

Hochwasserschutz Puchheim-Ort

Unterlagen zum Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis

vom 17.09.2024

Vorhabensträger:

Stadt Puchheim
Poststraße 2
82178 Puchheim

Verfasser:

Dr. Blasy - Dr. Øverland

Ingenieure GmbH

Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee
Tel. +49 8143 997-100 info@blasy-overland.de
Fax +49 8143 997-150 www.blasy-overland.de

ea-Puchheim-001.09/FrRe

Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

Anlage 1: Grundstücksverzeichnis

Anlage 2: Kostenschätzung

Anlage 3: Pläne nach Planverzeichnis

Erläuterungsbericht

1.	Vorhabensträger	1
2.	Zweck des Vorhabens	1
3.	Bestehende Verhältnisse	3
3.1	Lage des Vorhabens.....	3
3.2	Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen.....	4
3.3	Hydrologische Daten.....	5
3.3.1	Beschreibung des Einzugsgebiets	5
3.3.2	Niederschlagswerte	5
3.3.3	Vorhandenes hydraulisches Modell und Aktualisierung	6
3.3.4	Leistungsfähigkeitsermittlung öffentliche Regenwasserkanalisation.....	11
3.3.5	Überschwemmungsgebiet Istzustand	11
3.3.6	Hochwassergefahrenfläche Gröbenbach	13
3.4	Sparten und Kreuzungsbauwerke	14
4.	Art und Umfang der geplanten Maßnahmen	14
4.1	Gewählte Lösungen.....	14
4.1.1	Gebiet Parsberg.....	14
4.2	Gewählte Lösungen Bahnhofstraße/ offener Graben	16
4.2.1	Überschwemmungsgebiet Gröbenbach Planzustand.....	20
4.3	Unterhaltung, Betrieb und Wartung der Anlage.....	22
5.	Auswirkungen des Vorhabens.....	22
5.1	Hauptwerte des Gewässers.....	22
5.2	Grundwasser und Grundwasserleiter.....	22
5.3	Wasserbeschaffenheit	22
5.4	Überschwemmungsgebiete.....	22
5.5	Natur, Landschaft und Fischerei	22
5.6	Wohnungs- und Siedlungswesen.....	23
5.7	Öffentliche Sicherheit und Verkehr.....	23
5.8	Ober-, Unter- oder Hinterlieger	23
6.	Rechtsverhältnisse.....	23
6.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken.....	23
6.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen	23
6.3	Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte	23

6.4	Gewässerbenutzungen	24
7.	Durchführung des Vorhabens / Baudurchführung.....	24
7.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen	24
7.2	Einteilung in Bauabschnitte.....	24
7.3	Bauablauf	24
7.4	Bauzeiten.....	24
8.	Kosten-Nutzen-Analyse.....	25
8.1	Baukosten.....	25
8.2	Unterhalts- und Betriebskosten	25
8.3	Reinvestitionskosten	25
8.4	Gesamtkosten über Betrachtungszeitraum	26
8.5	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	26
8.5.1	Schadensermittlung	26
8.5.2	Nutzenkostenfaktor.....	28

1. Vorhabensträger

Träger des Vorhabens ist die

Stadt Puchheim
Poststraße 2
82178 Puchheim

2. Zweck des Vorhabens

Die Stadt Puchheim, im Landkreis Fürstentfeldbruck gelegen, hat Untersuchungen zur bestehenden Hochwassersituation und damit verbundenen möglichen Schutzeinrichtungen durchführen lassen. In zwei Gebieten des Stadtteils Puchheim-Ort fanden die Untersuchungen statt.

Für den Ortsteil Puchheim-Ort hat die Stadt die Hochwassersituation ausgehend vom Parsberg untersuchen lassen¹. Die nach Norden ausgerichteten Hänge am Parsberg entwässern über ein Grabensystem in nordöstlicher Richtung. Im Bereich der Neufeld- und der Waldstraße gehen die Gräben in verrohrte Abschnitte bzw. die öffentliche Regenwasserkanalisation der Stadt über, die schließlich in den Gröbenbach münden. Vergangene Hochwasserereignisse haben gezeigt, dass das Grabensystem teilweise nicht leistungsfähig genug ist, um den anfallenden Hochwasserabfluss schadfrei abzuleiten. Um die Gefährdung der Bebauung an der Neufeld- und Waldstraße zu reduzieren, wurden in den vorherigen Untersuchungen jeweils Maßnahmen ermittelt:

- Erhöhung der Leistungsfähigkeit durch Reduzierung der Anzahl der Durchlässe, alternativ durch Ersetzen vier bestehender Durchlässe mit DN 1000- Rohre und Einbau von einem weiteren Durchlass mit DN 1000- Rohr,
- Verbesserte Ableitung in einen bestehenden Graben und die öffentliche Regenwasserkanalisation durch Schaffung eines kleinen Erdwalls
- Anhebung einer bestehenden Straße bzw. Feldweg, um Überströmung zu vermeiden und verbesserte Zuleitung zu Graben zu ermöglichen
- Schaffung von Grabenaufweitungen zur Förderung der Sedimentation und des besseren Geschieberückhaltes.

Des Weiteren ist in der Ortslage von Puchheim-Ort vermehrt eine Überschwemmung der Bebauung zwischen Kreuzstraße und Alter Bahnhofstraße beobachtet worden. Diese Überschwemmung rührt mitunter von Ausuferungen eines offenen Grabens, der offen über eine Freifläche im linken Vorland des Gröbenbachs verläuft und über einen Durchlass in den Gröbenbach mündet.

¹ Dr. Blasy – Dr. Øverland Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG: Bestandsanalyse und Hochwasserschutzkonzept Puchheim-Ort – Parsberg, Endbericht, Eching am Ammersee, Oktober 2020

Der offene Graben wird durch die Regenwasserkanalisation der Stadt Puchheim gespeist. Eine Steigerung der Ableitung aus dem Bereich des Parsbergs hat somit direkte Auswirkungen auf das Hochwassergeschehen an der Alten Bahnhofstraße. Die Stadt Puchheim ist mit einer hydraulischen Untersuchung² der Frage nachgegangen, ob nachteilige Auswirkungen durch die Maßnahmen am Parsberg erwartbar sind und ob ein Schutz der angesprochenen Bebauung grundsätzlich möglich ist bzw. Maßnahmen dazu getroffen werden können.

Um die Gefährdung der Bebauung zwischen Kreuzstraße und Alter Bahnhofstraße zu reduzieren, und den gesteigerten Abfluss aus dem Parsberg zu kompensieren wurden in den vorherigen Untersuchungen jeweils Maßnahmen ermittelt:

- Verhinderung der Ausuferung durch die Schaffung einer Schutzlinie durch ein Deichbauwerk auf der bestehenden Freifläche zum Schutz der hinter Liegenden Wohnbebauung
- Geländeabtrag vor und Durchlass unter der Alten Bahnhofstraße zur verbesserten Ableitung in den Gröbenbach

Die Erhöhung der Leitfähigkeit der bestehenden Gräben am Parsberg und die Schaffung eines Schutzsystems nahe des Gröbenbachs stellt eine wesentliche Umgestaltung am Gewässer dar und ist damit im Sinne des Wasserrechts als Gewässerausbau zu behandeln.

Nach § 9, Abs. 3, Nr. 1 und Nr. 2 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) ist der Gewässerausbau als keine Gewässerbenutzung einzustufen. Dabei sind die in § 67 aufgeführten Regelungen zum Erhalt der natürlichen Rückhalteflächen und des natürlichen Abflussverhaltens, sowie eine Vermeidung von nachteiligen Veränderungen des Zustands des Gewässers zu berücksichtigen oder auszugleichen. Um die Abflusssituation nicht nachteilig zu verändern wurden hydraulische Berechnungen durchgeführt, auf deren Grundlage die Planungsmaßnahmen erstellt wurden. Die DIN 19712 Hochwasserschutzanlagen ist die fachliche Grundlage insbesondere für den Bauabschnitt 1 „Alte Bahnhofstraße“. Auf der Grundlage weiter Berechnungen der zusammengeführten Modelle sollen die Auswirkungen der Vorhaben dargelegt und so nachgewiesen werden, dass keine nachteiligen Auswirkungen durch die genannten Maßnahmen erzielt werden.

Die benötigten Unterlagen nach der Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV) werden erbracht, sodass ein Antrag auf die wasserrechtliche Erlaubnis hiermit gestellt werden kann.

² Dr. Blasy – Dr. Øverland Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG: Hochwassergefährdung Puchheim-Ort, Hydraulische Untersuchung, Eching am Ammersee, September 2021

3. Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage des Vorhabens

Beide Vorhaben befinden sich in einem Stadtteil von Puchheim, Puchheim-Ort. Die Lage der Maßnahmen ist grob in Abbildung 3.1 zu erkennen:

- Das erste Untersuchungsgebiet erstreckte sich vom Parsberg über die nördlichen Hänge bis zum Ortsteil Puchheim-Ort. Die Gräben zwischen Neufeldweg und Waldweg fassen anfallendes Regenwasser der nach Norden ausgerichteten Hänge am Parsberg und führen es nach Süden in Richtung Puchheim-Ort ab. Aufgrund zu geringer Leistungsfähigkeit der Durchlässe kommt es zu einem Rückstau, der unter anderem die örtliche Bebauung am Stadtrand beeinträchtigt. Zwischen Wald- und Kreuzweg kommt es zusätzlich zu einem Abfluss in Richtung der bebauten Gebiete. Das in den Gräben abgeleitete Wasser fließt durch den öffentlichen Regenwasserkanal der Stadt Puchheim dem Gröbenbach einem offenen Graben zu, der in den Gröbenbach mündet. Das Einzugsgebiet des Grabensystems ist somit ein Teilgebiet des Einzugsgebiets des Gröbenbachs.
- Das zweite Untersuchungsgebiet erstreckte sich ebenfalls im Ortsteil Puchheim-Ort, befindet sich jedoch weiter südlich zwischen der Kreuzstraße und der Alten Bahnhofstraße. Im dargestellten Bereich befindet sich der offene Graben, der auf einer Freifläche nahe der genannten Straßen, im linken Vorland des Gröbenbachs verläuft und das Wasser aus dem öffentlichen Regenwasserkanal abführt. Im Umfeld des offenen Grabens befinden sich Wohngebiete und Straßen. Der offene Graben führt das Wasser des Parsbergs dem Gröbenbach zu. Das Wohngebiet und die Straße werden bei Starkregenereignissen durch die anfallenden Wassermassen beeinträchtigt.

Hinsichtlich möglicher Konflikte bzw. Überschneidungen mit naturschutzrechtlichen Belangen zeigt das Untersuchungsgebiet laut Kartenauskunft des Bayernatlas keine Überschneidungen mit den Themen: Biotopkartierung Flachland, Biotopkartierung Stadt, Biosphärenreservate, Fauna-Flora-Habitat Gebiete, Landschaftsschutzgebiete, Ökoflächenkataster, Naturparke.

Des Weiteren befinden sich in diesem Bereiche keine schützenswerten Boden- und Baudenkmäler. Im östlichen Modellgebiet, jedoch nicht in Nähe der geplanten Maßnahmen, befindet sich das Trinkwasserschutzgebiet Puchheim.

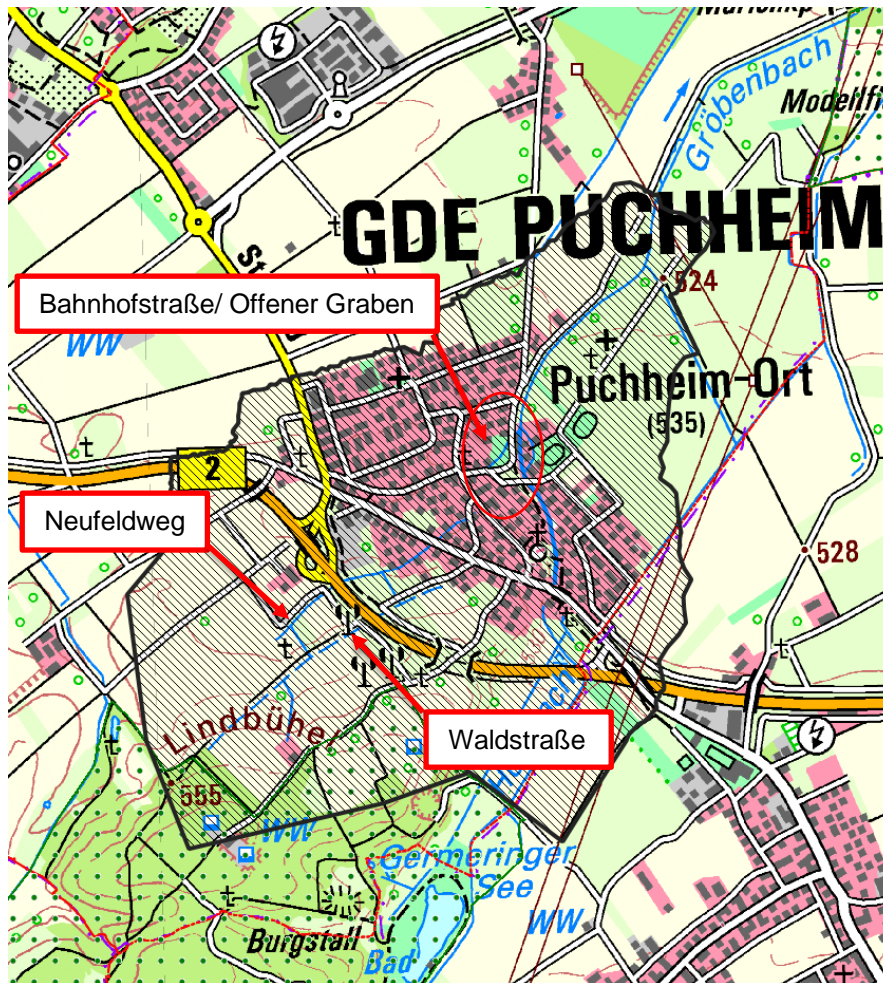


Abbildung 3.1: Übersichtskarte mit Markierung der Straßen und des offenen Grabens im linken Vorland des Gröbenbachs und dem Modellgebiet

3.2 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen

Das Gelände in Puchheim-Ort steigt von Nord nach Süd und von Ost nach West an. Der Anstieg im Westen ist der Parsberg.

Nach der digitalen geologischen Karte von Bayern ist Puchheim-Ort größtenteils von Schmelzwasserschotter (hochwürmzeitlich) aus dem Pleistozän umgeben, das teilweise auch unter dem Stadtteil verläuft. Als weitere geologische Einheiten sind von Nord nach Süd Schmelzwasserschotter (rißzeitlich), sandige Lößlehme und Moräne anzutreffen.

Nahe Puchheim-Ort in Eichenau liegt der nächstgelegene Grundwasserpegel. Zwischen 2007 und 2023 liegt der Höchste Wasserstand (HHW) bei 519,10 m ü. NN, der Mittlere Wasserstand (MW) bei 517,97 m ü. NN und der Mittlere Höchste Grundwasserstand (MHGW) bei 518.57 m ü. NN.

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine Altlasten in den betrachteten Gebieten zu erwarten.

3.3 Hydrologische Daten

3.3.1 Beschreibung des Einzugsgebiets

Das Einzugsgebiet des Grabensystems, südlich von Puchheim-Ort, ist ein Teilgebiet des Einzugsgebiets des Gröbenbachs. Die bestehenden Gräben leiten das anfallende Wasser aus den nördlichen Hängen des Parsberg ab. Am Ortsgebietsrand gehen die Gräben vom Neufeldweg und von der Waldstraße in der Neufeldstraße bzw. Waldstraße in Verrohrungen über, die ein Teil des öffentlichen Regenwasserkanals der Stadt Puchheim abbilden und anschließend in den Gröbenbach, ein Gewässer Dritter Ordnung, münden. Der Zufluss aus dem Teilgebiet Parsberg speist den offenen Graben nahe der Alten Bahnhofsstraße, bevor dieser in den Gröbenbach übergeht. Die Gefährdung der Bebauung zwischen Kreuzstraße und Alter Bahnhofstraße beruht somit auch auf dem Einfluss der Wasserrfassung durch die Gräben.

Weitere genaue Einzugsgebiete für den Gröbenbach sind hier nicht relevant. Die Zuflüsse werden in den nachfolgenden Kapiteln genauer beschrieben.

3.3.2 Niederschlagswerte

Die Ermittlung des Bemessungsniederschlags für die anfallenden Niederschlagsmengen im Bereich des Teileinzugsgebietes Parsberg erfolgte auf Basis der vom Deutschen Wetterdienst (DWD) ermittelten Starkniederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R für Deutschland. Für das Untersuchungsgebiet wird das Rasterfeld Spalte 47, Zeile 93 ausgewählt, die dazugehörigen Niederschlagshöhen sind in Tabelle 3.1 angegeben.

Rasterfeld : Spalte 47, Zeile 93
 Ortsname : Germering (BY)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode: Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,1	8,1	9,3	10,8	12,8	14,8	16,0	17,5	19,5
10 min	9,7	12,5	14,2	16,3	19,1	21,9	23,5	25,6	28,4
15 min	12,1	15,5	17,5	20,0	23,5	26,9	28,9	31,4	34,8
20 min	13,8	17,7	20,0	22,9	26,8	30,7	33,0	35,9	39,8
30 min	16,0	20,8	23,6	27,1	31,8	36,6	39,4	42,9	47,7
45 min	17,9	23,7	27,1	31,4	37,2	42,9	46,3	50,6	56,4
60 min	19,1	25,7	29,6	34,5	41,2	47,8	51,7	56,6	63,2
90 min	21,5	28,5	32,6	37,7	44,7	51,7	55,7	60,9	67,9
2 h	23,5	30,7	34,9	40,2	47,4	54,7	58,9	64,2	71,4
3 h	26,5	34,0	38,5	44,1	51,6	59,2	63,7	69,2	76,8
4 h	28,8	36,7	41,3	47,1	54,9	62,7	67,3	73,1	81,0
6 h	32,5	40,8	45,6	51,7	59,9	68,1	73,0	79,0	87,3
9 h	36,7	45,3	50,4	56,8	65,4	74,1	79,1	85,5	94,2
12 h	40,0	48,9	54,2	60,8	69,7	78,7	83,9	90,5	99,5
18 h	45,1	54,5	60,0	66,9	76,3	85,7	91,2	98,2	107,6
24 h	49,1	58,8	64,5	71,7	81,4	91,2	96,9	104,1	113,8
48 h	62,0	73,9	80,9	89,8	101,7	113,7	120,7	129,5	141,5
72 h	71,0	84,3	92,0	101,8	115,1	128,4	136,1	145,9	159,2

Tabelle 3.1: Niederschlagshöhen (mm) für eine Wiederkehrzeit von 100 Jahren und verschiedene Niederschlagsdauern für das Untersuchungsgebiet.

Die Annahme, dass im Mittel ein 100-jährlicher Niederschlag einen 100-jährlichen Abfluss verursacht, ist für kleine Einzugsgebiete gültig, wie für das Untersuchungsgebiet zutreffend. Nach DVWK weisen Starkniederschläge häufig eine zeitliche Verteilung auf, wie sie in Abbildung 3.2 beschrieben wird. Für die Berechnung der Abflussganglinien werden die in Tabelle 3.1 aufgeführten Niederschlagshöhen entsprechend Abbildung 3.2 zeitlich verteilt. Die maßgebliche Niederschlagsdauer ist diejenige, bei der sich die größten Abflussscheitel ergeben.

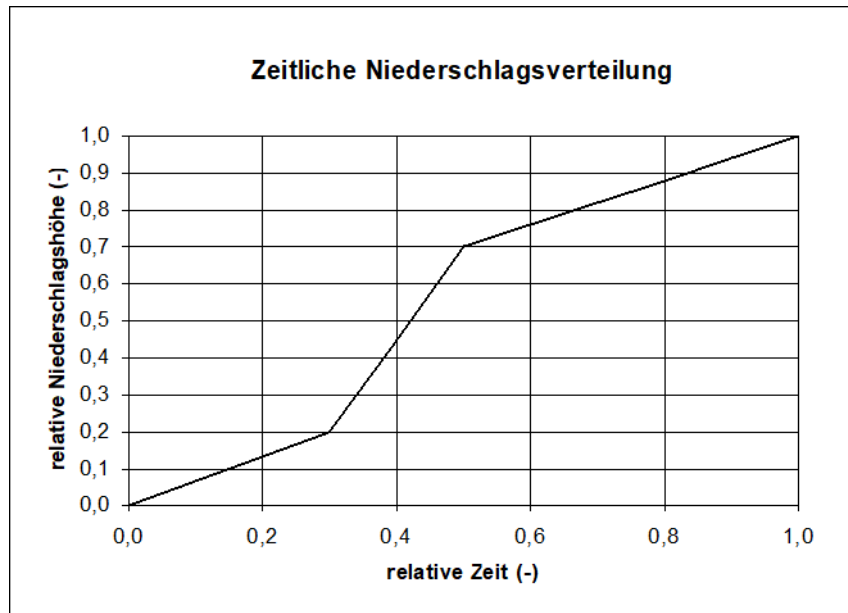


Abbildung 3.2: Zeitliche Verteilung von Starkniederschlägen nach DVWK (1984)

3.3.3 Vorhandenes hydraulisches Modell und Aktualisierung

Das für die Wasserspiegellagenberechnungen verwendete Programm HYDRO_AS-2D stellt den Standard für 2-dimensionale hydraulische Berechnungen in der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung dar. Durch die zweidimensionale, numerische Berechnung können die Strömungsverhältnisse und die Überflutungsvorgänge genauer ermittelt werden als bei einer 1-dimensionalen Berechnung. Eine getrennte Berechnung von Flussschlauch (in diesem Fall dem System der Entwässerungsgräben) und Vorländern entfällt. Die komplexen Strömungsinteraktionen zwischen Flussschlauch und Vorland sowie mögliche Rückstau- und andere, zweidimensionale Fließeffekte werden implizit berücksichtigt (Nujić³; 1998).

Für die numerische Simulation wird das Gesamtgebiet in Elemente aufgeteilt. Abhängig davon, welches Rechenschema verwendet wird, kann die gewählte Aufteilung entweder aus dreieckigen oder viereckigen Elementen bzw. einer Kombination aus beiden bestehen. Das hier verwendete Berechnungsverfahren arbeitet mit einem Berechnungsnetz aus Dreiecks- und Viereckselementen. Die Verwendung eines kombinierten Netzes ermöglicht u.a. eine leichtere Anpassung an die topographischen und hydrodynamischen Gegebenheiten der jeweiligen Aufgabenstellung. Damit können Fließ-, Deich- und Wegverläufe relativ genau erfasst werden, was für den zu modellierenden Strömungsprozess eine entscheidende Rolle spielt.

³ 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.

Im Weiteren werden die zugrundeliegenden Daten sowie die modellspezifischen Annahmen erläutert. Für die durchzuführende hydraulische Untersuchung wird grundsätzlich auf die 2D-Modelle zurückgegriffen, die für die hydraulische Untersuchung 2021² und für die Bestandsanalyse Puchheim-Ort/Parsberg 2020¹ aufgestellt wurden. Da in 2021 eine Vermessung entlang offener Gräben, Straßenzügen und in der umgebenden Bebauung des Planungsgebietes, sowie die maßgebende abflusswirksame Strukturen erfolgte, wird bei der Aktualisierung für den Istzustand das Modell von 2021 komplett übernommen und das Modell von 2020 an der Umgrenzung des Modells 2021 entlang der Dorfstraße geschnitten und hinzugefügt (vgl. Abbildung 3.3).

Die zwei 2D-Modelle liegen beide im Koordinatensystem Gauß-Krüger der Zone 4 mit Höhensystem DHHN12 (in NN-Höhen) vor, ebenso wie die Aktualisierung des 2D-Modells.

Für das Untersuchungsgebiet von Puchheim-Ort sind grundsätzlich zwei Abfluss-Szenarien zu unterscheiden:

- ein HQ100 am Gröbenbach (Szenario 1)
- ein HQ100 aus dem Einzugsgebiet „Parsberg“ (Szenario 2)



Abbildung 3.3: Modellumgriff der Bestandsanalyse 2020 (blauer Umring) und der hydraulischen Untersuchung 2021 (roter Umring) (Hintergrundkarte: ©Google Satellite)

Die amtliche Überschwemmungsgebietsausweisung des WWA München basiert auf dem Szenario eines HQ100 am Gröbenbach. Dabei sind im 2D-Modell zwei Zuflussganglinien mit ca. 4,5 m³/s bzw. ca. 1,8 m³/s direkt im Gerinne des Gröbenbachs definiert (vgl. blau skizzierte Zugabestellen in Abbildung 3.4). In der Summe führen diese Zuflussganglinien zu einem Scheitelabfluss von ca. 6,3 m³/s, der für die Überschwemmungssituation von Puchheim-Ort ursächlich ist.

Für die Untersuchung in Puchheim-Ort ist jedoch das Szenario 2 mit einem Zufluss aus dem Teilgebiet Parsberg ein wesentlicher Untersuchungsgegenstand. Dieser wird zunächst von dem offenen Graben an der Neufeldstraße aufgenommen und über das Kanalnetz in den offenen Graben an der Alten Bahnhofstraße geleitet und hat dort maßgeblichen Einfluss auf die dortige Hochwassergefährdung der umgebenden Bebauung. Aus dem Teilgebiet Parsberg wird durch Berechnung in Parsberg (Abbildung 3.5) ein Scheitelwert von ca. 1,2 m³/s ermittelt, der jedoch nicht Bestandteil der amtlichen Überschwemmungsgebietsausweisung des WWA München ist (Szenario 1, vgl. rot skizzierte Zugabe rechts in Abbildung 3.4). Die rot skizzierte Zugabe links in Abbildung 3.4 stammt ebenfalls aus dem Teilgebiet Parsberg, wird aber nicht vom Kanalnetz aufgenommen, sondern fließt nach dem Gelände oberirdisch bis Puchheim-Ort ab. Eine Steigerung des Abflusses in den öffentlichen Regenwasserkanal führt folglich zu einem vermehrten Abfluss in den Gröbenbach. Im Vergleich zu den bisherigen Gutachten¹, wurde nach Absprache mit dem zuständigen WWA die Bodenfeuchtigkeit zur Klasse II geändert.

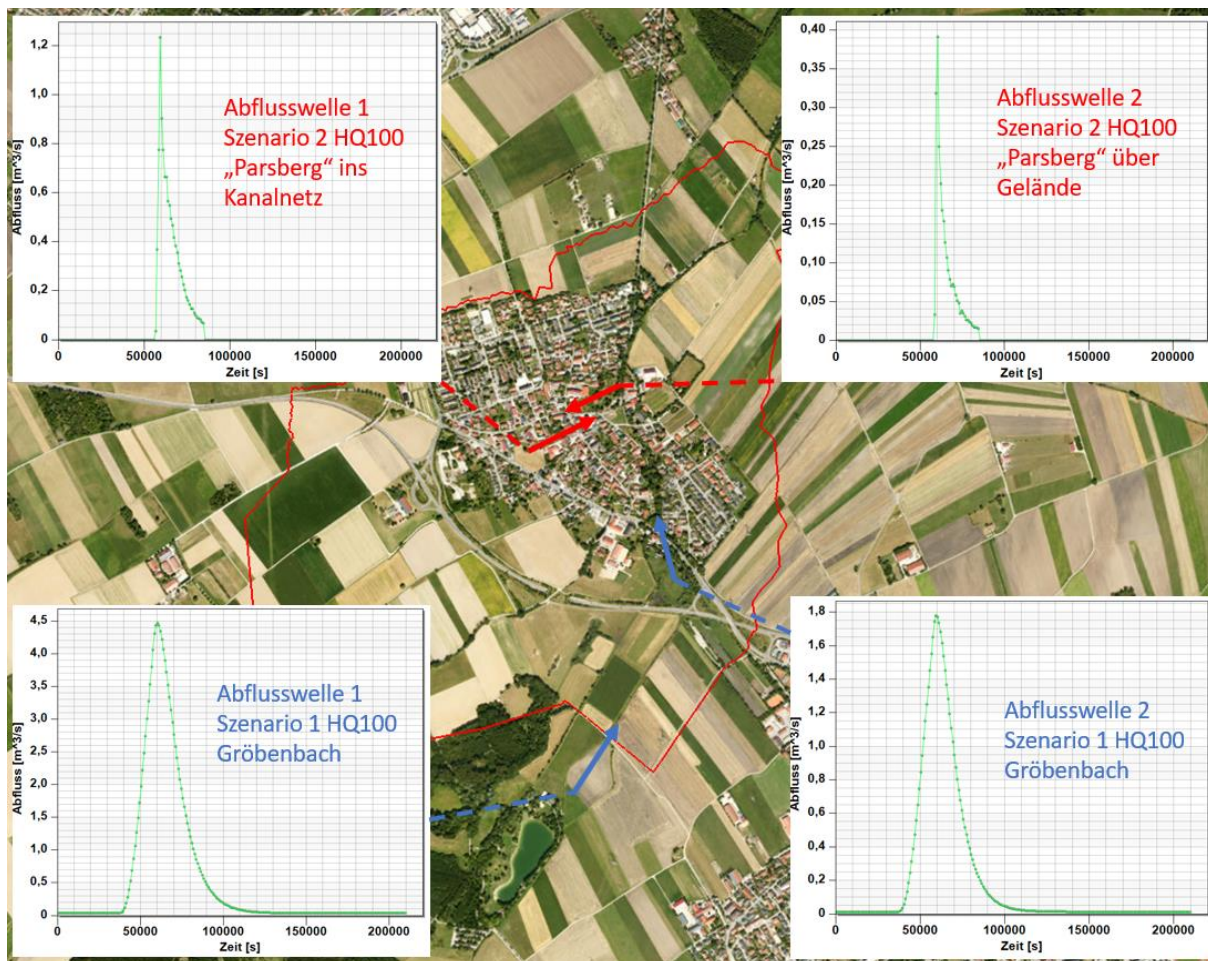


Abbildung 3.4: Umgriff des hydraulischen Modells (roter Umring), Lage und Abflusskurven der definierten Zuflussganglinien HQ₁₀₀

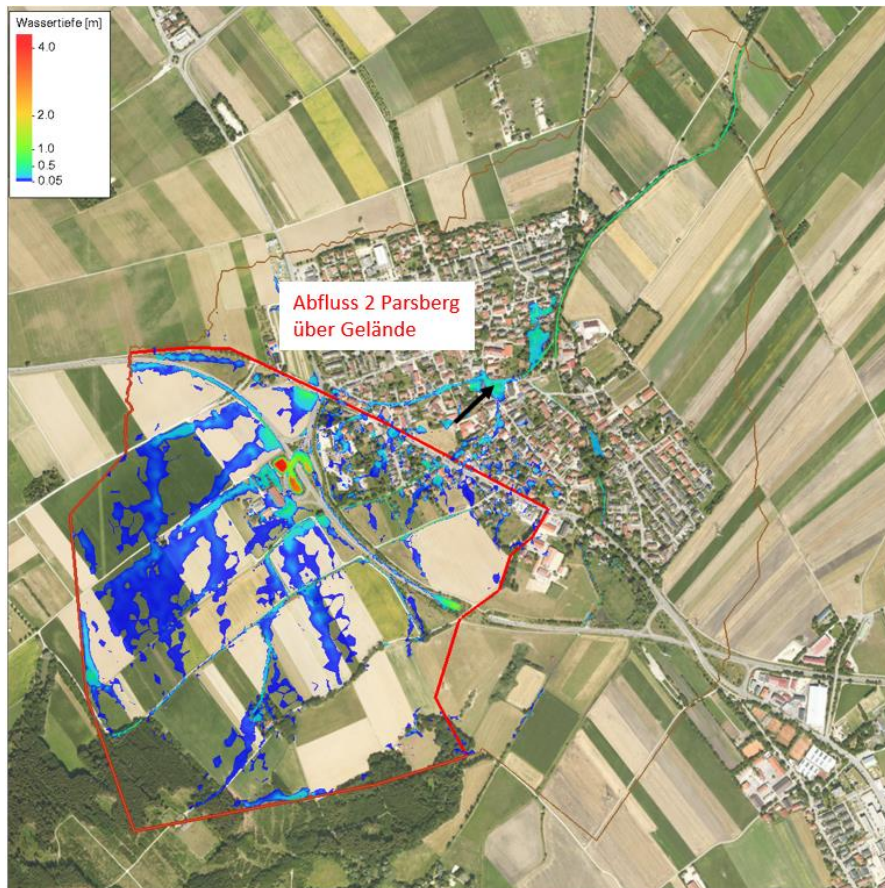


Abbildung 3.5: Berechnungsfläche (roter Umring) und die Wassertiefen (Hintergrunddaten: ©World Imagery)

Im Sinne der vorliegenden Untersuchung ist der Zufluss aus dem Einzugsgebiet Parsberg und in der Folge die Hochwassergefährdung am offenen Graben wesentlich. Daher wird die Anpassung der Hydrologie verwendet, die sich aus der Untersuchung von 2021² ergab:

Die Zugaben von Szenario 1 und Szenario 2 werden miteinander kombiniert. Zur Einhaltung der Gesamtabflussmenge wird dabei die Abflussganglinie des ursprünglichen Zwischeneinzugsgebietes (Szenario 1, Ganglinie „Gröbenbach 2“) um die Abflussmenge aus dem Teilgebiet Parsberg (Szenario 2, „Auslauf TG Parsberg“) gemindert, so dass eine im Scheitel reduzierte Ganglinie „Gröbenbach 2 minus Parsberg“ im 2D-Modell verbleibt. Die Ganglinie 1 des TG Parsberg wird am Beginn des offenen Grabens an der Alten Bahnhofstraße zugegeben. Um die Gesamtabflussmenge von ca. 6,3 m³/s für Puchheim-Ort nicht zu verändern bzw. zu erhöhen, sind Anpassungen an dem Modellauslauf notwendig (vgl. Abbildung 3.7). Die gelbe Linie bezeichnet die Ganglinie am Modellauslauf ohne Berechnung am Parsberg und die Ganglinien im Gröbenbach sind nicht angepasst und entsprechen dem Szenario 1 in Abbildung 3.4. Die blaue Linie zeigt die Abflussganglinie mit angepassten Ganglinien im Gröbenbach und das Gebiet am Parsberg ist beregnet. Die Berechnungsdatei wurde um 56.500 s nach hinten verschoben, damit der Scheitelpunkt der mit Berechnung erzeugten Ganglinie mit dem Scheitelpunkt ohne Berechnung am Auslauf des Gröbenbachs übereinstimmt (vgl. Abbildung 3.7).

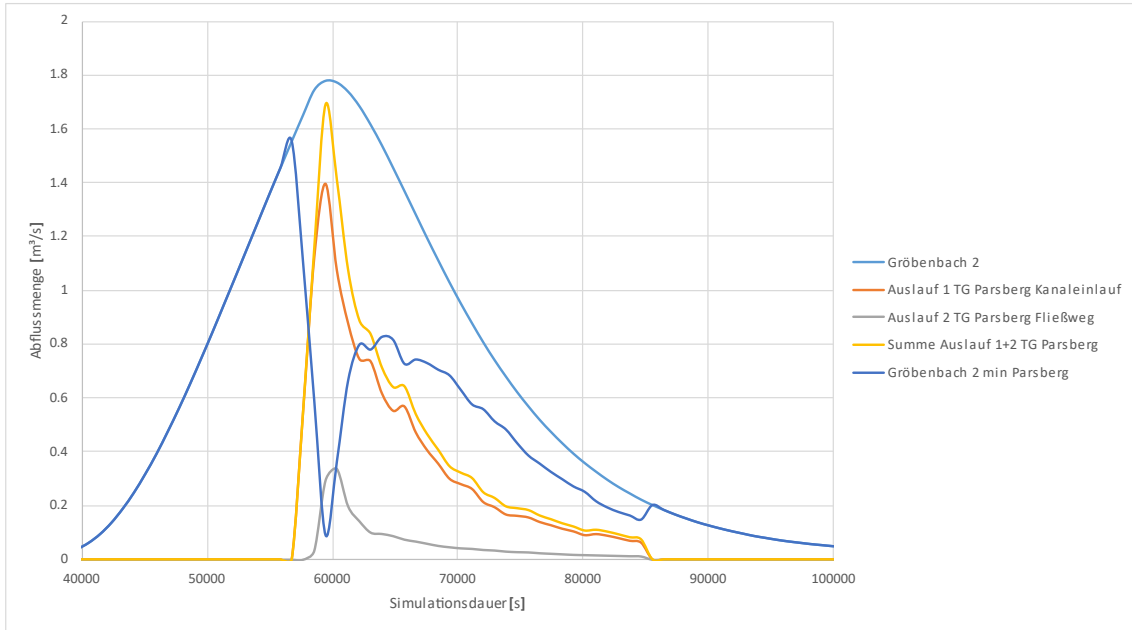


Abbildung 3.6 : Anpassung der ursprünglichen Ganglinie „Gröbenbach 2“ durch Berücksichtigung der Ganglinie „Auslauf TG Parsberg“ für HQ100 im Planzustand

Mit diesen Anpassungen an der Hydrologie wird einer möglichen Gefährdung aus dem Einzugsgebiet „Parsberg“ Rechnung getragen, ohne den maßgeblichen Scheitelabfluss bei einem HQ₁₀₀ für Puchheim-Ort zu verändern. Dieses Vorgehen wurde bereits mit dem WWA München abgestimmt.

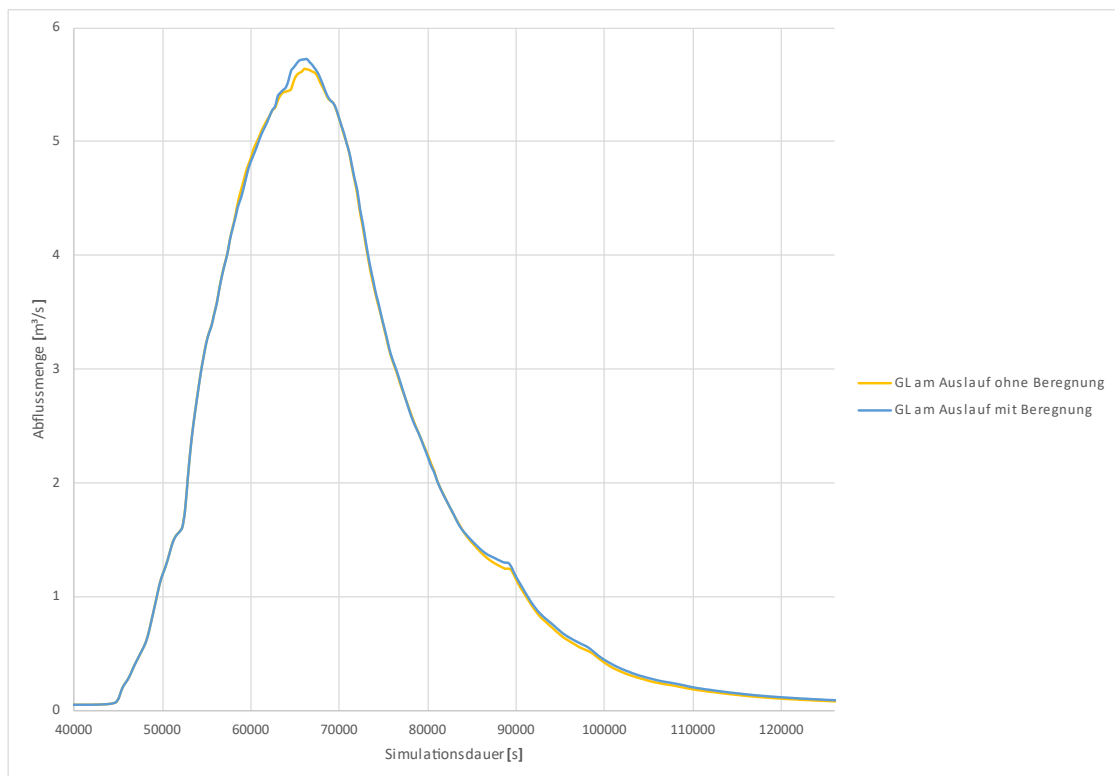


Abbildung 3.7: Vergleich der Ganglinien am Modellauslauf für HQ100 im Planzustand

3.3.4 Leistungsfähigkeitsermittlung öffentliche Regenwasserkanalisation

Mit Hilfe des Kanalnetzmodells wurde die Leistungsfähigkeit der Regenwasserkanalisation in Puchheim-Ort für ein 5-jährliches sowie 100-jährliches Niederschlagsereignis überprüft. Beim HQ5 kommt es zu keinen Überschwemmungen durch überstaute Schächte. Selbst beim HQ100-Ereignis am Parsberg begrenzt das Kanalnetz nicht den Durchfluss am Übergang vom Graben entlang der Neufeldstraße in den Regenwasserkanal an der Augsburgur Straße. Allerdings verursacht das HQ100 geringen Einstau an 5 Schächten im Bereich des Schulwegs. Es kommt zu keinem Überstau (vgl. ¹).

3.3.5 Überschwemmungsgebiet Istzustand

Für die 2D-Wasserspiegellagenberechnungen wird das Programmpaket Hydro_AS-2d in der Version 5.3.3 verwendet, unter Berücksichtigung der bereits genannten Grundlagen.

In den nachfolgenden Abbildungen und in Plan E115 sind die während eines HQ100 mit Klimazuschlag (15%) auftretende maximalen Ausdehnungen der Überschwemmungsgebiete und maximalen Wassertiefen als blaue Flächen dargestellt. In den Abbildungen ist die Fließrichtung als Pfeil und die Fließgeschwindigkeit als Farbe verzeichnet.

Im Einzugsgebiet Parsberg fließt das Hangwasser in nördlicher Richtung den von West nach Ost-Nordost verlaufenden Gräben zu (vgl. Abbildung 3.8). Das Wasser überströmt die Bebauung im Bereich der Waldstraße und die Waldstraße vorderhalb der Bebauung. Anschließend führt der Fließweg weiter nordwestlich bis weitere Gebäude überströmt werden.

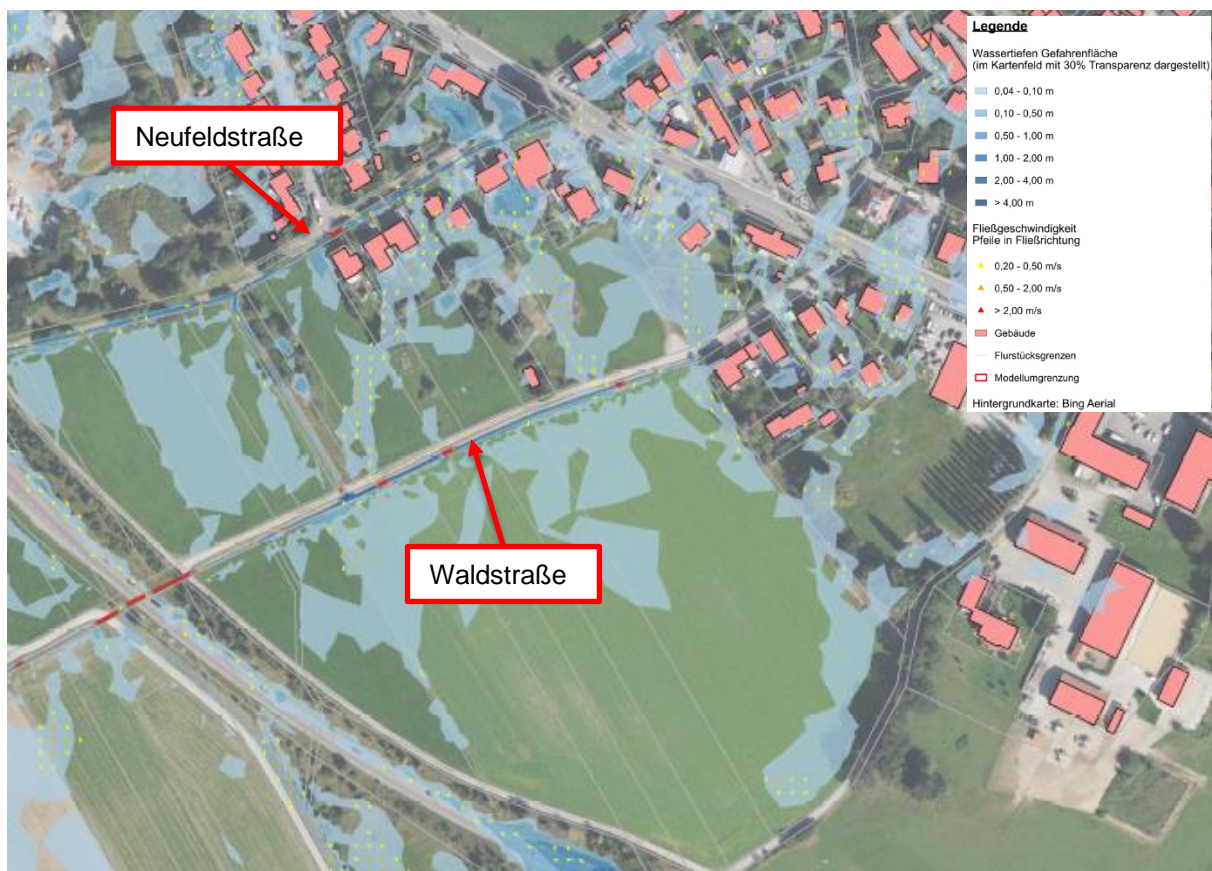


Abbildung 3.8: Wassertiefen des Überschwemmungsgebietes bei HQ₁₀₀ + Klimafaktor im aktualisierten Istzustand am Parsberg (Hintergrundkarte: © Bing Aerial)

Die Freifläche an der Alten Bahnhofstraße im linken Gröbenbachvorland ist komplett überflutet. Nördlich der Freifläche an der Kreuzstraße sind weiterhin große Teile der Siedlungsfläche von Überschwemmungen betroffen. Der für die Überschwemmungssituation auf der Freifläche maßgebliche Wasserspiegel beträgt im aktualisierten Istzustand ca. 526,55 m üNN.

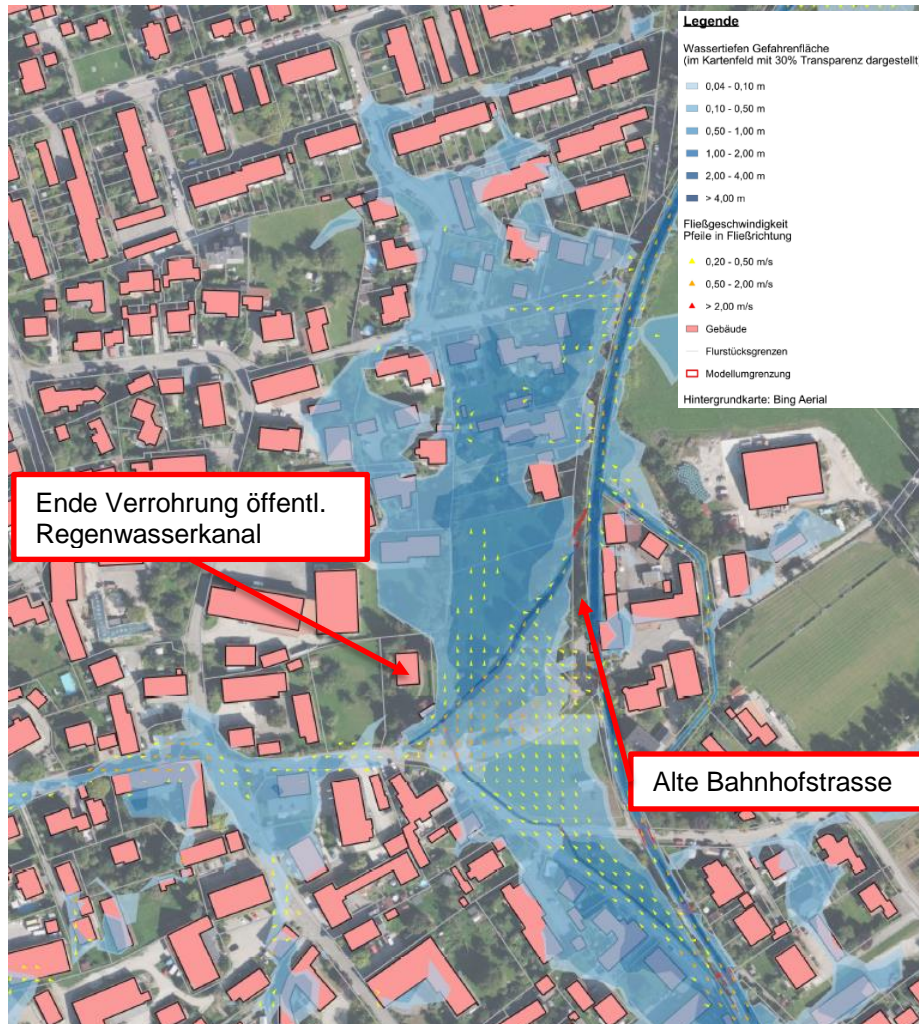


Abbildung 3.9: Wassertiefen des Überschwemmungsgebietes bei $HQ_{100} + \text{Klimafaktor}$ im aktualisierten Istzustand an der Alte Bahnhofstraße (Hintergrundkarte: © Bing Aerial)

3.3.6 Hochwassergefahrenfläche Gröbenbach

Die Hochwassergefahrenflächen HQ_{100} zeigen, welche Gebiete bei einem 100-jährlichen Hochwasser (mittleres Hochwasser) betroffen sind. Die Hochwassergefahrenflächen wurden durch das WWA ermittelt, ohne die Zuflüsse aus dem Parsberg zu berücksichtigen.

Die Abbildung 3.10 zeigt die überfluteten Bereiche bei einem HQ_{100} , wenn lediglich Abflüsse im Gröbenbach zugegeben werden (vgl. Plan E110). Es ist zu erkennen, dass deutliche Überflutungen im nördlichen Bereich des offenen Grabens / der Freifläche im Istzustand auftreten.

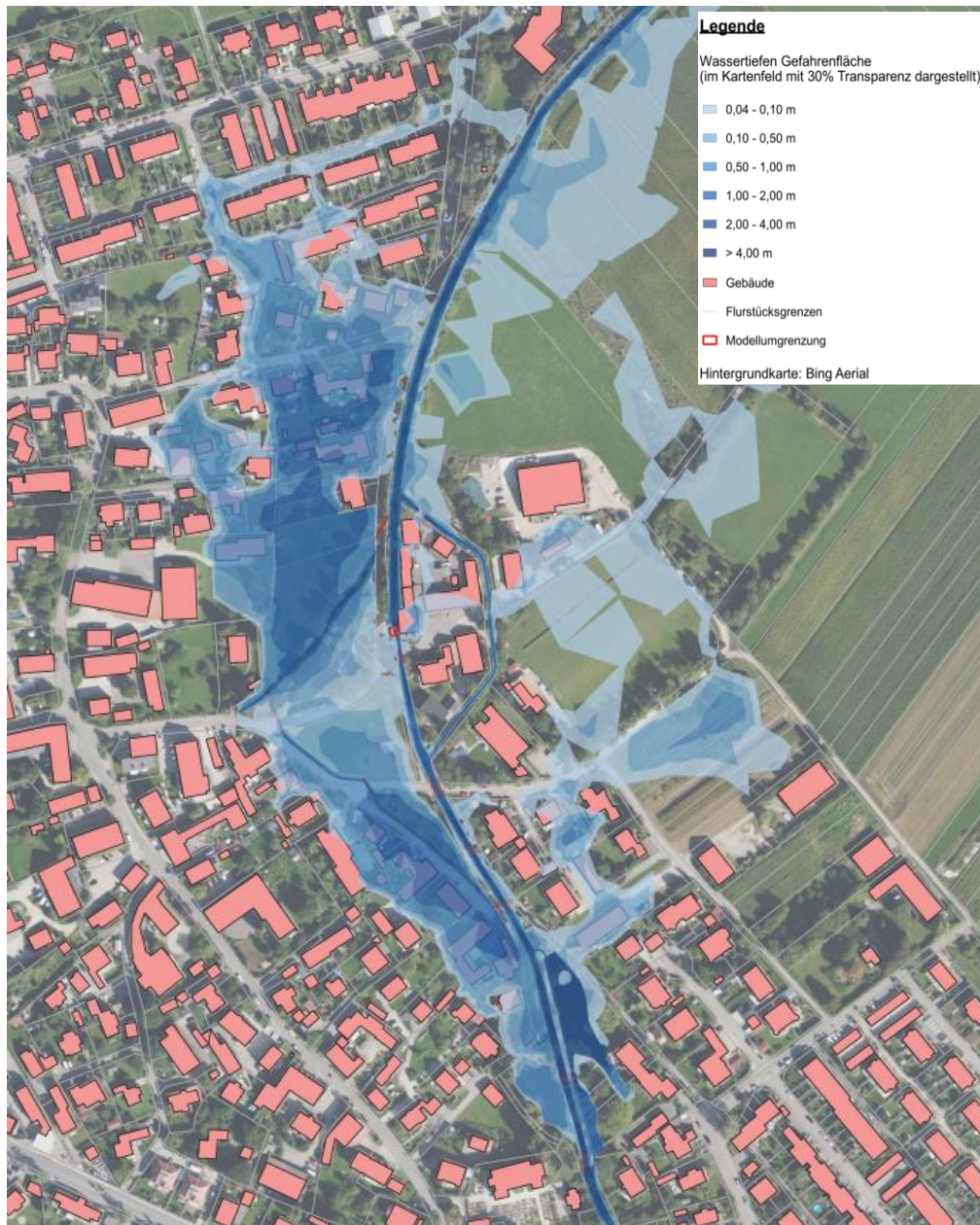


Abbildung 3.10: Überschwemmungsgebiet HQ_{100} ohne Beregnung

3.4 Sparten und Kreuzungsbauwerke

Nach derzeitigem Kenntnisstand befindet entlang der Alten Bahnhofsstraße folgende Sparten:

- Strom
- Telefon
- Abwasser
- Trinkwasser

Im Bereich der Freifläche am offenen Graben westlich der alten Bahnhofsstraße verläuft eine Trinkwasserleitung.

Die Daten zu dem Kreuzungsbauwerk und insbesondere des Wehres am Gröbenbach, können den bisherigen Berichten¹ entnommen werden.

4. Art und Umfang der geplanten Maßnahmen

4.1 Gewählte Lösungen

4.1.1 Gebiet Parsberg

Kritische Stellen hinsichtlich der Überflutungsgefährdung durch Hangwasser befinden sich insbesondere südlich der Neufeldstraße. Zusätzlich zum lokal anfallenden Hangwasser tritt Wasser aus dem Graben entlang der Waldstraße aus und strömt in nördliche Richtung zur Bebauung an der Neufeldstraße.

Um die Gefährdung der Bebauung an der Neufeld- und Waldstraße zu reduzieren, werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Einbau zweier Durchlässe mit DN 1000 am südlichen Ende des Quergrabens von der Waldstraße zur Neufeldstraße, Verfüllung zur Trennung der zwei Gräben mit entgegengesetzter Fließrichtung (Behebung hydraulisch ungünstiger Verhältnisse).
- Rückbau der drei verbliebenen Durchlässe DN 400 im Grabenabschnitt entlang der Waldstraße (Erhöhung der Leistungsfähigkeit).
- Ggf. Entfernung von Hindernissen durch Vegetation im Quergraben von der Waldstraße zur Neufeldstraße (Erhöhung der Leistungsfähigkeit).
- Fassung des Hangwassers, das am Grabenende in der Waldstraße anfällt, mittels eines kleinen Erdwalls und Einleitung in den Graben entlang der Waldstraße sowie Einleitung in den bestehenden Regenwasserkanal in der Waldstraße. Zur besseren Sichtbarkeit und Schutz bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten auf der angrenzenden Fläche, kann der Erdwall ggf. durch Flussbausteine entlang der Maßnahme gekennzeichnet und eine Befahrung mit schwerem Gerät verhindert werden.
- Anhebung der Straße / Weg Waldstraße nahe des Grabens und Kanaleinlaufes zur Verhinderung der Überströmung und besseren Zuleitung zum Graben
- Verlängerung des Einlaufes zur Regenwasserkanalisation zur verbesserten Wasserfassung
- Schaffung von Gewässeraufweitungen zur Reduzierung der Fließgeschwindigkeit und zum Rückhalt von Geschiebe: Eine Kamerabefahrung der Regenwasserkanalisation hat deutlichen Geschiebeeintrag in die Kanalisation gezeigt, dieser Eintrag und Geschiebeansammlungen in den Gräben sollen reduziert werden. Auf dem Grundstück

der Stadt Puchheim mit Fl.-Nr. 912 wird daher eine Aufweitung des bestehenden Grabens durch Abtrag des Bodens vorgenommen. Die Aufweitung schließt mit einer Schwelle aus Flussbausteinen ab, die Gewässerdurchgängigkeit wird nicht beeinträchtigt. Durch die damit einhergehende Reduzierung der Fließgeschwindigkeit soll vorderhalb der Schwelle Geschiebe und gröbere Sedimente zurückgehalten werden. Je nach Erfordernis kann der Bereich vorderhalb der Schwelle ausgeräumt werden. Die Maßnahme ist auch in Querprofilen E405 in Anlage 3 dargestellt. Analog dazu soll eine weitere Aufweitung im Bereich der Neufeldstraße geschaffen werden, aufgrund des Geländes könnte hier eine schmalere Aufweitung in Verbindung mit einer höheren Schwelle geschaffen werden. Derzeit wird hierfür die Flächenverfügbarkeit geprüft.

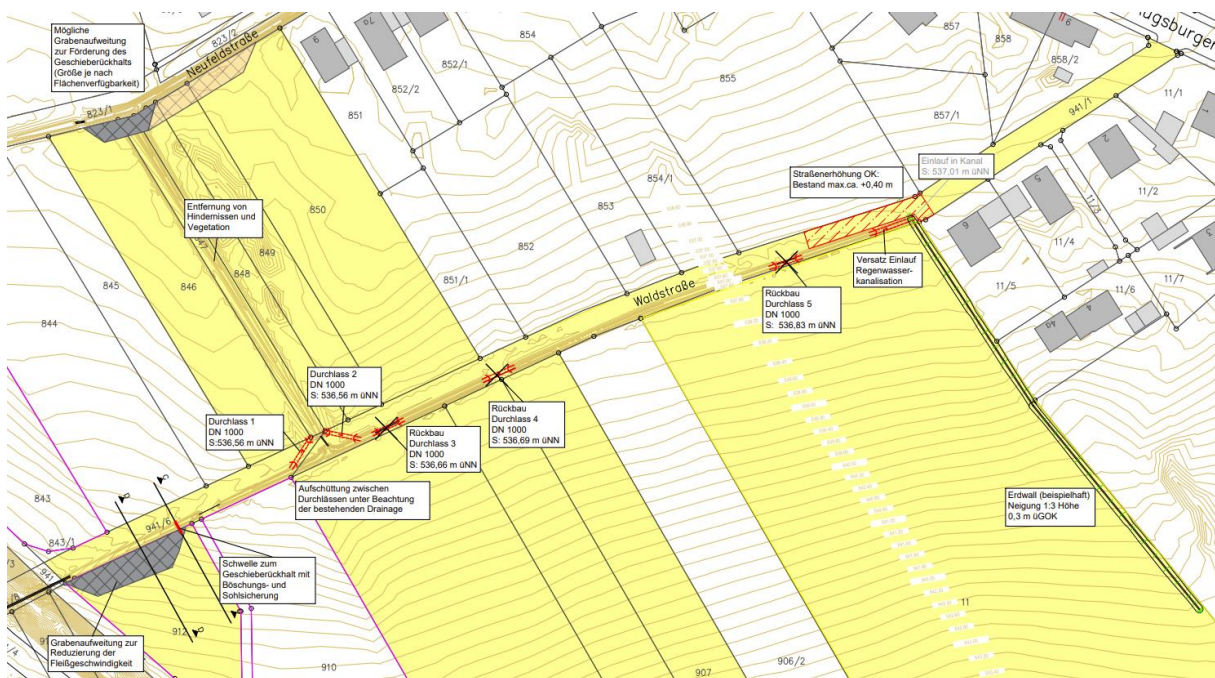


Abbildung 4.1: Geplante Maßnahmen am Parsberg

Die Maßnahmen sind auch in Lageplan E 40 ersichtlich. Entsprechende Berechnungen für den Planungszustand zeigen, dass die Maßnahmen wirksam sind und sich nicht negativ auf die Kapazität der unterstrom liegenden Regenwasserkanalisation im Ort auswirken.

Die Differenzen der Wassertiefen zwischen dem Istzustand und dem Planzustand sind im Plan H430 dargestellt, ein Ausschnitt ist in Abbildung 4.7 dargestellt. Es zeigt sich, dass keine Verschlechterungen in bebautem Gebiet zu erkennen sind.

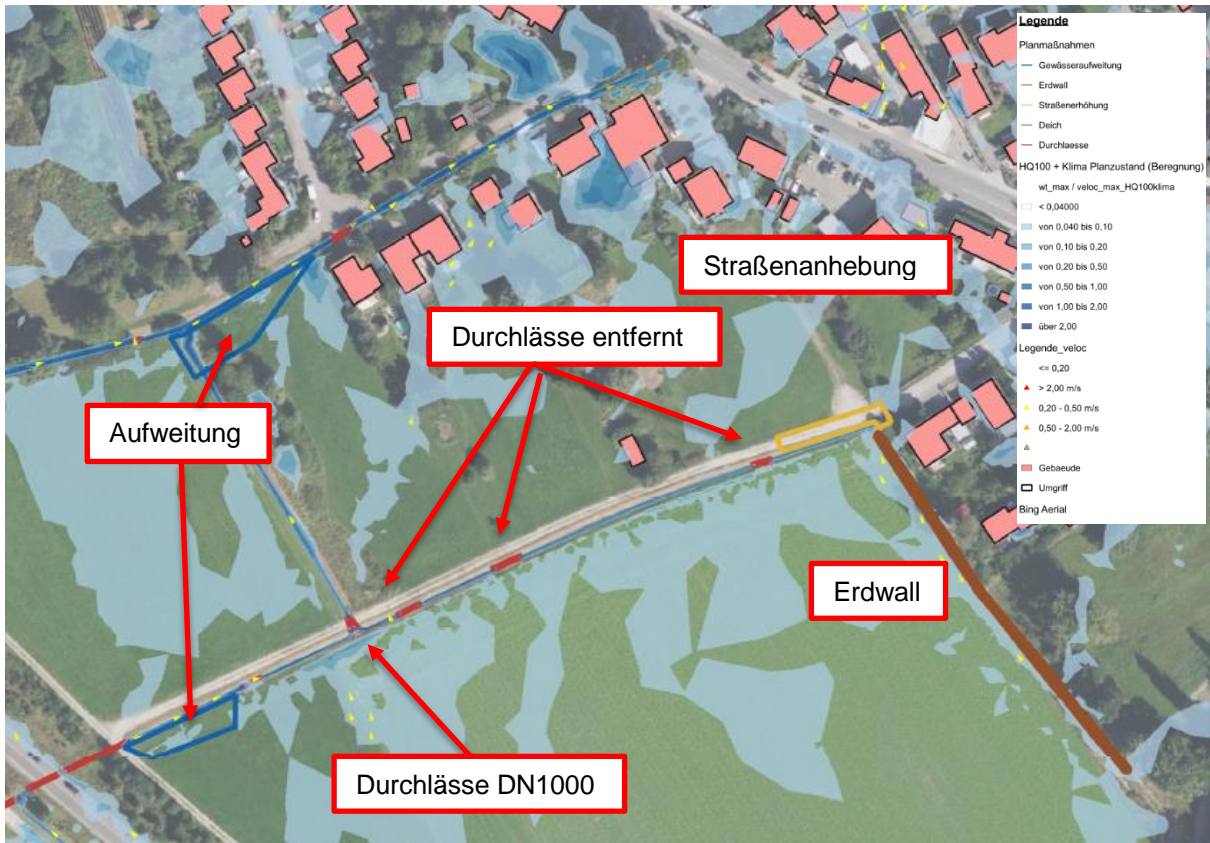


Abbildung 4.1: Planzustand Parsberg HQ₁₀₀ + Klimafaktor mit Beregnung

4.2 Gewählte Lösungen Bahnhofstraße/ offener Graben

Durch die verbesserte Wasserefassung am Parsberg werden dem Kanalnetz und somit dem offenen Graben mehr Abfluss zugegeben. Für den Schutz der Wohnbebauung im linken Gröbenbach-Vorland bietet sich eine, um die Freifläche herum verlaufende Schutzmaßnahme an. Berücksichtigt man eine Schutzlinie entlang der westlichen und nördlichen Grenze der Freifläche, so wird ein Einstrom der Vorlandüberströmung in bebautes Gebiet unterbunden. Der Fließweg durch die Wohnbebauung wird verhindert, das linke Vorland des Gröbenbachs verbleibt unterstrom der Schutzlinie geschützt.

Die DIN 19712 Hochwasserschutzanlagen ist die fachliche Grundlage insbesondere für den Bauabschnitt 1 „Alte Bahnhofstraße“. Durch eine Optimierung der Schutzmaßnahme wird angestrebt, die notwendig Schutzhöhe zu vermindern. Dazu wird eine Absenkung der Geländehöhen der Freifläche nach Osten hin zum Böschungsfuß entlang der Alten Bahnhofstraße angenommen. Am Tiefpunkt der Absenkung wird ein Rechteckdurchlass (2 m x 0,8 m) unter der Alten Bahnhofstraße vorgesehen. Ziel der Maßnahmen ist es, die Überströmung des linken Vorlandes bereits auf Höhe der Freifläche wieder dem Gerinne des Gröbenbachs zuzuführen und damit die Einstauhöhen auf der Freifläche zu minimieren.

Im Zuge der Planungen wurden zwei Varianten zur Erstellung der Schutzlinie erarbeitet:

- Deichbauwerk:

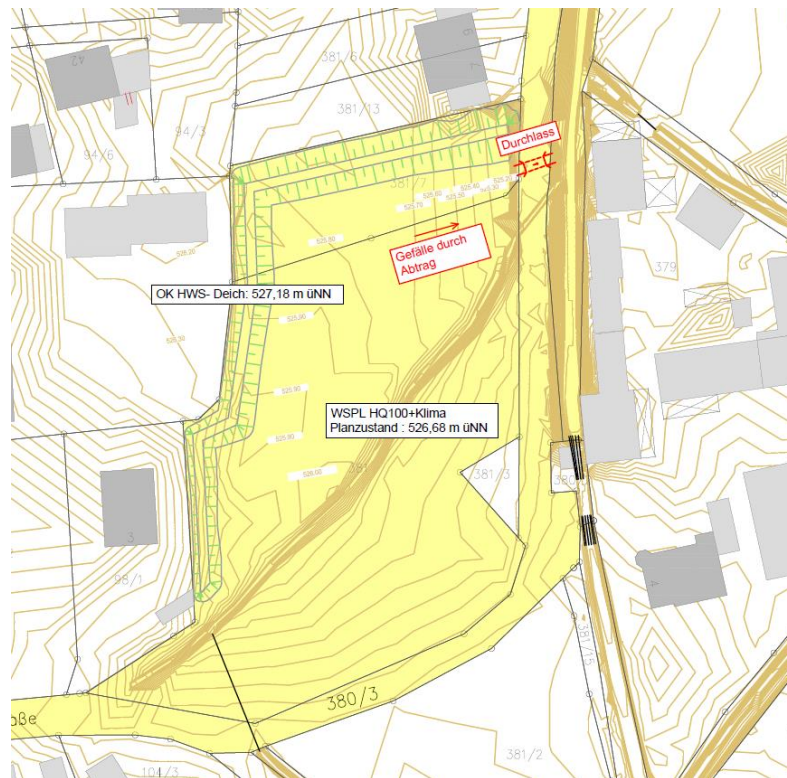


Abbildung 4.2: Geplante Maßnahmen an der Alten Bahnhofstraße Variante Deich

- Mauerbauwerk:

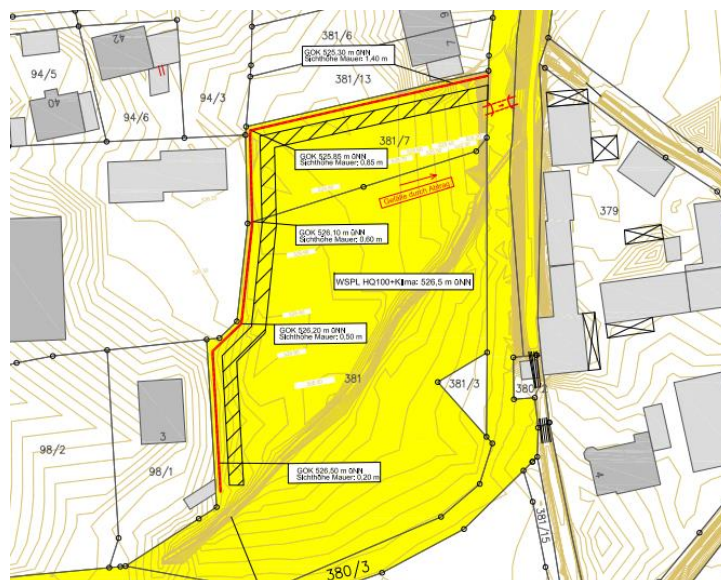


Abbildung 4.3: Geplante Maßnahmen an der Alten Bahnhofstraße Variante Mauer

Trotz der höheren Geländehöhe und des deutlich größeren Platzbedarfs (Aufstandsfläche) bevorzugt die Stadt Puchheim das Deichbauwerk. Das Deichbauwerk hat gemäß der erarbeiteten groben Kostenschätzung (vgl. Kapitel 8) finanzielle Vorteile. Ausschlaggebend für die Stadt Puchheim ist jedoch die gute Integrierbarkeit in die bestehenden Grünflächen.

Unter Berücksichtigung der seltenen Einstauhäufigkeit kann der Absperrdamm kostengünstig als homogener Erddamm unter Verwendung gering wasserdurchlässiger Böden geschüttet werden. Da keine Abgrabungen der Einstaufläche vorgesehen sind bzw. hier vermutlich nur Oberboden abgetragen wird, kann das Dammschüttmaterial nicht direkt vor Ort gewonnen werden. Die Schüttung erfolgt daher mit angeliefertem Material. Dafür geeignet sind z.B. leicht plastische Schluffe oder Tone (Bodengruppen UL, TL nach DIN 18196), die mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} > 95 \%$ in Lagen mit einer Dicke von 0,25 m eingebaut werden. Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des Schüttmaterials wird im Zuge von Eignungsuntersuchungen vor Baubeginn festgestellt. Zum Einsatz können Böden mit einem k_f -Wert $1 \cdot 10^{-7}$ m/s kommen. Alternativ können auch gemischtkörnige Böden für die Dammschüttung verwendet werden (Kiese mit hohem Feinkorngehalt $\geq 20 \%$, Bodengruppe GU*). Nach entsprechender Verdichtung weisen diese Böden ebenfalls hinreichend geringe Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte auf und sind zusätzlich weniger setzungsempfindlich. Im Zuge der Ausführungsplanung muss ggf. die Standsicherheit nachgewiesen werden. Dabei sollte zusätzlich der Untergrund im Bereich des Deichbauwerks durch ein Baugrundgutachten erschlossen werden, um so Aussagen über den Anschluss an den bestehenden Untergrund bzw. das Planum (Tiefe Bodenaustausch, etc.) treffen zu können.

Vor der Dammschüttung werden die Oberbodenschichten und darunter ggf. angetroffene Schluffschichten, ein Vorkommen wird das Baugrundgutachten im Zuge der Ausführungsplanung zweigen, mit breiiger bzw. sehr weicher Konsistenz bis in eine Tiefe von mindestens 0,5 m ausgehoben. Nach der Verdichtung des so geschaffenen Planums erfolgt die Auffüllung mit lagenweise verdichtet eingebauten Dammschüttmaterial. Auf diese Weise werden die am wenigsten geeigneten Böden und insbesondere auch die oberflächennah anstehenden Böden mit humosen Bestandteilen ausgetauscht, so dass sich eine Reduzierung der Setzungen auf ein möglichst geringes Maß und eine Verbesserung der Voraussetzungen für die Herstellung eines standsicheren Damms ergibt. Der Aufbau des eigentlichen Dammkörpers erfolgt anschließend mit dem gleichen Schüttmaterial, das ebenfalls lagenweise verdichtet eingebaut wird.

Durch die Schutzmaßnahme füllt sich die Freifläche im Hochwasserfall mit um ca. 20 cm höheren Wasserspiegellagen als ohne Schutzmaßnahme auf ca. 526,68 m üNN. Umliegende Wohnbebauung ist von den Anstiegen der Wasserspiegellagen nicht betroffen (vgl. Plan E215). Ein Querprofil des Deichbauwerkes und des Durchlasses ist in E403 ersichtlich.

Auf Höhe der Schutzlinie erfolgt eine Überströmung der Fahrbahn der Alten Bahnhofstraße in Richtung Gröbenbach. Die Überströmung weist eine Wassertiefe von ca. 5 cm auf. Auch ohne die Schutzmaßnahme wird die Alte Bahnhofstraße überströmt, jedoch ca. 50 m nördlich der beschriebenen Überströmung im geschützten Zustand.

Die Geländehöhe entlang der Schutzlinie beträgt an der tiefsten Stelle ca. 525,75 m üNN. Die Oberkante des Deiches unter Berücksichtigung eines Freibords bei Deichen von 0,5 m liegt auf 527,18 m üNN. Es ergibt sich eine maximale Höhe von 1,43 m über Gelände. Bei baulicher Ausführung der Schutzmaßnahme als Deich mit beidseitigen Böschungen (Neigung 1:3) und einer Kronenbreite von ca. 2 m würde dies zu einer Aufstandsfläche von bis zu ca. 10 m führen.

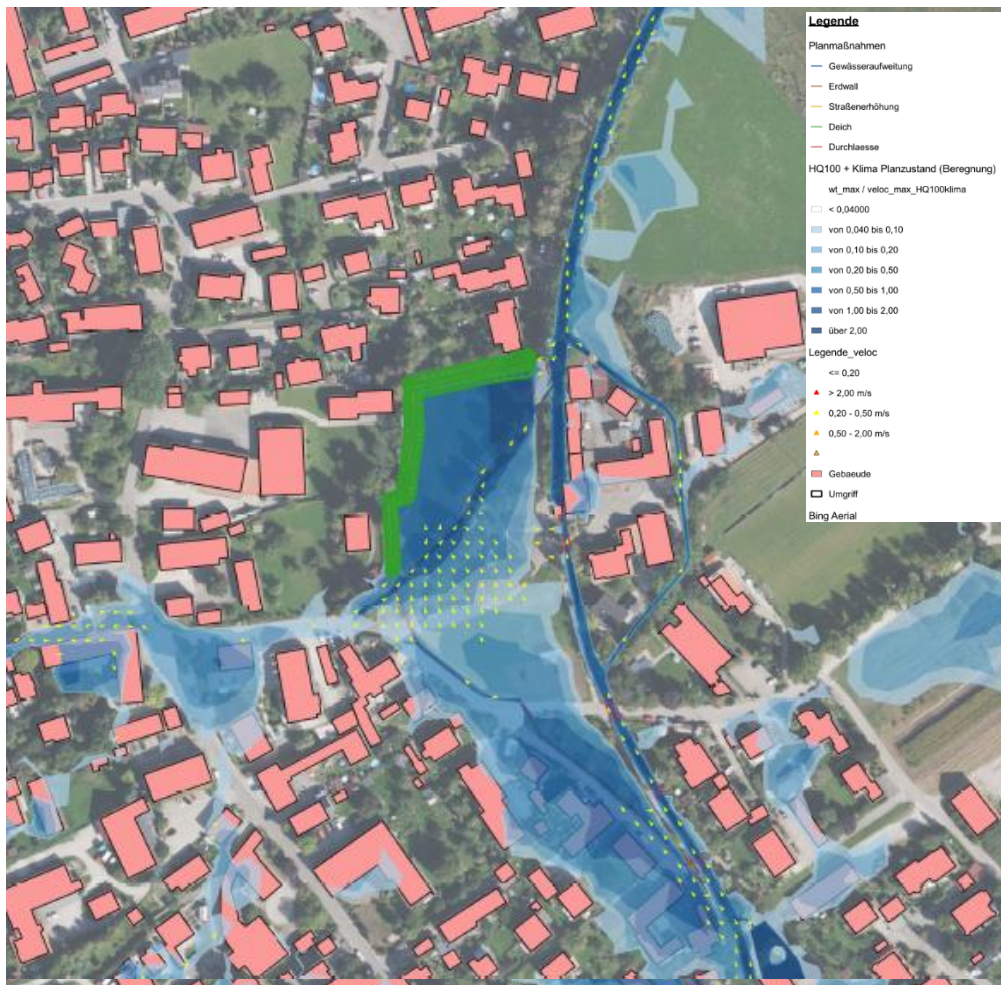


Abbildung 4.4: Planzustand Alte Bahnhofsstraße HQ₁₀₀+Klimafaktor mit Beregnung

Abbildung 4.5: Planzustand Alte Bahnhofsstraße HQ₁₀₀+Klimafaktor mit Beregnung

Bei einem HQ_{extrem} kommt es im Bereich der Alten Bahnhofsstraßen zu keiner Überströmung des Deichbauwerkes (vgl. Plan E500). Lediglich am Anschluss an der Straße bzw. an der Garage auf Grundstück 98/1 kommt es zu Hinterströmungen des Deichbauwerkes. Die Anschlusspunkte sind schwierig im hydraulischen Modell zu realisieren. Im Rahmen der Bauausführung muss darauf geachtet werden, dass das der Übergang von Deichbauwerk zum Straßenkörper höhenmäßig so verläuft, dass das Wasser das Bauwerk nicht hinterströmt, sondern über die Straße dem Gröbenbach zugeleitet wird. Der Übergang zur Garage muss ebenfalls gegen Hinterströmen gesichert werden.

Bei einem HQ_{extrem} (vgl. Plan E500) kommt es wie auch im Istzustand zur Überströmung des Straßenkörpers. Dies kann aus wasserwirtschaftlicher Sicht hingenommen werden. Aufgrund des Asphaltdecke ist keine Erosion zu befürchten. Bei der Bauausführung ist darauf zu achten, dass die Böschungssicherung durch die Wasserbausteine bis zur Asphaltdecke reicht, sodass sich keine Fließwege unter der Asphaltdecke bilden können. Gegebenenfalls kann die Böschungssicherung auch auf den Bereich des bestehenden Durchlasses ausgeweitet werden.

4.2.1 Überschwemmungsgebiet Gröbenbach Planzustand

In Abbildung 4.5 ist die Überflutungsfläche des Gröbenbachs für ein HQ_{100} im Planzustand ersichtlich (vgl. Plan E 210). Die Siedlungsfläche nördlich der Hochwasserschutzmaßnahme wird nicht mehr überflutet.

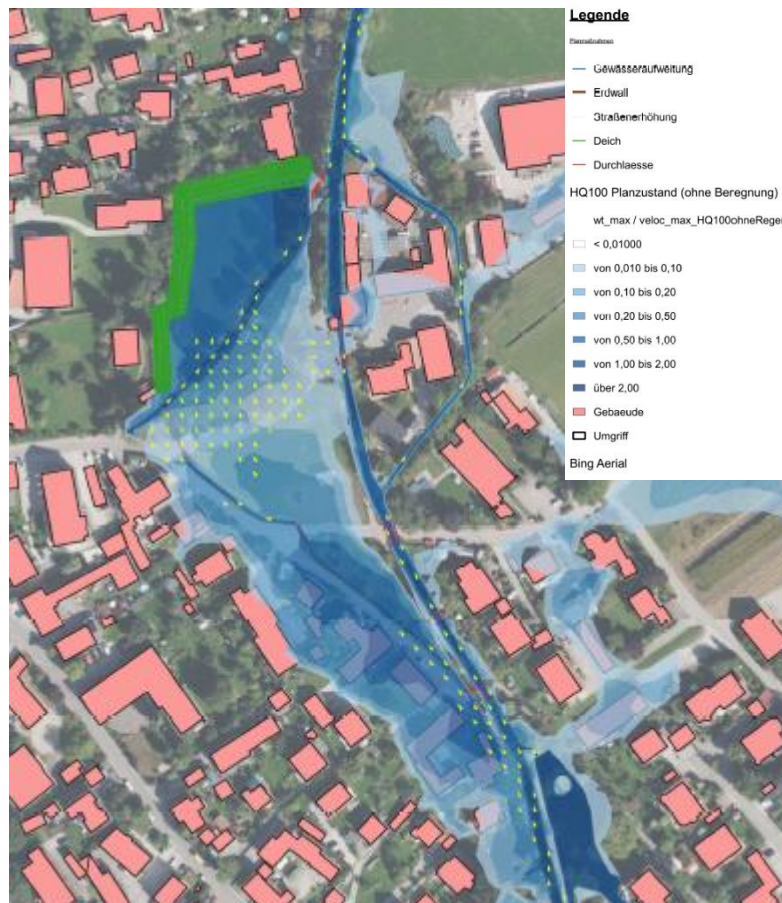


Abbildung 4.6: Planzustand Alte Bahnhofsstraße HQ_{100}
ohne Beregnung

Auch bei einem HQ_{extrem} (vgl. Plan E510) am Gröbenbach findet keine Überströmung des Deichbauwerkes statt. Das Hinterströmen kann analog zu vorherigem Kapitel verhindert werden. Im Hinterland ist ein Abströmen des Niederschlagswasser gewährleistet, wie die Differenzen zeigen.

Wie die Differenzen zwischen der Wassertiefe des Ist- und Planzustandes zeigen, findet eine Verschlechterung bzw. ein Wassertiefenanstieg nur lokal im Bereich des Bachbettes statt. Durch die Hochwasserschutzmaßnahme sind somit keine relevanten Verschlechterungen für Dritte erkennbar.

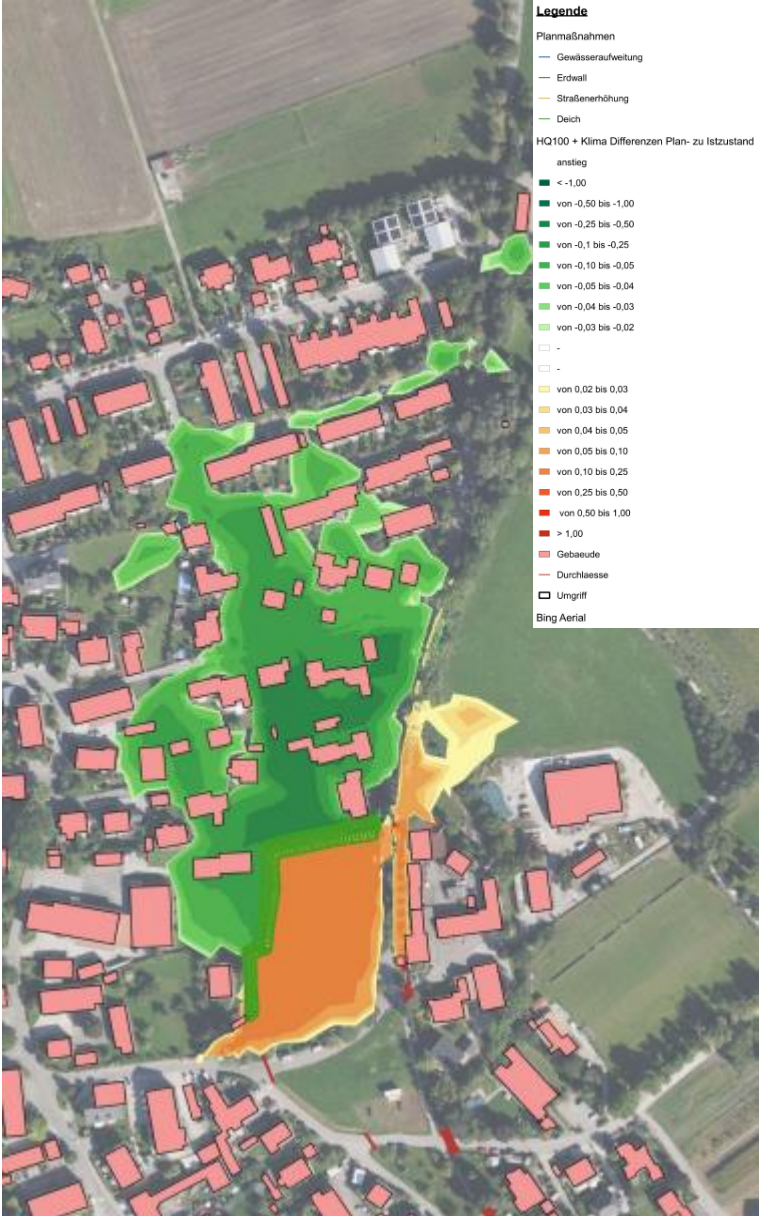


Abbildung 4.7: WSPL- Differenzen zwischen Ist- und Planzustand Alte Bahnhofsstraße

4.3 Unterhaltung, Betrieb und Wartung der Anlage

Der mit Gras bewachsene Deich sollte mehrmals jährlich gemäht werden und eine durchgehende Grasnarbe sichergestellt werden. Zusätzlich ist der Deich von Sträuchern und Bäumen freizuhalten.

Die Bauwerksüberwachung ist in Form einer umfassenden visuellen Kontrolle mindestens einmal jährlich und nach extremen Ereignissen erforderlich.

Dabei ist insbesondere der Rechen zu reinigen und zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Funktionsprüfungen sowie die visuellen Kontrollen und relevante Ereignisse, wie aufgetretene Schäden, bauliche Veränderungen, stattgefundene Ereignisse, etc. sind zu dokumentieren, jährlich zusammenzustellen und zu bewerten.

5. Auswirkungen des Vorhabens

5.1 Hauptwerte des Gewässers

Die Hauptwerte eines Gewässers werden durch den Wasserstand und den Abfluss beeinflusst. Durch die geplanten Maßnahmen verändert sich sowohl der Wasserstand, als auch der Abfluss bei einem Hochwasserereignis. Diese Veränderungen sind im Rahmen der Hochwasserschutzplanung gewollt, da so die bestehende Bebauung besser geschützt werden kann. Nachteilige Folgen für das Gewässer und andere Bereiche werden dabei durch die erfolgten Berechnungen zum Planzustand ausgeschlossen. Das Abflussgeschehen wird für den weiteren Verlauf des Gröbenbachs nicht nachteilig verändert.

5.2 Grundwasser und Grundwasserleiter

Es sind keine negativen Auswirkungen, weder qualitativ noch quantitativ, zu erwarten.

5.3 Wasserbeschaffenheit

Es sind keine Änderungen des ökologischen oder chemischen Zustands des Gewässers zu erwarten.

5.4 Überschwemmungsgebiete

Es sind positive Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet zu verzeichnen. Durch die geplanten Maßnahmen in Puchheim- Ort verkleinert sich das Überschwemmungsgebiet in der Ortslage. Die bisher möglichen Überschwemmungen im angrenzenden Wohngebiet nahe der Kreuzstraße können bis zu einem $HQ_{100 + Klimazuschlag}$ bei Umsetzung der Maßnahmen nach derzeitigen Berechnungen ausgeschlossen werden.

5.5 Natur, Landschaft und Fischerei

Es finden keine wesentlichen Eingriffe auf derlei Belange statt.

5.6 Wohnungs- und Siedlungswesen

Die bisher möglichen Überschwemmungen im angrenzenden Wohngebiet nahe der Kreuzstraße können bis zu einem $HQ_{100} + \text{Klimazuschlag}$ bei Umsetzung der Maßnahmen nach derzeitigen Berechnungen ausgeschlossen werden. Dies führt zu Verbesserungen im Siedlungsbereich.

5.7 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Nach Fertigstellung der geplanten Maßnahmen ergeben sich im Hochwasserfall keine nachteiligen Änderungen der Überschwemmungsflächen. Positive Auswirkungen auf die öffentliche Sicherheit und den Verkehr sind erkennbar. Der Wasserstand auf der Alten Bahnhofstraße wird verringert, des Weiteren wird am Parsberg ein Überströmen der Waldstraße verhindert.

5.8 Ober-, Unter- oder Hinterlieger

Durch den geplanten Deichbau werden Rückhalteflächen erhalten bzw. erweitert. Nachgewiesenermaßen wird das Abflussverhalten aus dem Modellgebiet nicht negativ beeinflusst. Nachteilige Veränderungen des Zustands des Gewässers können ausgeschlossen werden. Nachteilige Auswirkungen auf die Ober-, Unter- und Anlieger sind durch die geplanten Maßnahmen nicht zu erwarten. Die Wassermengen werden bei Mittelwasser nicht verändert.

Während der Bauzeit sind die notwendigen Vorkehrungen für Baumaßnahmen im und am Gewässer zu beachten.

6. Rechtsverhältnisse

6.1 Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken

Die mit diesen Unterlagen beantragten Maßnahmen liegen im Einzugsgebiet und im Vorland des Gröbenbachs. Der Gröbenbach ist ein Gewässer III. Ordnung. Die Unterhaltungspflicht liegt bei der Stadt Puchheim.

6.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen

Die mit diesen Unterlagen beantragten Maßnahmen werden durch die Stadt Puchheim errichtet. Die Unterhaltungspflicht liegt bei der Stadt Puchheim.

6.3 Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte

Erforderliche privatrechtliche Verfahren zum Grunderwerb bzw. zum Eintrag von Grunddienstbarkeiten werden von der Gemeinde Puchheim veranlasst. Ein Übersicht des benötigten Grunderwerbs wird in Anlage 2 aufgeführt.

6.4 Gewässerbenutzungen

Die Einleitungen aus dem Bereich des Parsbergs erfolgen durch den öffentlichen Regenwasserkanal der Stadt Puchheim. Nach derzeitigem Kenntnisstand liegt keine wasserrechtliche Erlaubnis über die Einleitung vor.

Etwasige Fischereirechtliche Belange sind durch die geplante Maßnahme nicht betroffen.

7. Durchführung des Vorhabens / Baudurchführung

7.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Nach derzeitigem Wissensstand sind keine weiteren Maßnahmen in dem betrachteten Bereich geplant. Nach Rücksprache mit der Gemeinde soll die wasserrechtliche Situation der Regenwasserkanalisation geklärt werden. Ob und in welchem Umfang sich daraus Baumaßnahmen ergeben, ist derzeit noch nicht absehbar.

7.2 Einteilung in Bauabschnitte

Es ist zielführend die geplanten Maßnahmen aufgrund der getrennten Örtlichkeiten in zwei Bauabschnitte einzuteilen:

- BA1: Umsetzung der geplanten Maßnahmen in Puchheim-Ort an der Bahnhofsstraße
- BA2: Umsetzung der geplanten Maßnahmen am Parsberg

7.3 Bauablauf

Der Bauabschnitt 1 sollte zuerst durchgeführt werden. Dadurch wird gewährleistet, dass die gestiegenen Wassermengen aufgrund der Durchführung des Bauabschnittes 2 bereits problemlos abgeleitet werden können.

Während der Baumaßnahmen muss eine Abführung von ggf. stattfindenden Regenereignissen gefahrenlos ermöglicht werden.

7.4 Bauzeiten

Nach derzeitigem Kenntnisstand soll mit der Umsetzung der geplanten Maßnahme nach der Erteilung aller hierfür erforderlichen Genehmigungen möglichst zügig begonnen werden.

8. Kosten-Nutzen-Analyse

8.1 Baukosten

Im Zuge der Variantenabwägung wurde eine grobe Kostenschätzung aufgestellt. Folgende Kostenstellen wurden dabei berücksichtigt:

- Parsberg:
 - o Baustraßen
 - o Deichbau
 - o Straßenanhebung
 - o Ggf. Grabenaufweitung
 - o Durchlässe
 - o Sonstiges
 - o Unvorhergesehenes

Die Kosten für diese Maßnahmen belaufen sich auf ca. 92.000 €.

- Puchheim-Ort:
 - o Profilierung
 - o Baustraße
 - o Deichbau
 - o Durchlass
 - o Sonstiges
 - o Unvorhergesehenes

Die Kosten für diese Maßnahmen belaufen sich auf ca. 208.000 €.

Eine detailliertere Aufteilung der einzelnen Kostenpunkte kann Anlage 2 entnommen werden. Ggf. notwendige Grundstückskosten oder Unterhaltungskosten wurden hierbei nicht berücksichtigt.

Die Gesamtkosten belaufen sich gemäß der Kostenschätzung auf ca. 300.000 €.

8.2 Unterhalts- und Betriebskosten

Die Kosten für den laufenden Betrieb und die Unterhaltung gehören zu den jährlichen Kosten. Gemäß der Handlungsanleitung zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Hochwasserschutzmaßnahmen des (Bayerisches Landesamt für Umwelt) mit Stand Oktober 2018 werden die jährlichen Kosten pauschal mit einem Prozentsatz der Gesamtkosten ermittelt.

Für Deichbauwerke belaufen sich die jährlichen Kosten auf 0,75 % der Gesamtkosten. Bei Gesamtkosten der beiden Maßnahmen von 300.000 € belaufen sich die jährlichen Kosten somit auf 2.250 €.

8.3 Reinvestitionskosten

Die Reinvestitionskosten, also die Kosten für die Wiederherstellung von Bauwerksteilen müssen berücksichtigt werden, wenn der Betrachtungszeitraum länger ist, als die Lebensdauer der Bauwerksteile. Üblicherweise wird ein Betrachtungszeitraum von 100 Jahren gewählt.

Gemäß der Handlungsanleitung zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Hochwasserschutzmaßnahmen des (Bayerisches Landesamt für Umwelt) mit Stand Oktober 2018 sind keine Reinvestitionen bei Beton- und Erdbauwerken bei einem Betrachtungszeitraum von 100 Jahren notwendig.

8.4 Gesamtkosten über Betrachtungszeitraum

Bei jährlichen Kosten von 2.250,00 € belaufen sich die Gesamtkosten über den Betrachtungszeitraum von 100 Jahren und einer Diskontierung von 3,0 % auf:

$$2.250,00 \text{ €} * 31,6 = 71.100,00 \text{ €}$$

Art	Kosten
Baukosten	300.000,00 €
Jährliche Kosten	71.100,00 €
Reinvestitionskosten	0,00 €
Gesamt	371.100,00 €

8.5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Gemäß der REWas müssen die Kosten einer Baumaßnahme in einem vertretbaren Verhältnis zum daraus resultierenden Nutzen stehen. Eine Möglichkeit dies zu beurteilen bietet die Handlungsanleitung zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Hochwasserschutzmaßnahmen des (Bayerisches Landesamt für Umwelt) mit Stand Oktober 2018. Dabei werden die derzeit zu erwartenden Schäden im Istzustand ohne Schutzmaßnahmen den Schäden im Planungszustand mit Schutzmaßnahmen gegenübergestellt. Dies soll in den nachfolgenden Kapiteln erfolgen.

Dabei ist mindestens das Gesamtpaket aller notwendiger Maßnahmen zum Schutz eines bestimmten Gebietes vor dem jeweiligen Bemessungshochwasser zu betrachten. Die oben beschriebenen Maßnahmen dienen dem Schutz der Bebauung in Puchheim Ort und können somit gesamtheitlich betrachtet werden.

8.5.1 Schadensermittlung

Bei der Schadensermittlung werden nur direkte Schäden an bestehenden Gebäuden und Bauwerken beurteilt, indem die Anzahl der betroffenen Gebäude im überfluteten Bereich berücksichtigt werden. Dabei sollen die Schäden bei verschiedenen Eintrittswahrscheinlichkeiten, wie dem gewählten Bemessungshochwasser, hier $HQ_{100+15\%}$, $HQ_{\text{erste Schäden}}$ und einem vom Sachbearbeiter gewählten HQ_x berücksichtigt werden.

Im Bereich des Parsbergs treten bei HQ_5 , HQ_{10} und HQ_{20} keine Schäden auf. Wie oben beschrieben liegen keine weiteren Berechnungen geringer als HQ_{100} vor. Nach Rücksprache mit dem zuständigen WWA München ist eine Betrachtung mit Bemessungshochwasser und HQ_{20} trotzdem ausreichend, zudem beläuft sich der Wert eines betroffenen Gebäudes aktuell auf 90.000 €. Dabei werden für andere Nutzungen als ein „normales Haus“ ≤ 2 Wohnungen Faktoren vergeben.

- HQ_{100+15%}

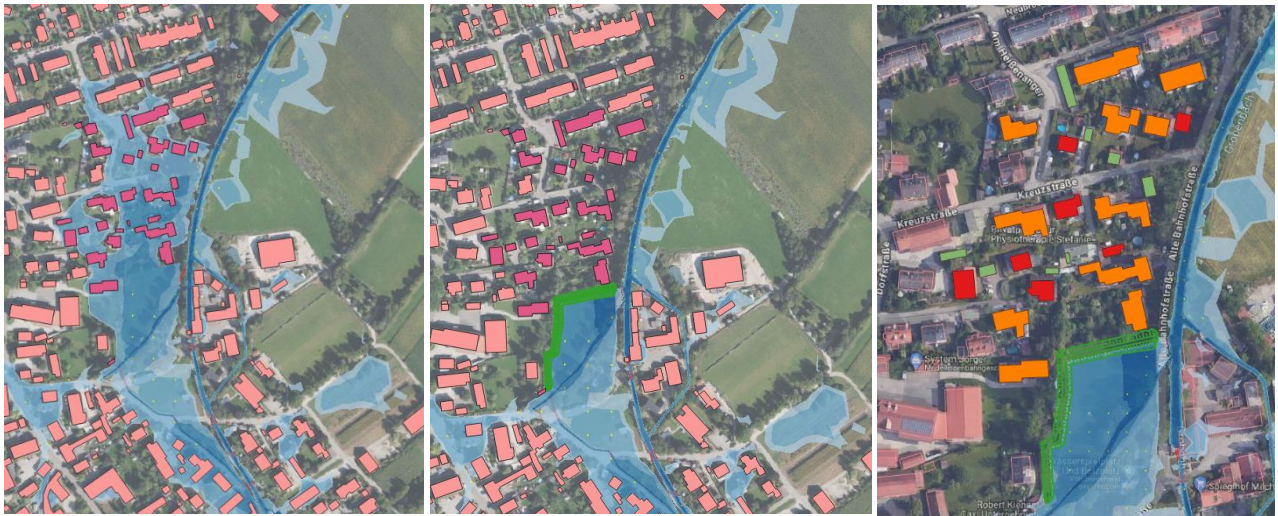


Abbildung 8.118: Betroffenheiten bei einem HQ_{100+15%}

Für das HQ_{100+15%} sind folgende Betroffenheiten zu erkennen (vgl. H115 und H215):

Nutzung	Faktoren f _n	Farbe	Anzahl	Gesamt
Normales Haus ≤ 2 Wohnungen	1	Rot	7	7
Mehrfamilienhaus > 2 Wohnungen	3	Gelb	11	33
Garage	0	Grün	8	0
Gesamt				40

Die Schadenshöhe bei einem HQ_{100+15%} beläuft sich somit auf:

$$S_{HQ100+15\%} = \sum f_n \times \text{Haus}_n \times 90.000 \text{ €} = 40 \times 90.000 \text{ €} = 3.600.000 \text{ €}$$

Die Eintrittswahrscheinlichkeit beträgt bei einem HQ_{100+15%}:

$$P_{HQ100+15\%} = 0,0087$$

Aufgrund der Berechnung sind im Bereich Parsberg überall Wasserstände ersichtlich, auch im Planzustand. Es ist jedoch deutlich zu erkennen, dass die Fließwege, wie oben ausführlich beschrieben, unterbrochen werden und somit die Wasserstände deutlich reduziert sind. Diese Faktoren werden durch die hier umgesetzte Handlungsanleitung jedoch nicht berücksichtigt, sodass keine Verbesserung der Schadenshöhe bestimmt werden kann.

- HQ₂₀:

Bei einem HQ₂₀ können keine Überflutungen im Wirkungsbereich der Maßnahme ermittelt werden.

Die Schadenshöhe bei einem HQ₂₀ beläuft sich somit auf:

$$S_{HQ20} = 0 \text{ €}$$

Die Eintrittswahrscheinlichkeit beträgt bei einem HQ_{20} :

$$P_{HQ20} = 0,05$$

Der mittlere Jährliche Schaden beläuft sich damit auf:

Mittlerer jährlicher Schaden in €/Jahr

$$= (S_{HQ100+15\%} + S_{HQ20}) \times (P_{HQ20} - P_{HQ100+15\%}) \times 0,5 + S_{HQ20} \times (P_{HQ \text{ erste Schäden}} - P_{HQ20}) \times 0,5$$

$$= 3.600.000 \text{ €} \times 0,0413 \times 0,5$$

$$= 74.340 \text{ €}$$

Bei einem Zinszeitraum von 100 Jahren und einem Zinssatz von 3 % ergibt sich gemäß „Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen“ der LAWA ein Diskontierungsfaktor DFAKR (3%; 100 J) = 31,6.

Somit ergibt sich der Nutzenbarwert als:

$$\text{Nutzenbarwert (in €)} = \text{Jährlich zu erwartender Schaden (in €/Jahr)} \times 31,6 =$$

$$= 74.340 \text{ €} \times 31,6$$

$$= 2.349.144 \text{ €}$$

8.5.2 Nutzenkostenfaktor

Der Nutzenkostenfaktor (NKF) beträgt:

$$\text{NKF} = \text{Nutzenbarwert} / \text{Kosten}$$

$$= 2.349.144,00 \text{ €} / 371.100,00 \text{ €}$$

$$= 6,33 > 1$$

Es kann somit von einer Wirtschaftlichkeit der Hochwasserschutzmaßnahme ausgegangen werden.

Eching am Ammersee, den 17.09.2024

i.V. Manfred Schindler
Dr.-Ing.

i.A. Frederik Reese
M. Sc. (TUM) / Dipl.-Ing.

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Anlage 1

Grundstücksverzeichnis

Anlage 2

Kostenschätzung

Anlage 3

Planverzeichnis

Planverzeichnis

Plan Nr.	Bezeichnung	Maßstab
E1	Übersichtslageplan	1 : 25.000
E5	Istzustand HQ5 (Beregnung)	1 : 2.500
E10	Istzustand HQ10 (Beregnung)	1 : 2.500
E20	Istzustand HQ20 (Beregnung)	1 : 2.500
E100	Istzustand HQ100 (Beregnung)	1 : 2.500
E110	Istzustand HQ100 (ohne Beregnung)	1 : 2.500
E115	Istzustand HQ100 + Klimafaktor (Beregnung)	1 : 2.500
E120	Istzustand HQ100 + Klimafaktor (ohne Beregnung)	1 : 2.500
E200	Planzustand HQ100 (Beregnung)	1 : 2.500
E210	Planzustand HQ100 (ohne Beregnung)	1 : 2.500
E215	Planzustand HQ100 + Klimafaktor (Beregnung)	1 : 2.500
E220	Planzustand HQ100 + Klimafaktor (ohne Beregnung)	1 : 2.500
E430	WSPL-Differenzen Ist- und Planzustand	1 : 2.500
E500	Planzustand HQextrem (Beregnung)	1 : 2.500
E510	Planzustand HQextrem (ohne Beregnung)	1 : 2.500
E40	Lageplan Parsberg	1 : 1.000
E41	Lageplan Puchheim- Ort	1 : 1.000
E403	Querprofil Deich, Durchlass und Geländeabsenkung	1 : 100
E405	Querprofil Gewässeraufweitung Parsberg	1 : 100