

STADT IDSTEIN



Überschwemmungsgebiet des Wörsbachs bei Idstein-Wörsdorf

Erläuterungsbericht

PROJEKT-NR.: 5645

STAND: 06 / 2023

[5645_BER-02.DOCX]

Auftraggeber: Magistrat der Hochschulstadt Idstein
Bau- und Planungsamt
König-Adolf-Platz 2
65510 Idstein

Projektleiter: Frau Zima

Auftrag: vom 06.09.2022

Aufgestellt: Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH
Pfungstädter Straße 20
64297 Darmstadt

Angebot: Projekt-Nr. 5645 vom 04.07.2022

Darmstadt, 30.06.2023



M.Sc. Tobias Roszkopf



Dr.-Ing. Stefan Wallisch

INHALT

1 EINLEITUNG	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Aufgabenstellung	3
2 VERWENDETE UNTERLAGEN	3
3 MODELLERSTELLUNG	4
3.1 Modellkonzeption	4
3.2 Verwendetes Programmsystem	4
3.3 Modellgebiet	4
3.4 Aufbau des Berechnungsnetzes für den Ist-Zustand	5
3.4.1 Gewässernetz	5
3.4.2 Aufbau des Vorlandnetzes	6
3.4.3 Modellierung von Brücken und Durchlässen	6
3.4.4 Materialbelegung und Oberflächenrauheiten	7
4 MODELLANWENDUNG	7
4.1 Abflussszenarien	7
4.2 Randbedingungen	7
4.3 Ergebnisse für HQ_{100}	8
4.4 Überprüfung des Ergebnisses	8
4.5 Ergebnisse HQ_{extrem}	10
5 VERLEGUNGSGEFAHR DES BAHNDAMMDURCHLASSES AM WÖRSBACH	11
5.1 Örtliche Situation	11
5.2 Geländeanalyse	12
6 ZUSAMMENFASSUNG	13

ABBILDUNGEN

Abbildung 1:	Bebauungsplan „Brückenbacher Weg“ (Quelle: /U1/, der Geltungsbereich ist in orange dargestellt) mit amtlichem ÜSG ₁₀₀	1
Abbildung 2:	Überblick über das Gebiet des Bebauungsplans mit Wörsbach und REWE-Markt im Vordergrund (Blick nach Nordwesten / in Fließrichtung; Quelle: GeoJokers /U9/)	2
Abbildung 3:	Wörsbach in Höhe des Vorhabensbereichs (Blick gegen Fließrichtung; Quelle: BGS Wasser /U7/)	2
Abbildung 4:	Darstellung der Modellgrenzen (rot), der vermessenen Gewässerprofile (grün) und der Gewässerachse (blau); Hintergrund: Google Satellite	5
Abbildung 5:	Ausschnitt Berechnungsnetz in Höhe des REWE-Parkplatzes (Blick in Fließrichtung)	6
Abbildung 6:	In Höhe des Vorhabensbereichs berechnete 100-jährliche Wassertiefen (Ist-Zustand) mit amtlichem ÜSG ₁₀₀ , Hintergrund: DOP20 (/U5/)	8
Abbildung 7:	Oben: im Nahbereich oberhalb der Walsdorfer Straße berechnete 100-jährliche Wassertiefen (Ist-Zustand) mit amtlichem ÜSG ₁₀₀ , Hintergrund: DOP20 (/U5/) Unten: Geländeschnitt entlang der oben dargestellten roten Linie (mit Blick in Fließrichtung, Höhenangaben in müNHN)	9
Abbildung 8:	In Höhe des Vorhabensbereichs berechnete Wassertiefen für HQ _{extrem} /HQ _{1.000} (Ist-Zustand), Hintergrund: DOP20 (/U5/)	10
Abbildung 9:	links: Landstraße L3277 mit Wörsdorfer Tunnel (Quelle: https://spd-Idstein.de) rechts: Einlauf des Bahndammdurchlasses des Wörsbachs (Quelle: https://woersdorf.info)	11
Abbildung 10:	Digitales Geländemodell (DGM1 /U3/) inkl. Höhenlinien (1 m) nördlich von Wörsdorf mit Wörsbach, Bahndammdurchlass und Wörsdorfer Tunnel	11
Abbildung 11:	Wassertiefenklassen bei einem horizontalen Einstau auf 233,00 müNHN (ohne Darstellung der Überschwemmungsgebiete des Wörsbachs), Hintergrund: DOP20 (/U5/)	12
Abbildung 12:	Geländeschnitt vor dem Bahndamm mit Wörsdorfer Tunnel und Bahndurchlass bei einer Einstauhöhe von 233,00 müNHN (Abbildung überhöht)	13

TABELLEN

Tabelle 1:	Materialien und zugehörige Stricklerbeiwerte k_{st}	7
------------	---	---

1 EINLEITUNG

1.1 Ausgangslage

Der für die Ortslage Wörsdorf (Idstein) erstellte Bebauungsplan „Brückenbacher Weg“ /U1/ (zur Quellenangabe siehe Kap. 2) umfasst im Süden zunächst die (in Fließrichtung gesehen) links des Wörsbachs gelegenen Grundstücke der Walsdorfer Straße 2-10 und folgt bachabwärts auf einer Länge von knapp 300 m der linken Seite der Bachparzelle (siehe Abbildung 1). Nördlich wird der Bebauungsplan durch einen sich in Dammlage befindenden Wirtschaftsweg begrenzt. Diesen quert der Wörsbach, welcher anschließend Richtung Nordwest parallel zur Henriettenthaler Straße weiterfließt.

Der Bebauungsplan beinhaltet damit auf einer Gesamtlänge von etwa 300 m das links der Parzelle des Wörsbachs amtlich festgesetzte 100-jährliche Überschwemmungsgebiet (nachfolgend als „amtliches ÜSG₁₀₀“ bezeichnet).

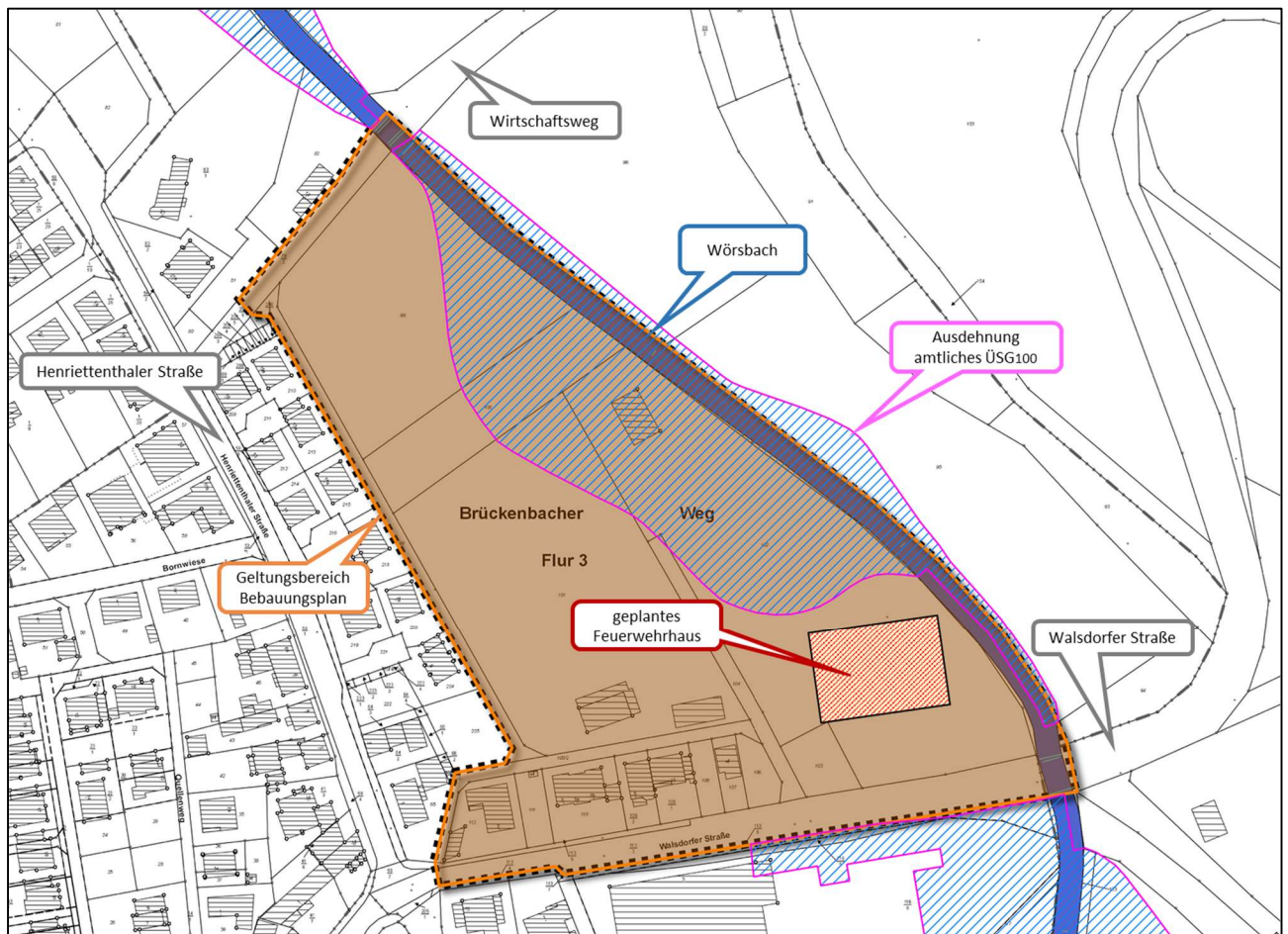


Abbildung 1: Bebauungsplan „Brückenbacher Weg“ (Quelle: /U1/, der Geltungsbereich ist in orange dargestellt) mit amtlichem ÜSG₁₀₀



Abbildung 2: Überblick über das Gebiet des Bebauungsplans mit Wörsbach und REWE-Markt im Vordergrund (Blick nach Nordwesten / in Fließrichtung; Quelle: GeoJokers /U9/)



Abbildung 3: Wörsbach in Höhe des Vorhabensbereichs (Blick gegen Fließrichtung; Quelle: BGS Wasser /U7/)

1.2 Aufgabenstellung

Vorstehende Ausführungen machen deutlich: die Nutzung derjenigen Teilflächen des Bebauungsplans „Brückenbacher Weg“, die innerhalb des amtlichen ÜSG₁₀₀ liegen, ist an Bedingungen geknüpft, durch die eine (relevante) Veränderung der heute am Wörsbach vorliegenden hydraulischen Randbedingungen vermieden wird (entsprechende Regelungen sind in § 45 HWG bzw. § 78 WHG formuliert).

Vor diesem Hintergrund ist zunächst zu überprüfen, ob das amtliche ÜSG₁₀₀ in Abbildung 1 sich so auch unter Berücksichtigung der heutigen Verhältnisse einstellen würde (die diesbezüglich durchgeführten Berechnungen sind mittlerweile über 25 Jahre alt). Dabei wird sich zeigen, ob das im südlichen Bereich des Bebauungsplans geplante Feuerwehrhaus nach wie vor außerhalb der Überflutungsfläche des 100 jährlichen Ereignisses liegt.

Insbesondere aufgrund der großflächigen Ausdehnung des Überschwemmungsgebiets innerhalb des Bebauungsplans (29 % des Bebauungsplans liegen im amtlichen ÜSG₁₀₀) stellt sich überdies die Frage, welche Betroffenheiten in dem Baugebiet „Brückenbacher Weg“ bei einem Hochwasser mit Wiederkehrzeiten $\gg T_n = 100 \text{ a}$ – nachfolgend HQ_{extrem} genannt – zu erwarten sind.

Der hier vorgelegte Erläuterungsbericht beschreibt die zur Beantwortung dieser Fragen durchgeführten Arbeiten und die dabei erzielten Ergebnisse.

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

Die im Zuge dieser Untersuchung gesichteten und ausgewerteten Unterlagen sind nachstehend zusammengestellt; auf sie wird in den folgenden Kapiteln durch „/U../“ verwiesen.

- /U1/ Bebauungsplan „Brückenbacher Weg“ (Lageplan M 1:500), Idstein, ohne Datum
- /U2/ Neubauplanung Feuerwehr Idstein-Wörsdorf – Freiflächenplan mit Dachaufsicht im Maßstab 1:250 (Vorabzug), BAI Planung GmbH & Co. KG, Wiesbaden, 03.08.2022
- /U3/ Digitales Geländemodell im 1m-Raster DGM1, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Wiesbaden, Stand: 2016/17
- /U4/ Auszug aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS (Flurstücke, Gebäudeumrisse, Tatsächliche Nutzung), Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Wiesbaden, Stand: 09/2022
- /U5/ Digitale Orthophotos in 20 cm Auflösung DOP20, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Wiesbaden, Stand: 2021
- /U6/ 100-jährlicher Abflusslängsschnitt des Wörsbachs (Retentionskataster Hessen, E-Mail vom 10.11.2022), Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2022
- /U7/ Terrestrische Vermessung des Wörsbachs bei Wörsdorf, BGS Wasser, Darmstadt, 01.11.2022
- /U8/ Terrestrische Vermessung des REWE-Parkplatzes Wörsdorf, BGS Wasser, Darmstadt, 28.03.2023
- /U9/ Drohnenbilder des Wörsbachs und Umgebung, GeoJokers, Dieburg, 01.11.2022

3 MODELLERSTELLUNG

3.1 Modellkonzeption

In Abbildung 1 ist zu erkennen, dass der Bebauungsplan im Süden bis einschließlich an die Walsdorfer Straße reicht (dort befindet sich die in leichter Dammlage verlaufende Straße innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans). Wird dieser Straßenabschnitt im Hochwasserfall überströmt, dringt das Wasser „von zwei Seiten“ in den Vorhabensbereich ein:

- Durch den sich bei der Überströmung der Walsdorfer Straße ausbildenden separaten Fließweg in nördliche Richtung,
- durch den stromab der Walsdorfer Straße nach (wiederum in Fließrichtung gesehen) links ausufernden Wörsbach.

Um diese „Gefährdungspfade“ realitätsnah zu beschreiben, wurden die erforderlichen hydraulischen Berechnungen mit Hilfe eines zweidimensionalen hydronumerischen Strömungsmodells durchgeführt.

3.2 Verwendetes Programmsystem

Für die 2D-Wasserspiegellagenberechnungen wurde das Programm Hydro_AS-2D (Version 5.2) eingesetzt. Hydro_AS-2D ermöglicht die Simulation nahezu aller zweidimensionalen Strömungs- und Abflussverhältnisse einschließlich hochgradig instationärer Dammbrech- und Flutwellenausbreitungsvorgänge. Die Berechnungen erfolgen vollständig zweidimensional.

3.3 Modellgebiet

Der östliche Rand von Wörsdorf folgt dem Lauf des Wörsbachs ober- und unterhalb des Vorhabensbereichs auf eine Länge von insgesamt 2 km. Um auch entlang dieses Abschnitts (und damit für weitere potentielle Siedlungserweiterungen) die bei Hochwasser zu erwartenden Spiegellagen bewerten zu können, wurde das Modellgebiet über den Geltungsbereich des Bebauungsplans „Brückenbacher Weg“ hinaus erweitert. Einschließlich der erforderlichen Vor- und Nachlaufstrecken¹ erstreckt sich das Gebiet von der Heckenmühle im Süden von Wörsdorf bis zum Ende der Ortslage im Norden.

Die Breite des Modellgebiets wurde so gewählt, dass auch bei Betrachtung eines Extremhochwassers kein Anstoßen der Überschwemmungsflächen an den seitlichen Modellrand zu befürchten ist.

Das auf diese Art und Weise abgegrenzte Modellgebiet veranschaulicht Abbildung 4.

¹ Aus modelltechnischer Sicht sind stets Vor- und Nachlaufstrecken zu definieren, um Randeinflüsse auf die Berechnungsergebnisse entlang des zu untersuchenden Gewässerabschnitts ausschließen zu können.

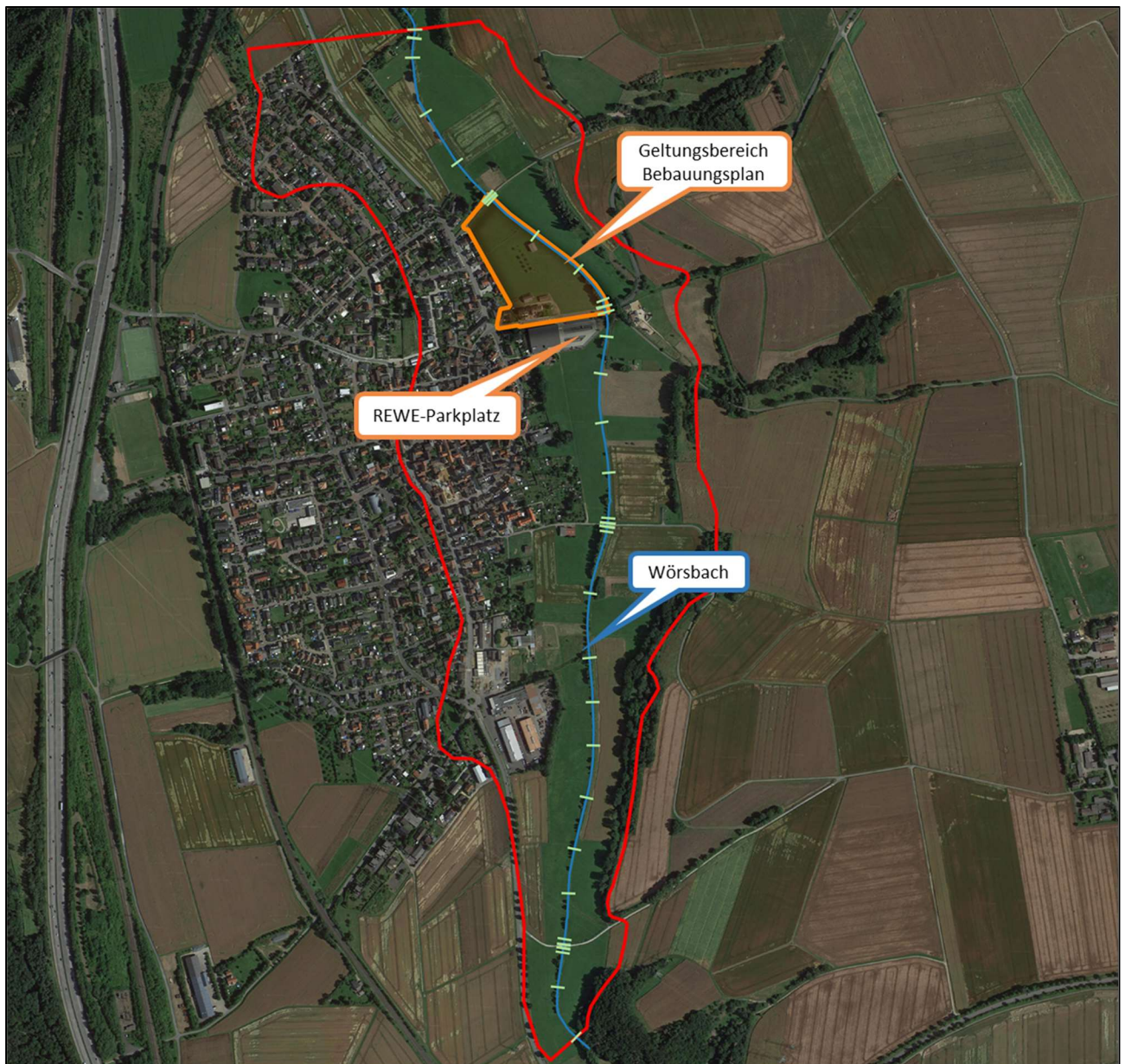


Abbildung 4: Darstellung der Modellgrenzen (rot), der vermessenen Gewässerprofile (grün) und der Gewässerachse (blau); Hintergrund: Google Satellite

3.4 Aufbau des Berechnungsnetzes für den Ist-Zustand

Grundlage für das Berechnungsnetz des Ist-Zustands bilden die aufgemessenen Profile aus /U7/, das auf Basis von Laserscandaten erstellte DGM1 aus /U3/ sowie die Flächennutzungsgrenzen aus /U4/.

3.4.1 Gewässernetz

Die dem DGM1 zugrunde liegenden Laserscandaten liefern keine Informationen über die Topografie des Flussschlauchs unterhalb des Wasserspiegels, weshalb das Gewässernetz auf Basis der aufgemessenen Gewässerprofile modelliert wurde. Dabei wurde durch gerichtete Interpolation entlang der Gewässerachse ein 3D-Flussschlauch erstellt. Für die durch Interpolation erzeugten Böschungsoberkantenpunkte wurde abschließend geprüft, ob sie höhenmäßig zum umgebenden Gelände passen. Bei Bedarf wurden

sie in der Höhe an die Umgebung angepasst. Durch die beiden letzten Schritte wurde dafür Sorge getragen, dass der Flussschlauch sich in der Höhe versatzfrei an die Vorländer anschließt.

3.4.2 Aufbau des Vorlandnetzes

Zum Aufbau des Vorlandnetzes und der dazu erforderlichen Ausdünnung der DGM1-Daten wurde das BGS-eigene Programmsystem HydroSimM-PolyMesh verwendet, welches eine effiziente Bearbeitung großer Datenmengen unter Beibehaltung der wesentlichen Geländeinformationen für die hydraulische Modellierung ermöglicht.

Die mittels GIS-Tools auf Überschneidungsfreiheit geprüften Nutzungsgrenzen als auch die Gebäudeumrisse wurden mit in den Ausdünnungsprozess eingebunden, sodass eine scharfe Abgrenzung der verschiedenen im Untersuchungsgebiet anzutreffenden Nutzungsformen gewährleistet ist.

Durch die Einbindung der Umrandung des zuvor erstellten Gewässernetzes in den Ausdünnungsprozess schließen das Vorlandnetz und das Gewässernetz lückenlos aneinander an. In einem weiteren Schritt wurde das Vorlandnetz mit dem Gewässernetz zu einem Gesamtberechnungsnetz vereint. Im letzten Schritt wurde der Bereich zwischen dem REWE, dem dazugehörigen Parkplatz und der Walsdorfer Straße an die Vermessung aus /U8/ angepasst. Die folgende Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt aus dem Berechnungsnetz.

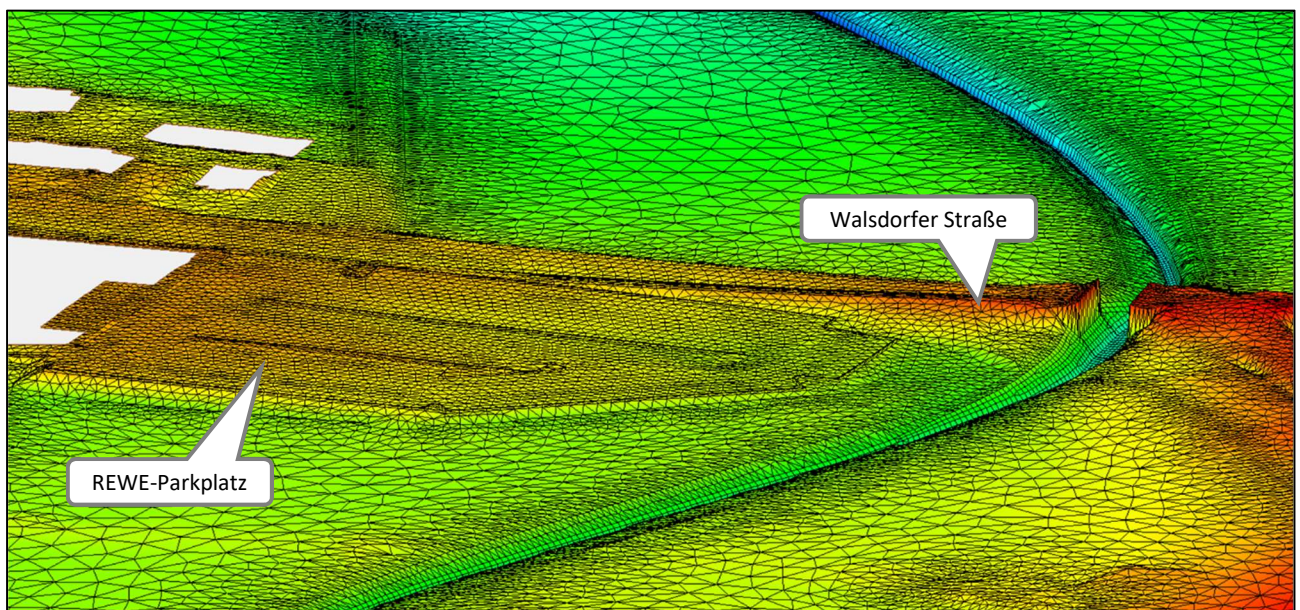


Abbildung 5: Ausschnitt Berechnungsnetz in Höhe des REWE-Parkplatzes (Blick in Fließrichtung)

3.4.3 Modellierung von Brücken und Durchlässen

Mit Blick auf Abbildung 4 zeigt sich, dass der Wörsbach innerhalb des hier betrachteten Modellgebiets von vier Brücken gequert wird. Diese Brücken wurden 3-dimensional in das Berechnungsnetz eingearbeitet. Die Geometrien stammen aus den Vermessungsdaten /U7/. Die Konstruktionsunterkanten der Brückenöffnungen wurden über die Option „KUK“ (Konstruktionsunterkante) als Wassertiefenbegrenzung berücksichtigt. Eine Überströmung der Brücke wurde über algebraische Elemente, sog. „Wehrüberfall-Nodestrings“, nachgebildet.

Der Durchlass des auf Höhe der Hollerstraße einmündenden Grabens wurde 1-dimensional in das Berechnungsnetz eingebaut, um eine Rückströmung des Wörsbachs in den Graben zu ermöglichen.

3.4.4 Materialbelegung und Oberflächenrauheiten

Die Materialbelegung des Berechnungsnetzes wurde mit Hilfe der ALKIS-Daten (/U4/), den Orthophotos (/U5/) sowie selbstaufgenommener Bilder (/U7/, /U8/) vorgenommen. Für den Wörsbach wurde grundsätzlich eine „Sedimentsohle“ angesetzt. Die Materialbelegung der Gewässerböschungen wurde abhängig vom vorhandenen Bewuchs (Bäume, Gebüsch, Gras) vorgegeben. Die für die verschiedenen Materialien angenommenen Rauheitswerte (Stricklerbeiwerte) sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Materialien und zugehörige Stricklerbeiwerte k_{st}

Nutzungsart	k_{st} -Wert [$m^{1/3}/s$]	Nutzungsart	k_{st} -Wert [$m^{1/3}/s$]
Gewässer		Vorland	
Sohle, feinkörnig	25,0	Bebauung	15,0
Sohle, unregelmäßig	17,5	Gewerbegebiet	17,5
Böschung, Beton	40,0	Gärten	20,0
Böschung, Mauerwerk	27,5	Parkanlagen	30,0
Böschung, Gras	20,0	Grünland	22,5
Böschung, unregelmäßig	17,5	Acker, bewachsen	15,0
Böschung, Bäume	9,0	Wald	12,5
Böschung, Gebüsch, Hecken	7,0	Straße	45,0
Vorland		Verkehrsflächen	40,0
Bebauung, dicht	12,5	Weg	35,0
Nebengewässer	20,0		

4 MODELLANWENDUNG

4.1 Abflussszenarien

Die 2D-Wasserspiegellagenberechnungen wurden stationär für die Abflussszenarien HQ_{100} und HQ_{extrem} durchgeführt. Laut /U6/ beträgt der 100-jährliche Abfluss im Modellgebiet $14,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Da es innerhalb des Modellgebietes keine relevanten Zuflüsse durch weitere Gewässer gibt, wird im Modell nur ein Zulauf definiert (siehe hierzu Kap. 4.2).

Für HQ_{extrem} wurde das 1.000-jährliche Ereignis vorgegeben. Die Höhe dieses Abflussereignisses wurde vereinfacht wie folgt ermittelt: $HQ_{1.000} \approx 1,6 \times HQ_{100}$. Demnach wird für das 1.000-jährliche Ereignis ein Abfluss von $22,4 \text{ m}^3/\text{s}$ angesetzt.

4.2 Randbedingungen

Der Zulauf wurde auf der Gewässersohle am oberen Modellrand platziert und mit dem jeweiligen stationären Abflusswert aus Kap. 4.1 versehen. Als Auslauf-Randbedingung wurde am unteren Modellrand im Gewässer wie jeweils rechts und links des Wörsbachs auf dem Vorland ein Energieliniengefälle abgeschätzt. Ein Einfluss dieser unteren Randbedingung auf das Fließgeschehen in Höhe des Baugebiets „Brückenbacher Weg“ kann aufgrund der Länge der Nachlaufstrecke ausgeschlossen werden.

4.3 Ergebnisse für HQ₁₀₀

Die mit dem 2D-Strömungsmodell aus Kap. 3.4 für das 100-jährliche Ereignis berechneten Spiegellagen wurden mit dem Gelände verschnitten. Die hieraus resultierenden 100-jährlichen Wassertiefen/Überflutungsflächen sind in Abbildung 6 dem amtlichen ÜSG₁₀₀ gegenübergestellt.



Abbildung 6: In Höhe des Vorhabensbereichs berechnete 100-jährliche Wassertiefen (Ist-Zustand) mit amtlichem ÜSG₁₀₀, Hintergrund: DOP20 (/U5/)

Innerhalb des Bebauungsplans zeigt sich in Fließrichtung links des Wörsbachs ein durchaus ähnliches Bild. Nur im Norden und Süden ragen die aktuell ermittelten Überschwemmungen etwas mehr in den Vorhabensbereich hinein. Rechts des Wörsbachs gehen allerdings die berechneten Überflutungen deutlich über die Grenzen des amtlichen ÜSG₁₀₀ hinaus.

Mit Blick auf das geplante Feuerwehrhaus stimmen aber die Ergebnisse überein: wie beim amtlichen ÜSG₁₀₀ liegt das Gebäude auch laut den hier durchgeführten Berechnungen **außerhalb** des 100-jährlichen Überschwemmungsgebiets.

4.4 Überprüfung des Ergebnisses

Zur Überprüfung der im Vergleich zum amtlichen ÜSG₁₀₀ spürbar größeren Überflutung rechts des Wörsbachs wurde ein Geländeschnitt entlang der in Abbildung 7 (oben) dargestellten roten Linie angelegt (Grundlage: DGM1 /U3/). Im Anschluss daran wurden in diesen Schnitt die aus der linken und rechten Anschlaglinie des amtlichen ÜSG₁₀₀ resultierenden „Anschlagpunkte“ eingetragen (Abbildung 7, unten).

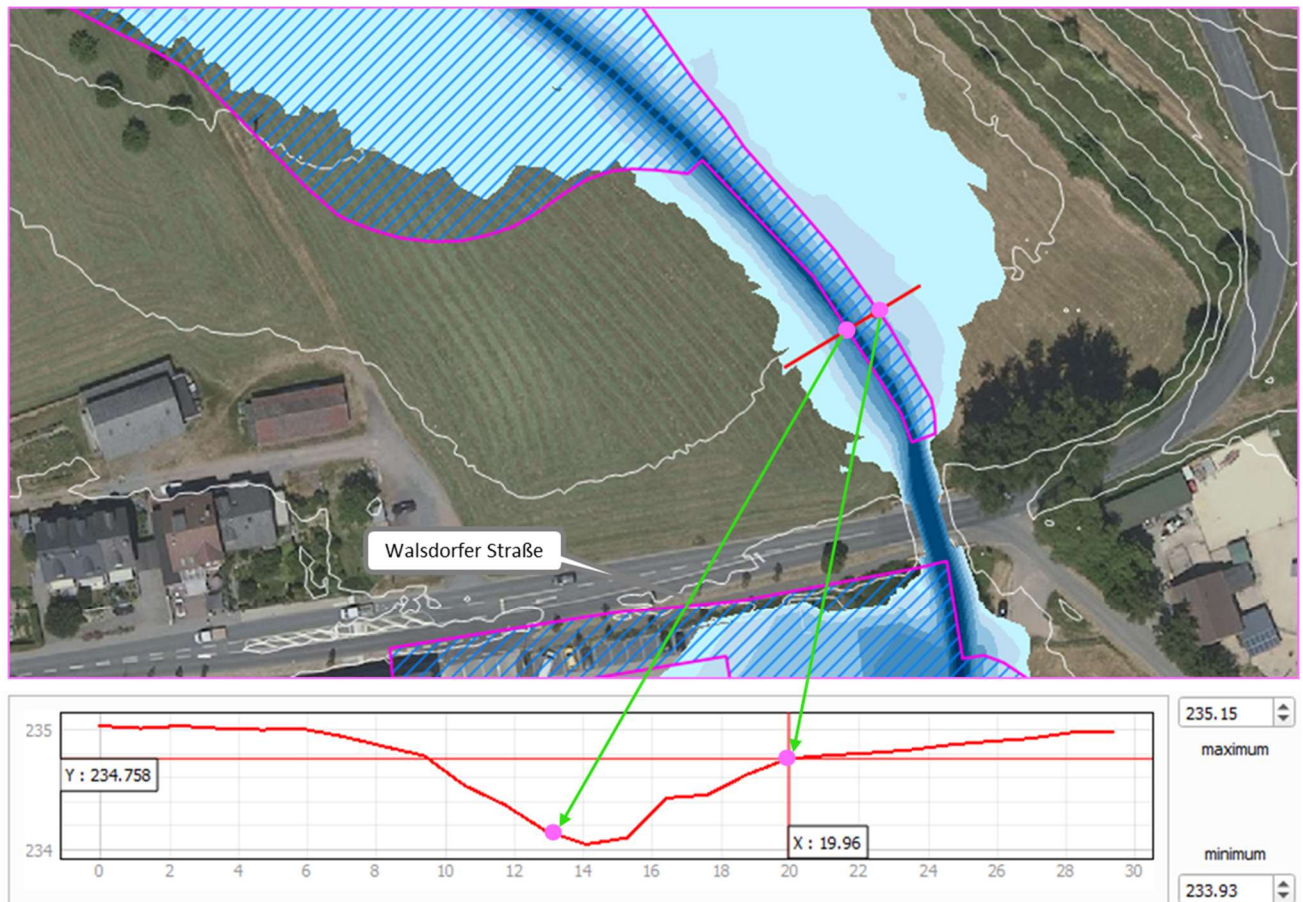


Abbildung 7: Oben: im Nahbereich oberhalb der Walsdorfer Straße berechnete 100-jährliche Wassertiefen (Ist-Zustand) mit amtlichem ÜSG₁₀₀, Hintergrund: DOP20 (/U5/) Unten: Geländeschnitt entlang der oben dargestellten roten Linie (mit Blick in Fließrichtung, Höhenangaben in müNNH)

- Mit Blick auf den Geländeschnitt ist zunächst festzustellen, dass die aus dem amtlichen ÜSG₁₀₀ abgeleiteten Anschlagpunkte unplausibel sind. Während sich der **rechte** ÜSG₁₀₀-Anschlagpunkt im oberen Böschungsbereich des Wörsbachs befindet, liegt der **linke** nahe der Gewässersohle.
- Nun ist denkbar, dass in Höhe des Geländeschnitts der Wörsbach zum Zeitpunkt der Erstellung des amtlichen ÜSG₁₀₀ nach rechts abgerückt verlief. Damit müsste aber seinerzeit auch die Brücke der Walsdorfer Straße (durch die das Gewässerbett in der Lage fixiert wird) weiter rechts gelegen sein.
- Dagegen spricht allerdings der **rechte** ÜSG₁₀₀-Anschlag stromauf der Brücke. Dieser verläuft gemäß Abbildung 7 (oben) ebenfalls entlang der (heutigen) Gewässersohle².
- Schließlich zeigt der Schnitt in Abbildung 7 (unten), dass das in Fließrichtung gesehen linke Vorland ein höheres Niveau aufweist als das rechte (mit einer dort etwas flacher auslaufenden Böschung). Während also bei Überschreiten der rechts vorliegenden bordvollen Leistungsfähigkeit es dort zu ersten Ausuferungen kommt, bleibt das linke Vorland noch (weitestgehend) trocken.

² Ein solcher Verlauf von linkem und rechtem Anschlag ist nur möglich, wenn der Wörsbach „eine Linie“ ohne räumliches Gewässerbett wäre.

Vorstehende Aspekte zusammenfassend sind die Anschlaglinien des amtliche ÜSG_{100} anzuzweifeln: im Umfeld der Brücke der Walsdorfer Straße sowohl die linke als auch die rechte, in Höhe des Bebauungsplans „Brückenbacher Weg“ insbesondere die rechte. Demgegenüber zeigen die aktuellen Berechnungen einen plausibleren Verlauf des Wasserspiegels und den aus der Topographie abgeleiteten Anschlaglinien, so dass das aktuell berechnete 100-jährliche Überschwemmungsgebiet als realitätsnah eingestuft werden kann.

4.5 Ergebnisse $\text{HQ}_{\text{extrem}}$

Gemäß den vorstehenden Ausführungen liefert das 2D-Strömungsmodell aus Kap. 3.4 plausible Ergebnisse. Die mit diesem Modell für $\text{HQ}_{\text{extrem}}$ berechneten Spiegellagen – wie erwähnt entspricht dieses Ereignis in der vorliegenden Untersuchung dem $\text{HQ}_{1.000}$ – wurden wiederum mit dem Gelände verschnitten und hieraus die 1.000-jährlichen Wassertiefen/Überschwemmungsflächen erzeugt (siehe Abbildung 8).

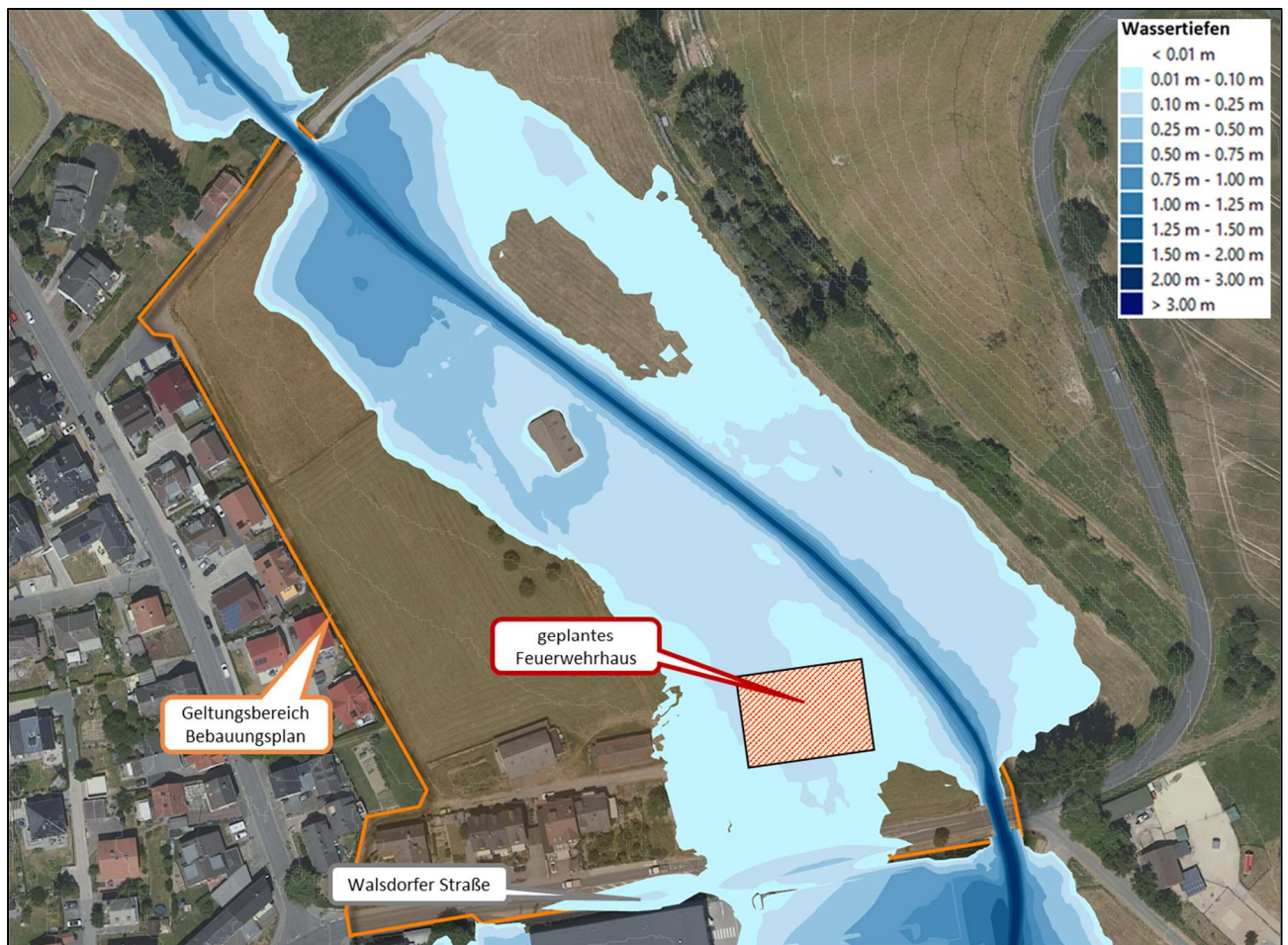


Abbildung 8: In Höhe des Vorhabensbereichs berechnete Wassertiefen für $\text{HQ}_{\text{extrem}}/\text{HQ}_{1.000}$ (Ist-Zustand), Hintergrund: DOP20 (/U5/)

Zwangsläufig führt $\text{HQ}_{\text{extrem}}/\text{HQ}_{1.000}$ innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Brückenbacher Weg“ gegenüber HQ_{100} zu merklich größeren Überschwemmungen (flächenmäßige Zunahme um rund 50 %). Neben dem ausufernden Wörsbach wird der Vorhabensbereich auch durch den separaten Fließweg beschickt, der sich auf der Walsdorfer Straße ausbildet. Das geplante Feuerwehrhaus steht vollständig unter Wasser.

5 VERLEGUNGSGEFAHR DES BAHNDAMMDURCHLASSES AM WÖRSBACH

5.1 Örtliche Situation

Im weiteren Verlauf nach Nordwesten – die Ortslage von Wörsdorf hinter sich lassend – erreicht der Wörsbach rund 800 m unterhalb des bisher betrachteten Bebauungsplans „Brückenbacher Weg“ den Damm der Bahnlinie Idstein – Bad Camberg, welchen er durch ein Durchlassbauwerk unterquert (siehe Abbildung 9 rechts). Nahezu parallel hierzu verläuft die Landstraße L3277 von Wörsdorf nach Wallrabenstein und quert ebenfalls den Bahndamm mit Hilfe des „Wörsdorfer Tunnels“ (siehe Abbildung 9 links).



Abbildung 9: links: Landstraße L3277 mit Wörsdorfer Tunnel (Quelle: <https://spd-Idstein.de>)
rechts: Einlauf des Bahndammdurchlasses des Wörsbachs (Quelle: <https://woersdorf.info>)

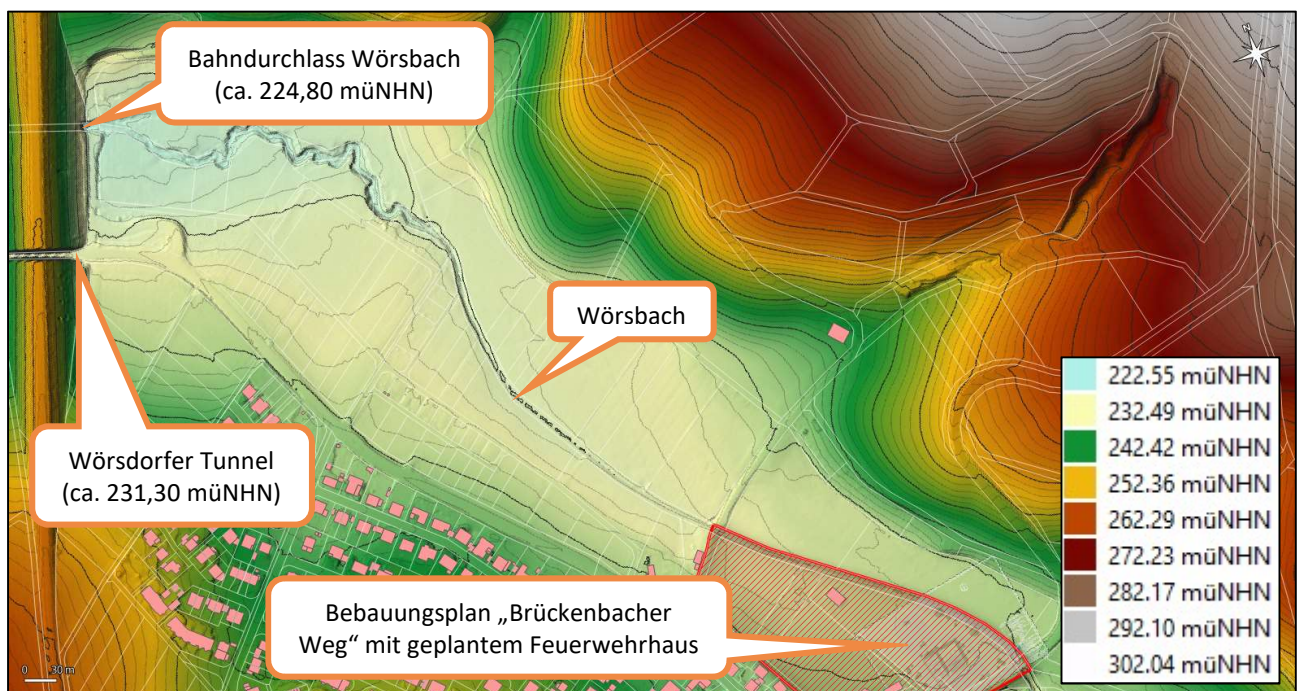


Abbildung 10: Digitales Geländemodell (DGM1 /U3/) inkl. Höhenlinien (1 m) nördlich von Wörsdorf mit Wörsbach, Bahndammdurchlass und Wörsdorfer Tunnel

Es stellt sich nun die Frage, ob bei einem selteneren Hochwasserereignis, welches durchaus größere Mengen an Gehölz, Erdmaterial und Unrat mit sich schwemmen und somit den Bahndurchlass des Wörsbachs zusetzen könnte, der einhergehende Rückstau bis an die Bebauung der Ortslage von Wörsdorf heranreichen würde. Hierzu wurde eine einfache Geländeanalyse des vorliegenden Digitalen Geländemodells (siehe Abbildung 10) durchgeführt.

5.2 Geländeanalyse

Mit der Annahme eines komplett verlegten Wörsbachdurchlasses in Höhe der Bahnlinie und des einhergehenden (horizontalen) Rückstaus ins Oberwasser (siehe Abbildung 11) wird die erste Wohnbebauung der Ortslage Wörsdorf erst bei einer Einstauhöhe von ca. 233,00 müNNH erreicht (dies entspräche einer Wassertiefe von rund 8,20 m am Wörsbachdurchlass und einem Einstauvolumen von 333.000 m³).

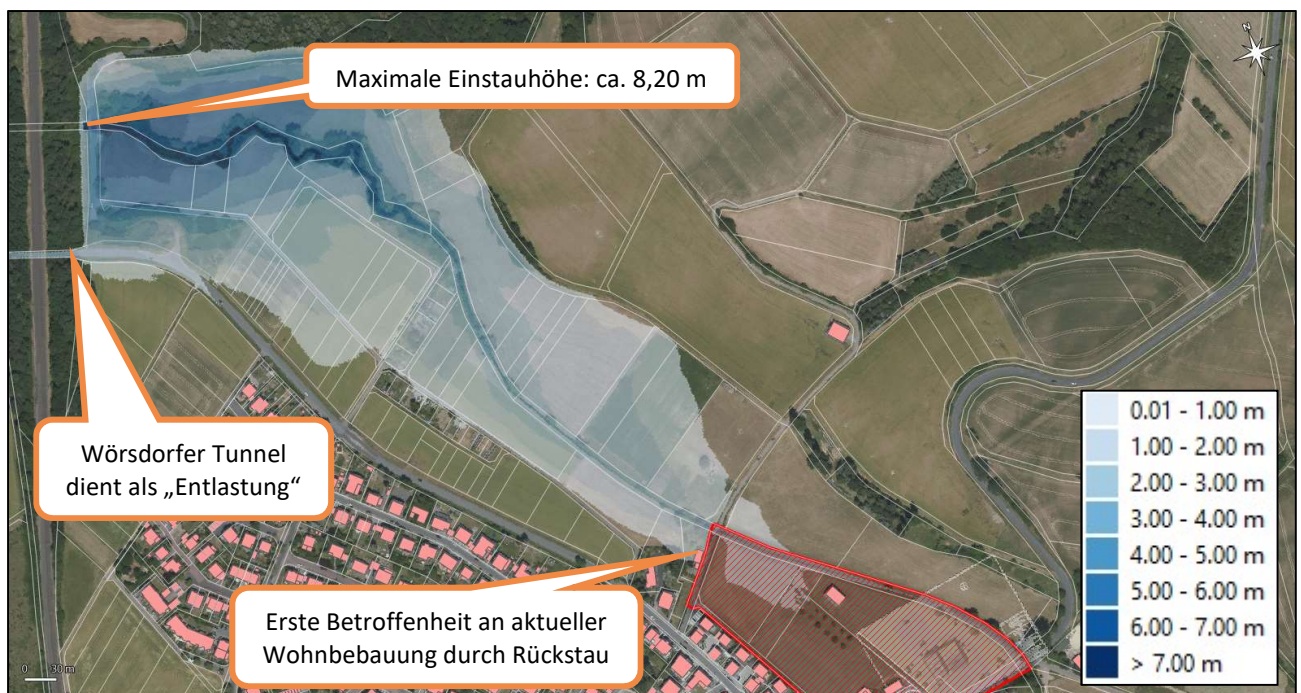


Abbildung 11: Wassertiefenklassen bei einem horizontalen Einstau auf 233,00 müNNH (ohne Darstellung der Überschwemmungsgebiete des Wörsbachs), Hintergrund: DOP20 (U5/)

Bevor es jedoch zu einem solchen Rückstau kommen würde, würde der angrenzende "Wörsdorfer Tunnel" als Entlastung dienen, da sich dieser lediglich auf einer Höhe von ca. 231,30 müNNH befindet (siehe Abbildung 12). Mit einer Breite von rund 6 m, einem Gefälle nach Westen und einer Asphaltdecke als Fahrbahn sollte dieser "Notabfluss" zudem relativ leitungsfähig sein (zumal dieser bei einem Einstau auf 233,00 m bereits 1,70 m unter Wasser stehen würde).

Hinzu kommt, dass bei der angesprochenen Wassertiefe von 8,20 m der hydraulische Druck am Wörsbachdurchlass derart hoch sein dürfte, dass auch bei nahezu vollständiger Verlegung dennoch ein (wenn auch geringfügiger) Abfluss gewährleistet sein dürfte, welcher zusätzlich den Einstau reduzieren könnte.

Detailliertere Aussagen sind hierbei jedoch nur mit Modellrechnungen zu erlangen, welche nicht Gegenstand der vorliegenden Ausführungen sind. Ebenso sind an dieser Stelle keine Aussagen zur

Standicherheit des Bahndammes bei solch hohem Einstau zu treffen; diese benötigen eine gesonderte geotechnische Untersuchung.

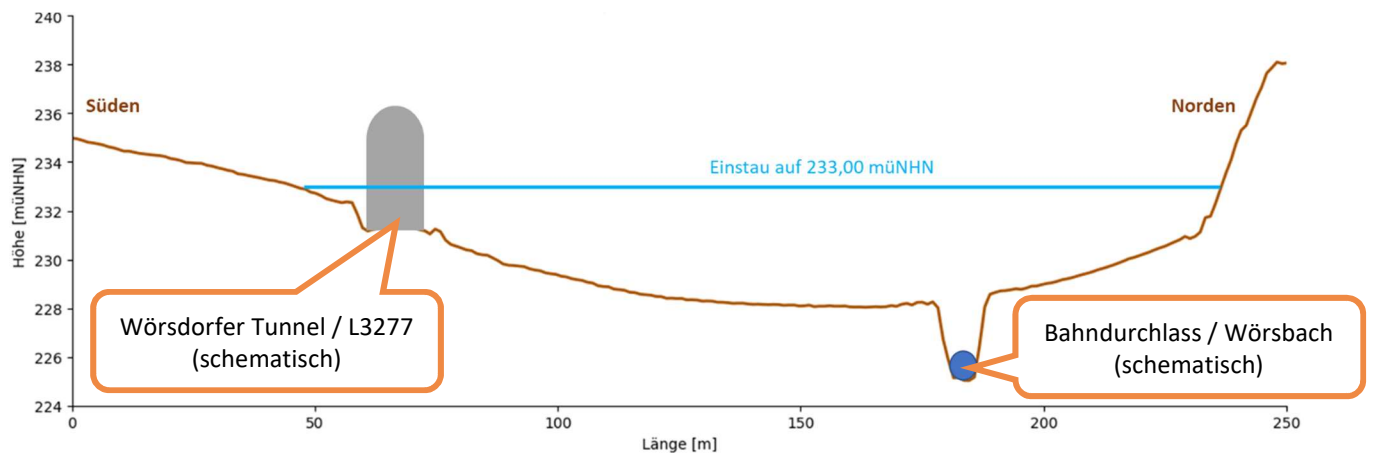


Abbildung 12: Geländeschnitt vor dem Bahndamm mit Wörsdorfer Tunnel und Bahndurchlass bei einer Einstauhöhe von 233,00 müNNH (Abbildung überhöht)

6 ZUSAMMENFASSUNG

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans „Brückenbacher Weg“ umfasst auf einer Gesamtlänge von etwa 300 m das (in Fließrichtung gesehen) links des Wörsbachs ausgewiesene amtlich festgesetzte 100-jährliche Überschwemmungsgebiet. Die Nutzung der hiervon betroffenen Teilflächen ist an Bedingungen geknüpft, durch welche eine (relevante) Veränderung der heute am Wörsbachs vorliegenden hydraulischen Randbedingungen vermieden wird.

Vor diesem Hintergrund wurde mit Hilfe von hydraulischen Nachweisen geprüft, ob das amtliche Überschwemmungsgebiet – die diesbezüglich durchgeführten Berechnungen sind mittlerweile über 25 Jahre alt – sich so auch unter Berücksichtigung der heutigen Verhältnisse einstellen würde. Ein Augenmerk wurde dabei auch auf das innerhalb des Geltungsbereichs geplante Feuerwehrhaus geworfen, welches laut amtlichem Überschwemmungsgebiet nicht vom 100-jährlichen Ereignis betroffen ist.

Des Weiteren wurde der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen ein Hochwasser mit Wiederkehrzeiten $\gg T_n = 100$ a auf den Vorhabensbereich hat.

Für die hydraulischen Berechnungen wurde ein 2D-Wasserspiegellagenmodell des Wörsbachs auf Grundlage von terrestrisch vermessenen Gewässerprofilen und Geländepunkten, des aus Laserscandaten abgeleiteten Digitalen Geländemodells sowie Daten zur Flächennutzung erstellt. Im Anschluss daran wurde mit diesem Modell zunächst der vom Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie vorgegebene HQ_{100} -Wert des Wörsbachs in Spiegellagen umgewandelt und hieraus die Wassertiefen sowie das 100-jährliche Überschwemmungsgebiet abgeleitet.

Der Vergleich der Berechnungsergebnisse mit dem amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiet zeigt innerhalb des Bebauungsplans ein durchaus ähnliches Bild, bereichsweise ragen die aktuell ermittelten Überschwemmungen etwas mehr in den Vorhabensbereich hinein. Rechts des Wörsbachs gehen allerdings die berechneten Überflutungen deutlich über die Grenzen des amtlichen ÜSG₁₀₀ hinaus. Mit Blick

auf das innerhalb des Geltungsbereichs geplante Feuerwehrhaus stimmen die Ergebnisse überein: wie beim amtlichen ÜSG₁₀₀ liegt das Gebäude auch laut den hier durchgeführten Berechnungen **außerhalb** des 100-jährlichen Überschwemmungsgebiets.

Die Klärung der Ursache für die aktuell berechneten spürbar größeren Überflutungen rechts des Wörsbachs ergab, dass die aus dem amtlichen Überschwemmungsgebiet resultierenden Anschlagslinien teilweise deutlich von der örtlichen Topographie abweicht. Demgegenüber zeigen die aktuellen Berechnungen einen plausibleren Verlauf des Wasserspiegels und den aus der Topographie abgeleiteten Anschlagslinien, weshalb das aktuell berechnete 100-jährliche Überschwemmungsgebiet als realitätsnah eingestuft wurde.

Zur Beschreibung eines Hochwassers mit Wiederkehrzeiten $\gg T_n = 100$ a wurde ein um den Faktor 1,6 erhöhter HQ₁₀₀-Wert angesetzt. Der hieraus resultierende Abfluss HQ_{extrem} entspricht etwa einem 1.000-jährlichen Ereignis. Die für HQ_{extrem} durchgeführten Berechnungen zeigen – wie zu erwarten – innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Brückenbacher Weg“ gegenüber HQ₁₀₀ merklich größere Überschwemmungen (flächenmäßige Zunahme um rund 50 %). Neben dem ausufernden Wörsbach wird der Vorhabensbereich auch durch den separaten Fließweg beschickt, der sich auf der Walsdorfer Straße ausbildet. Das geplante Feuerwehrhaus steht vollständig unter Wasser.

Darüber hinaus wird empfohlen – im Rahmen des Bebauungsplans „Brückenbacher Weg“ – die Möglichkeit einer einhergehenden Renaturierungsmaßnahme am Wörsbach zu prüfen. Hierdurch kann nicht nur der ökologische Zustand des Gewässers verbessert und seine Durchgängigkeit gewährleistet werden, sondern auch weiterer Retentionsraum im Falle eines Hochwassers geschaffen werden. Gerade auf der rechten Seite des Wörsbachs bieten sich Geländemodellierungen an, welche die derzeitigen Überschwemmungsflächen abseits der Bebauung durch geschickte Abtragung vergrößern könnten. Das hierbei „geschaffene“ Retentionsvolumen könnte als Ausgleich für Volumenverluste durch die eventuelle Bebauung im Überschwemmungsgebiet genutzt werden. Zudem besteht die Chance, anhand dieser ökologische Aufwertungsmaßnahme Ökopunkte zu sammeln, welche als Kompensation für Neubaumaßnahmen (wie das geplante Neubaugebiet) verwendet werden können. Ob eine solche Gewässerrenaturierung bzw. -aufweitung entlastende Auswirkungen auch in Bezug auf das geplante Feuerwehrhaus bei einem extremen Hochwasserereignis haben könnte, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden.