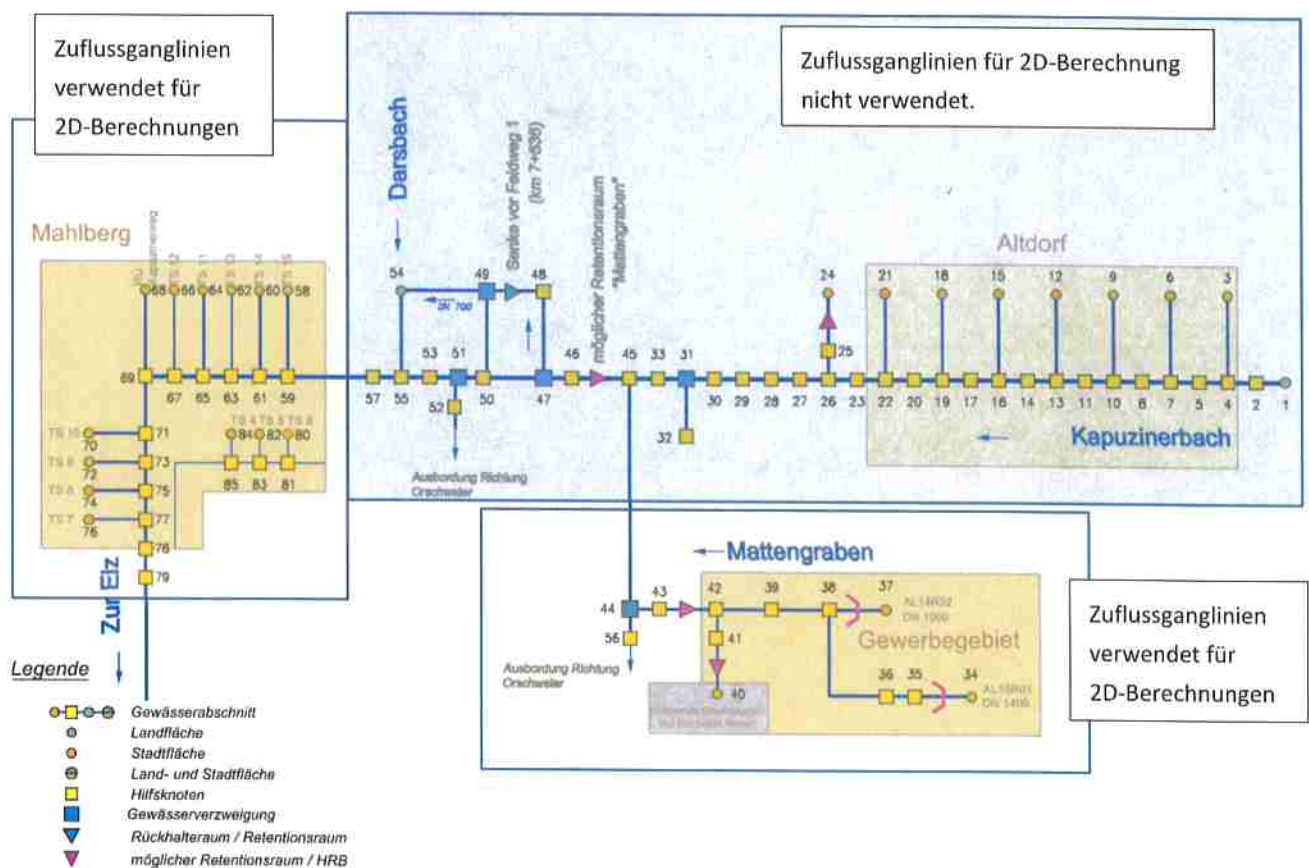


Abbildung 1: Systemskizze des erweiterten und aktualisierten Flussgebietsmodells „FGM-Kapuzinerbach“

4 Geplante Baumaßnahme

Die Planung des Büros Zink Ingenieure sieht vor, die Ortslage Orschweier durch einen Hochwasserschutzdamm zu schützen. Gemäß den vorliegenden Planunterlagen (vgl. Abbildung 4-1) verläuft dieser unmittelbar am Ortsrand entlang der Bebauung und umschließt auch das bereits umgesetzte Neubaugebiet Orschweier Nord.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde der vorliegende Planungsentwurf leicht modifiziert. Auf Wunsch der Gemeinde wurde eine Variante betrachtet, bei der der Damm am nördöstlichen Ende nicht wie ursprünglich geplant im 90 Grad Winkel abknickt, sondern dort lediglich einen 45 Grad Winkel aufweist und direkt an einen vorhandenen Fuß- und Radweg anbindet (vgl. Abbildung 4-1). Auf diese Weise soll die Befahrbarkeit durch Bauhoffahrzeuge und Gerätschaften zur Pflege des Damms verbessert werden.

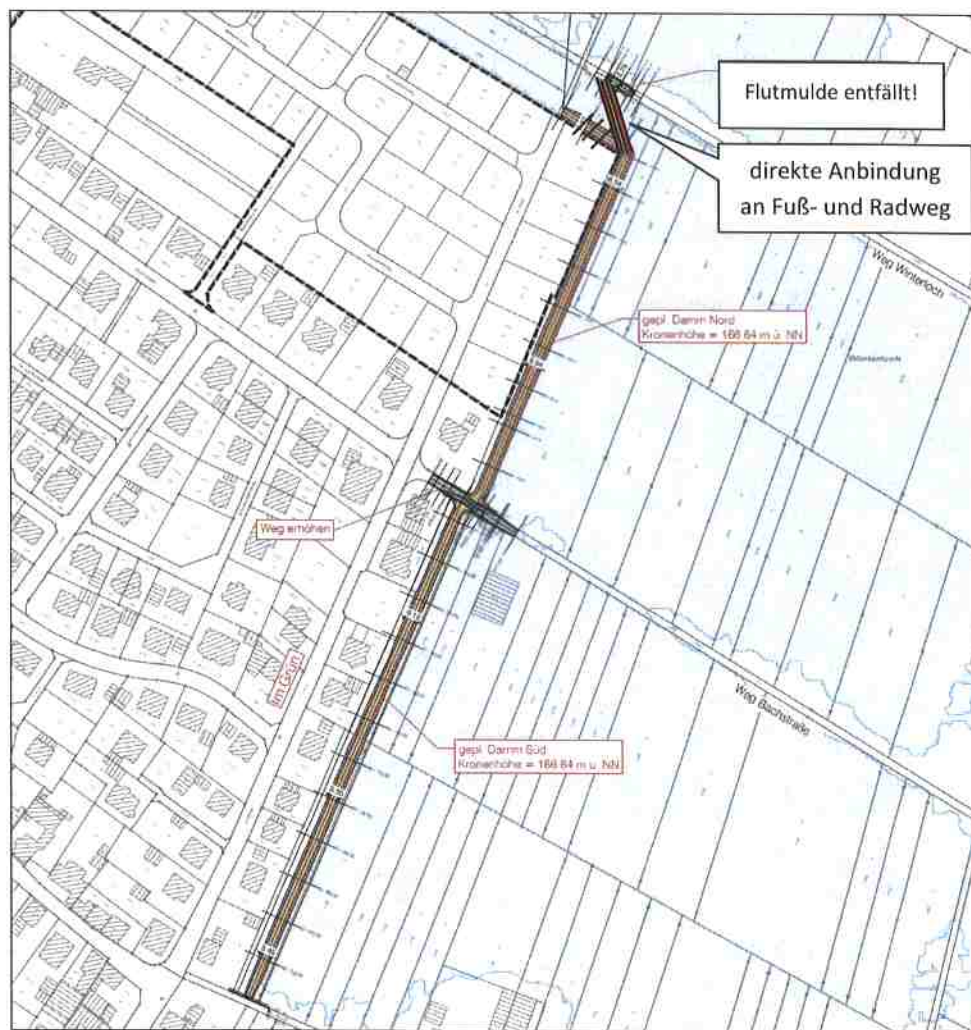


Abbildung 4-1 Lageplan Planung Hochwasserschutz „Im Grün“
(Zink Ingenieure, Stand 15.08.2019 mit Anpassungen)

5 Hydraulische Untersuchung

5.1 Aktualisierung des hydraulischen 2D-Fließgewässermodells

Vor der Durchführung hydraulischer Berechnungen wurde das vorhandene 2D-Berechnungsmodell zunächst auf den neuesten Stand gebracht. Hierfür wurde der geplante Schutzdamm, der in früheren Berechnungen bereits im Modell berücksichtigt war, vorläufig wieder vollständig aus dem Modell entfernt. Außerdem wurde eine bereits realisierte Wegeverbindung zwischen dem Neubaugebiet Orschweier und einem außerhalb der Bebauung verlaufenden Fuß- und Radweg, die erst nachträglich in die Planung des Baugebiets mit einfluss und deshalb hydraulisch bislang noch keine Berücksichtigung fand, in das Berechnungsmodell integriert.



Abbildung 5-1 Übersichtslageplan Baugebiet Orschweier Nord mit Wegeanbindung an Fuß- und Radweg (Zink Ingenieure, 08/2019)

5.2 Hydraulische Berechnungen für den Ist-Zustand

Mit Hilfe des aktualisierten Berechnungsmodells erfolgten instationäre hydraulische Berechnungen für das 100-jährliche Hochwasser. Hierbei wurde analog zu den HWGK ein 2h-Niederschlagsereignis betrachtet.

Zukünftige Veränderungen der Bebauung, die sich z.B. durch die geplante Erweiterung des Baugebiets Süße Matten in Altdorf ergeben, wurden in den hydraulischen Berechnungen für den Ist-Zustand nicht berücksichtigt.

Die aus den instationären hydraulischen Berechnungen resultierende Überflutungssituation und die sich einstellenden Wasserspiegellagen sind in Anhang 1 in Form einer Überflutungskarte dargestellt. Diese veranschaulicht die derzeitige Hochwassersituation bei einem 100-jährlichen Hochwasser.

Gemäß der Überflutungskarte ist die Ortslage Orschweier bei HQ_{100} in starkem Maße von Hochwasser betroffen. Im Bereich der Bebauung kommt es zu großflächigen Überflutungen und der Gefährdung zahlreicher Gebäude.

5.3 Hydraulische Berechnungen für den Plan-Zustand

Zur Berücksichtigung des geplanten Hochwasserschuttdamms wurde das aktualisierte 2D-Fließgewässermodell weitergehend angepasst und die Geometrie des neuen Damms unter Berücksichtigung der geänderten Anbindung an den Fuß- und Radweg (vgl. Kapitel 4) ins Modellnetz eingearbeitet.

Mit dem an den Plan-Zustand angepassten Modell erfolgten, analog zum Ist-Zustand, wiederum instationäre Berechnungen für ein 100-jährliches Hochwasserereignis (HQ_{100}) der Niederschlagsdauer 2h. Die hieraus resultierende Überflutungssituation und die sich einstellenden Wasserspiegellagen sind in Anhang 2 wiederum in Form einer Überflutungskarte dargestellt.

Die Überflutungskarte für den Plan-Zustand zeigt, dass der geplante Damm die Ortslage Orschweier wirkungsvoll vor Hochwasser schützt. Innerhalb der Ortslage treten im Plan-Zustand bei HQ_{100} keine Überflutungen mehr auf.

5.4 Vergleich zwischen Ist- und Plan-Zustand

Um die Auswirkungen der geplanten Hochwasserschutzmaßnahme besser aufzeigen zu können, wurden weitergehende Auswertungen durchgeführt und die Ergebnisse des Ist- und Plan-Zustands für ein HQ_{100} direkt miteinander verglichen.

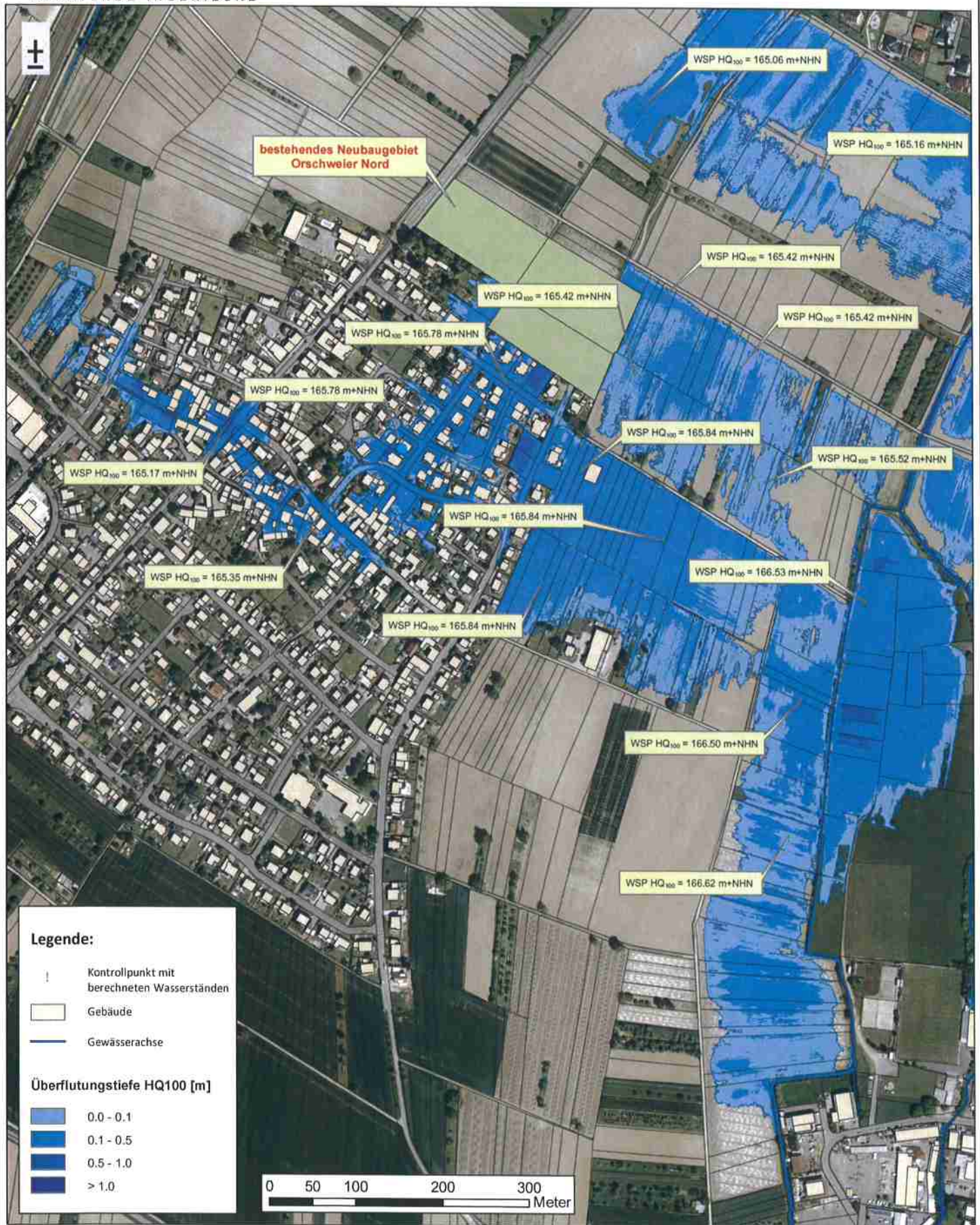
Der Vergleich der berechneten Überflutungsflächen und Wasserspiegellagen für HQ_{100} erfolgt in Form einer Differenzenkarte (vgl. Anhang 3), aus welcher sowohl die Veränderungen in der Überflutungsausdehnung als auch der Wasserspiegeldifferenzen direkt hervorgehen. Blau schraffierte Bereiche kennzeichnen Flächen, innerhalb derer sich die Wasserspiegellagen nicht signifikant erhöhen (WSP-Differenz $< 1\text{ cm}$). Die

6 Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung wurden mittels zweidimensionaler hydronumerischer Berechnungen für ein 100-jährliches Hochwasser (HQ_{100}) die hydraulischen Auswirkungen eines geplanten Hochwasserschuttdamms östlich der Ortslage Orschweier untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in einer Wasserspiegeldifferenzenkarte (vgl. Anhang 3) dargestellt, aus der die Veränderungen der Wasserspiegellagen und Überflutungsflächen unmittelbar hervorgehen.

Die hydraulische Untersuchung führte zu dem Ergebnis, dass durch den geplanten Schuttdamm die Ortslage Orschweier wirkungsvoll vor Hochwasser geschützt wird. Wasser, welches derzeit im Hochwasserfall in die Ortslage strömen würde, wird zukünftig durch den Damm zurückgehalten.

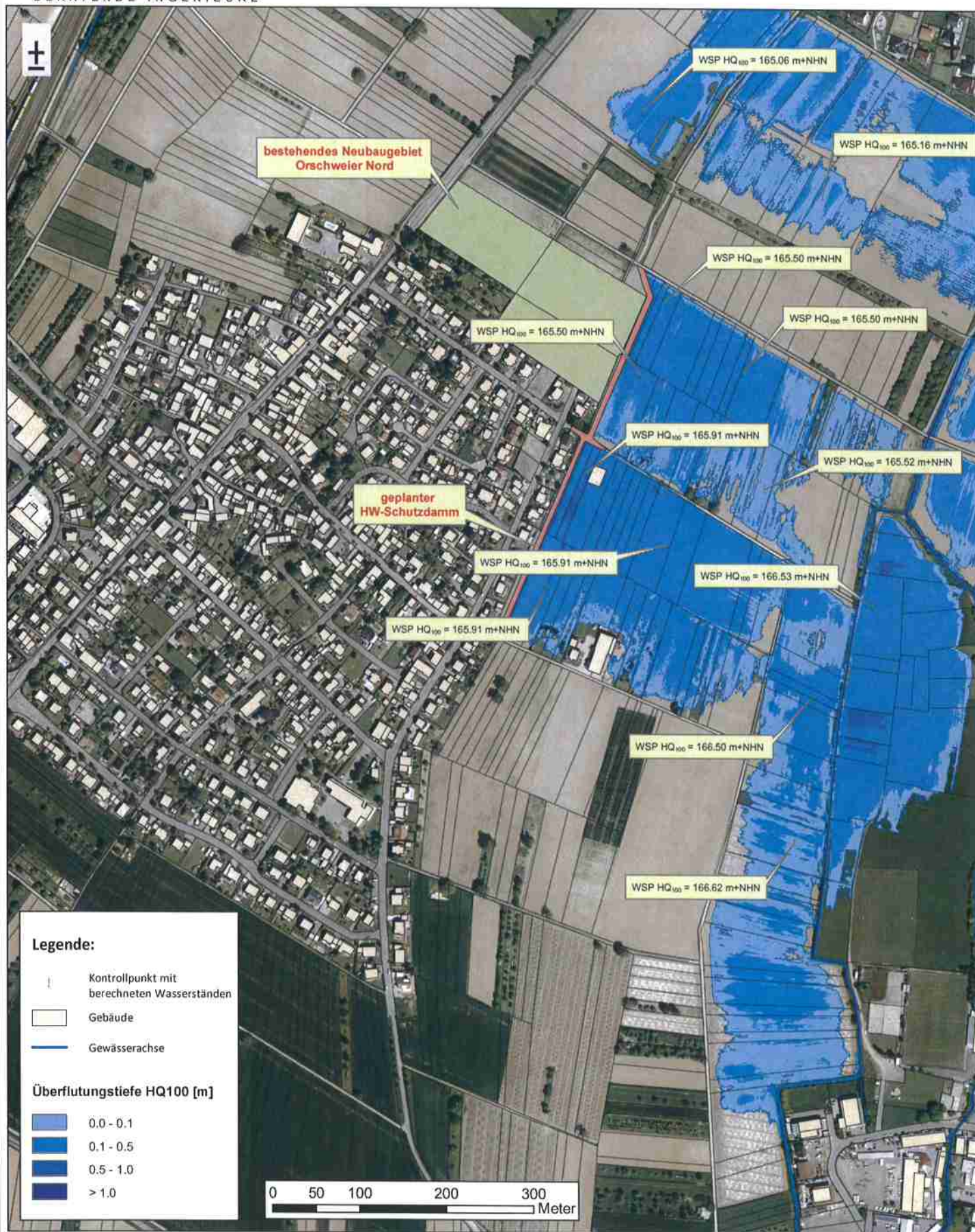
Dieses Wasser staut sich zukünftig östlich des neuen Damms. Hierdurch werden die an den Damm angrenzenden Felder, die bei HQ_{100} derzeit bereits überflutet sind, geringfügig höher eingestaut (Erhöhung WSP um 6 bzw. 8 cm). Gemäß den Ergebnissen der hydraulischen Untersuchung ist eine signifikante Vergrößerung der Überflutungsausdehnung bei HQ_{100} in diesen Bereichen nicht zu erwarten.



Anhang 1

Hochwasserschuttdamm Orschweiler Überflutungssituation HQ₁₀₀ Ist-Zustand

	Datum	Name
Bearbeitet:	14.10.2020	MNZ
geprüft:	14.10.2020	Ber
Maßstab:	1:4,000	
Projekt-Nr.:	107.20066	
Zeichnung:		



Anhang 2

Hochwasserschutzdamm Orschweiler Überflutungssituation HQ₁₀₀ Plan-Zustand

	Datum	Name
Bearbeitet:	14.10.2020	M&Z
geprüft:	14.10.2020	Ber
Maßstab:	1:4.000	
Projekt-Nr.:	102.2D.088	
Zeichnung:		

