

Bebauungsplan 191 in Pfaffenhofen a.d. Ilm
Hydraulischer Nachweis

05.04.2024

Vorhabensträgerin: Stadtverwaltung Pfaffenhofen a. d. Ilm
Stadtbauamt
Hauptplatz 18
85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm

Verfasser: Dr. Blasy - Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

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

ea-Pfaffen-010.01/schi/ma

Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

Erläuterungsbericht

1.	Vorhabensträgerin.....	1
2.	Veranlassung und Vorgehensweise.....	1
3.	Berechnungsgrundlagen	2
3.1	2D-Modell Aktualisierter Istzustand.....	2
3.2	Planungsgrundlagen.....	4
4.	Berechnung der Wasserspiegellagen und Auswertung	4
4.1	Hydraulisches Berechnungsmodell.....	4
4.2	Istzustand HQ_{100}	5
4.3	Planungszustand	6
4.4	Bilanzierung und Ausgleich Überschwemmungsvolumen	8
4.5	Hochwasserangepasste Bauweise	11
5.	Zusammenfassung.....	11

1. Vorhabensträgerin

Vorhabensträgerin ist die: Stadtverwaltung Pfaffenhofen a.d. Ilm
Stadtbauamt
Hauptplatz 18
85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm.

2. Veranlassung und Vorgehensweise

Die Stadt Pfaffenhofen a.d. Ilm erstellt derzeit den Bebauungsplan („BPlan“) „Am Kapellenweg“ 191. Im Zuge des BPlans ist die Berücksichtigung einer Baugrenze und der Abriss von zwei Bestandsgebäuden vorgesehen. Das Vorhaben liegt bei einem hundertjährlichem Hochwasserereignis („HQ₁₀₀“) teilweise im Überschwemmungsgebiet von Ilm und Gerolsbach. Für das Vorhaben wird ein hydraulischer Nachweis nach §78 WHG benötigt.



Abbildung 2-1: Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ an Gerolsbach und Ilm in Pfaffenhofen a.d. Ilm; skizzierte Lage des Geltungsbereiches von BPlan 191 (© Bayernatlas, Abruf 16.10.2023)

Nach § 78 Abs. 4 Satz 1 des Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sind in festgesetzten Überschwemmungsgebieten die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen untersagt. Gemäß § 78 Abs. 5 WHG kann die Behörde abweichend von Abs. 4 Satz 1 ein Bauvorhaben genehmigen, wenn im Einzelfall das Vorhaben:

1. die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,
2. den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
3. den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
4. hochwasserangepasst ausgeführt wird.

Es ist der Nachweis zu erbringen, dass keine Beeinträchtigung Dritter erfolgt.

3. Berechnungsgrundlagen

3.1 2D-Modell Aktualisierter Istzustand

Für den hydraulischen Nachweis wird vom WWA Ingolstadt das aktuelle hydraulische Modell („2D-Modell“) des Gerolsbachs bereitgestellt¹. Damit wurde ein Überschwemmungsgebiet beim HQ₁₀₀ für den Istzustand ausgewiesen (vgl. Abbildung 2-1, Ermittlungsdatum 31.07.2019). Das 2D-Modell wurde im Zuge der Erstellung von Hochwassergefahren- und Risikokarten in Bayern (Projekt des LfU-Bayern) neu aufgebaut stellt damit eine grundsätzliche Überarbeitung gegenüber dem bis dato vorhandenen 2D-Modell² am Gerolsbach dar. So sind im aktuellen Modell z.B. eine verfeinerte Modellierung des Flussschlauchs am Gerolsbach und überarbeitete Geländehöhen in den Vorländern enthalten.

Das 2D-Modell besteht aus ca. 800.000 Elementen bzw. ca. 500.000 Knoten und deckt damit eine Fläche von ca. 8 km² ab (vgl. Abbildung 3-1, schwarzer Umgriff).

Die Wasserspiegellagenberechnungen werden stationär, d.h. mit gleichbleibenden Abflussmengen durchgeführt. Beim HQ₁₀₀ beträgt die Abflussmenge am Gerolsbach 35,0 m³/s. In der Ilm wird gleichzeitig ein Abfluss von 32 m³/s angenommen. Diese Abflusskombination entspricht den vom WWA Ingolstadt vorgegebenen Abflussmengen aus der Vorgängeruntersuchung².

¹ Datenübergabe WWA Ingolstadt am 16.10.2023

² Vorgängermodell unter anderem Datengrundlage für hydr. Nachweis Ingenieurbüro Blasy-Øverland: „Bauvorhaben Familie Schwarzbauer Fl.-Nr. 899/4 in Pfaffenhofen, Hydraulischer Nachweis, 08.03.2019

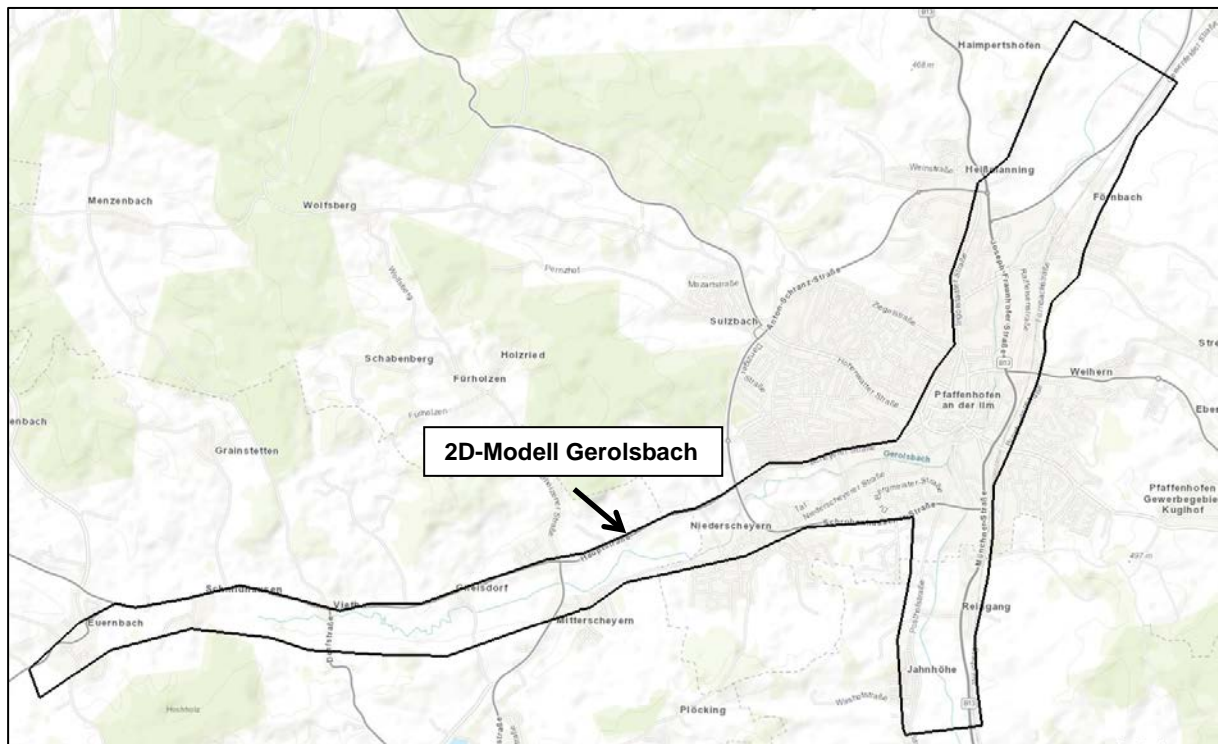


Abbildung 3-1: Umgriff des hydraulischen 2D-Modells am Gerolsbach; Hintergrund: Topografische Karte (© OpenStreetMap)

Das 2D-Modell liegt im Koordinatensystem Gauss-Krüger der Zone 4 vor. Die Höhenangaben beruhen auf dem System DHHN12. Alle im vorliegenden Nachweis enthaltenen Höhenangaben sind in „m ü. NN“.

Tabelle 1: Übersicht der verwendeten Koordinaten- und Höhensysteme

Datenart	Lagesystem	Höhensystem	Umwandlung in
Bestehendes 2D-Modell	GK4	DHHN12	-
Planung BPlan 191	-	-	georeferenziert in GK4

Sollten im Zuge der weiteren Planungen Höhendaten im Höhensystem DHHN16 (Standard im Lagesystem UTM Zone 32, Höhenangaben in „m ü. NHN“) verwendet werden, sei darauf hingewiesen, dass zwischen DHHN12 und DHHN16 ein Höhenversatz von ca. 6 cm liegt (DHHN12 ist ca. 6 cm höher)³.

³ Geodätischer Referenzpunkt Pfaffenhofen; DHHN12 425,05 m ü. NN, DHHN16 424,99 m ü. NHN;

3.2 Planungsgrundlagen

Als Planungsgrundlage wird von der Vorhabensträgerin ein Lageplan zum BPlan 191⁴ zur Verfügung gestellt (vgl. Abbildung 3-2). Auf dem Lageplan sind neben dem Geltungsbereich (schwarz gestrichelt) auch eine Baugrenze (blau) und die Umgrenzung von Flächen für Nebenanlagen (rot gestrichelt) verzeichnet. Zwei bestehende Gebäude werden abgerissen.

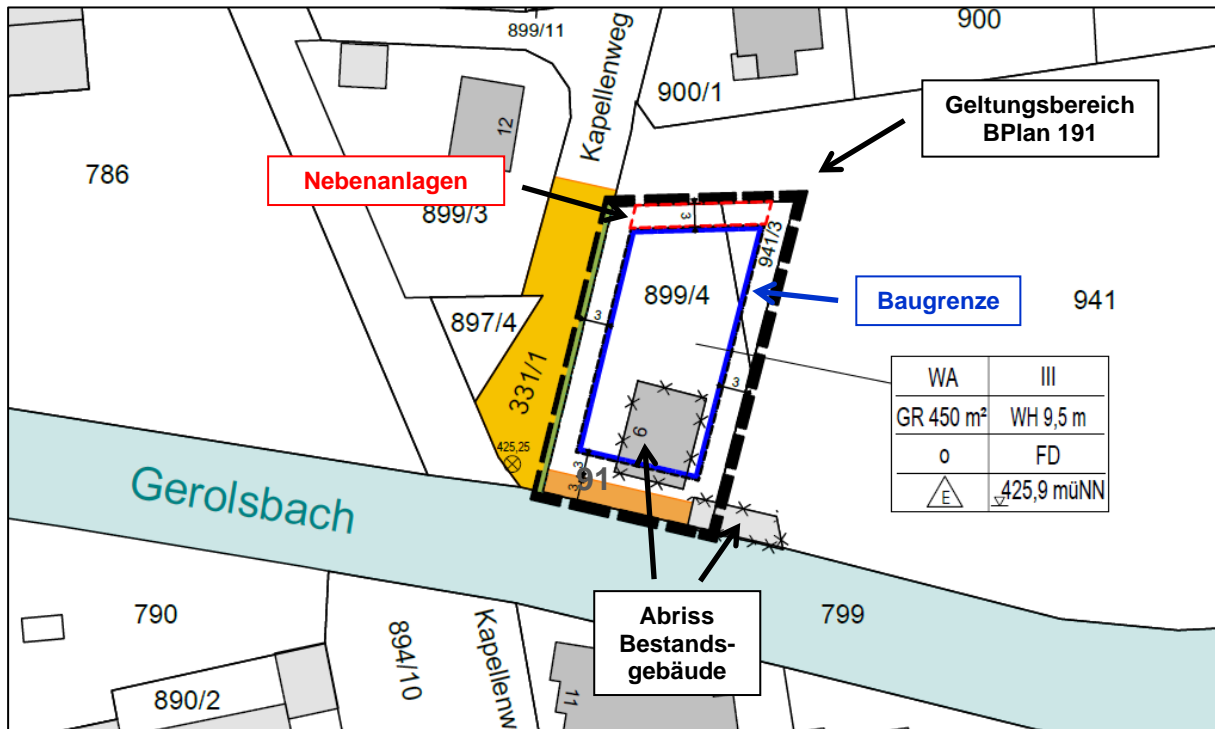


Abbildung 3-2: Lageplan BPlan 191 (Ausschnitt);

Die Abbildung des BPlans 191 im 2D-Modell erfolgt durch Definition von Netzelementen als nicht durchströmbare Bereiche innerhalb der Baugrenze und der Nebenanlagen. Die Fläche der Baugrenze einschließlich der Nebenanlagen wird vollständig als nicht durchströmbar angenommen. Dies stellt den ungünstigsten Fall hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf die Strömungssituation dar und ermöglicht die größtmögliche Planungsfreiheit für eine spätere Bebauung. Die beiden Gebäudeabrissse werden ebenfalls berücksichtigt. Die Modellierung des Planungszustandes berücksichtigt keine Änderungen an den bestehenden Geländehöhen.

4. Berechnung der Wasserspiegellagen und Auswertung

4.1 Hydraulisches Berechnungsmodell

Für die 2D-Wasserspiegellagenberechnungen wird Hydro_AS-2d in der Version 4.4.7 verwendet. Diese Version entspricht der Version des vom WWA Ingolstadt übergebenen 2D-Modells. Die Wasserspiegellagenberechnungen erfolgen stationär, d.h. mit über die Simulationsdauer hinweg konstanten Abflussmengen.

⁴ Datenlieferung Stadt Pfaffenhofen 28.02.2024

4.2 Istzustand HQ₁₀₀

Im Istzustand ergeben sich auf Höhe des BPlans 191 bei einem HQ₁₀₀ Ausuferungen des Gerolsbachs in den bebauten Bereich im linken Vorland (vgl. Abbildung 4-1). Die Freifläche des Geltungsbereiches wird annähernd vollständig eingestaut. Die maximalen Wassertiefen im nördlichen Bereich des BPlan-Umgriffs betragen ca. 35 cm. Der maßgebende Wasserspiegel beim HQ₁₀₀ stellt sich an der westlichen Seite der geplanten Baugrenze mit ca. 425,25 m ü. NN ein.

Die maximalen Fließgeschwindigkeiten betragen ca. 0,5 m/s an der südöstlichen Grenze des Geltungsbereiches (vgl. Abbildung 4-2).

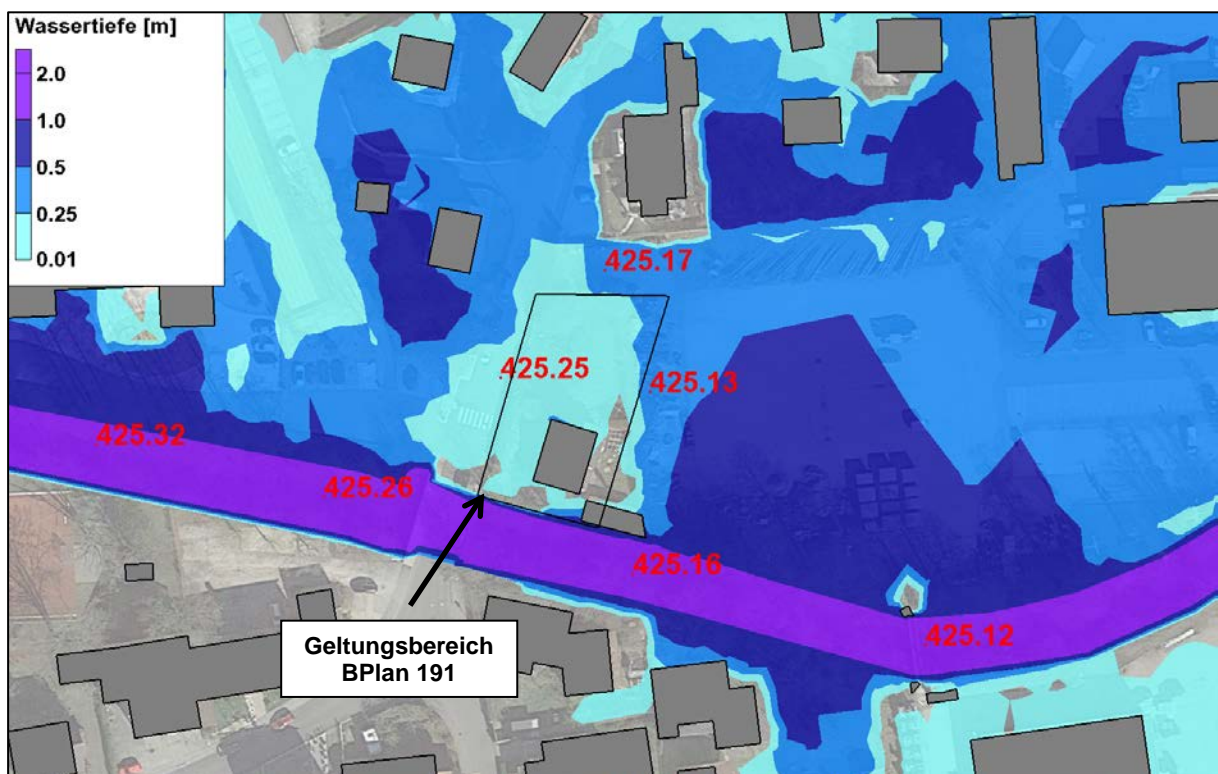


Abbildung 4-1: Wassertiefen beim HQ₁₀₀ im Istzustand; Angabe der Wasserspiegellagen; Darstellung Geltungsbereich BPlan 191; Hintergrund: Luftbild und Hausumringe (© OpenStreetMap und LVG Bayern)

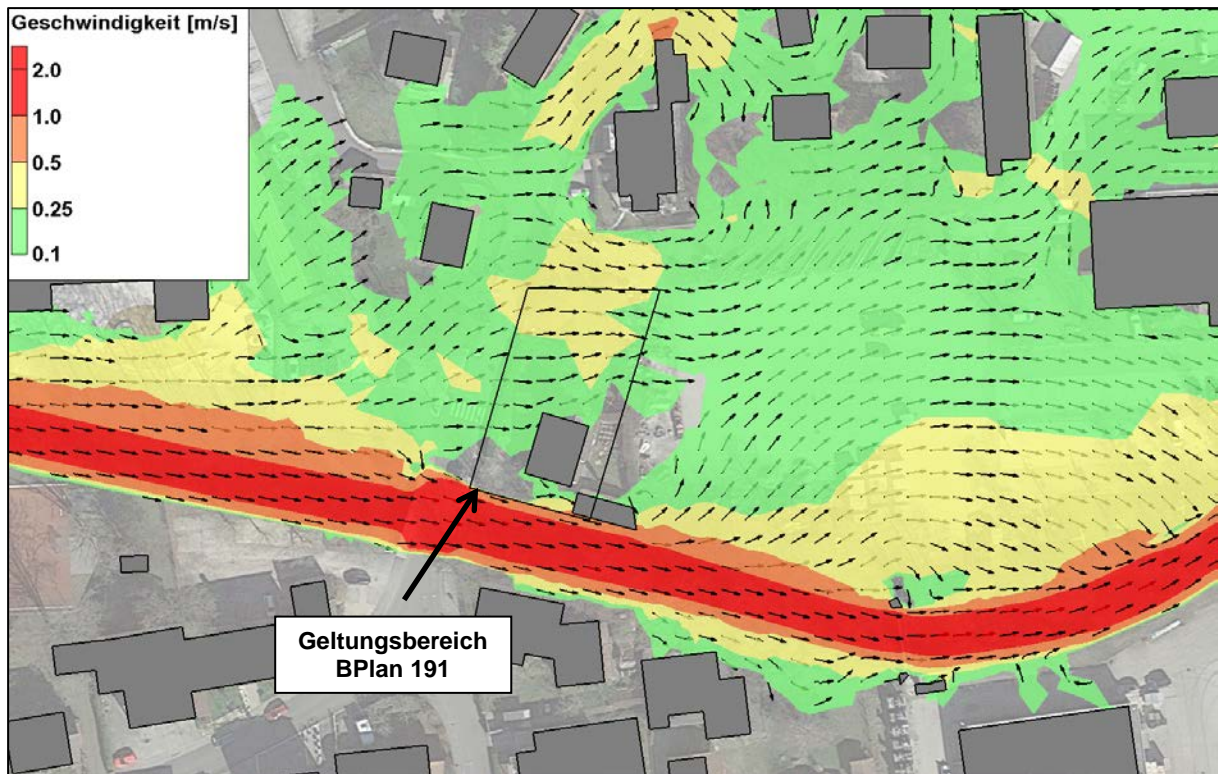


Abbildung 4-2: Fließgeschwindigkeiten und Fließrichtung beim HQ_{100} im Istzustand; Darstellung der Fließgeschwindigkeiten- und Richtungen ab 0,1 m/s; Darstellung Geltungsbereich BPlan 191; Hintergrund: Luftbild und Hausumringe (© OpenStreetMap und LVG Bayern)

4.3 Planungszustand

Die Modellierung des Planungszustandes basiert auf dem 2D-Modell des Istzustandes (vgl. Abschnitt 3.2). Die Baugrenze, die Nebenanlagen und die Gebäudeabrissse werden in das 2D-Modell eingepflegt.

Mit dem 2D-Modell des Planungszustandes wird ebenfalls eine Wasserspiegellagenberechnung für ein HQ_{100} durchgeführt. In Abbildung 4-3 sind die sich ergebenden Wassertiefen und Wasserspiegellagen verzeichnet. Im Planungszustand stellen sich grundsätzlich die gleichen Wasserspiegellagen ein wie im Istzustand (vgl. Abbildung 4-3). Der maßgebende Wasserspiegel stellt sich im Planungszustand mit ca. 425,26 m ü. NN an der westlichen Seite der geplanten Baugrenze ein.

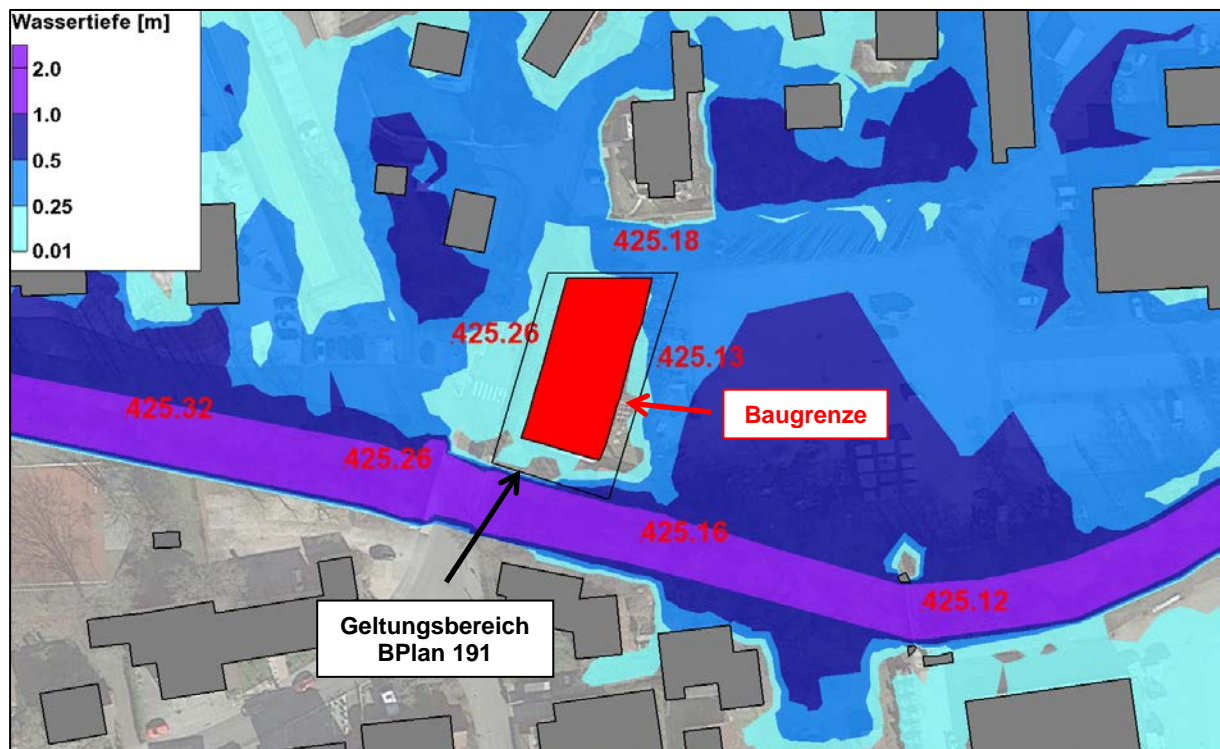


Abbildung 4-3: Wassertiefen beim HQ_{100} im Planungszustand; Angabe der Wasserspiegellagen; geplanter Neubau mit Garage und Terrasse als rote Fläche; Darstellung Geltungsbereich und Baugrenze (rote Fläche) BPlan 191; Hintergrund: Luftbild und Hausumringe (© OpenStreetMap und LVG Bayern)

Um die Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Strömungssituation im Detail sichtbar zu machen, werden die Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Planungszustand und Istzustand gebildet (vgl. Abbildung 4-4).

Daraus wird ersichtlich, dass sich durch das Vorhaben bei einem HQ_{100} Änderungen der Wasserspiegellagen lediglich kleinräumig und direkt an der geplanten Baugrenze (mit Nebenanlagen) ergeben. Außerhalb des Geltungsbereiches von BPlan 191 ergeben sich keine veränderten Wasserspiegellagen (mit Ausnahme des erstmaligen Einstaus auf der Grundfläche eines Gebäudeabbruchs).

Nachteilige Auswirkungen auf Dritte sind im Planungszustand nicht erkennbar.

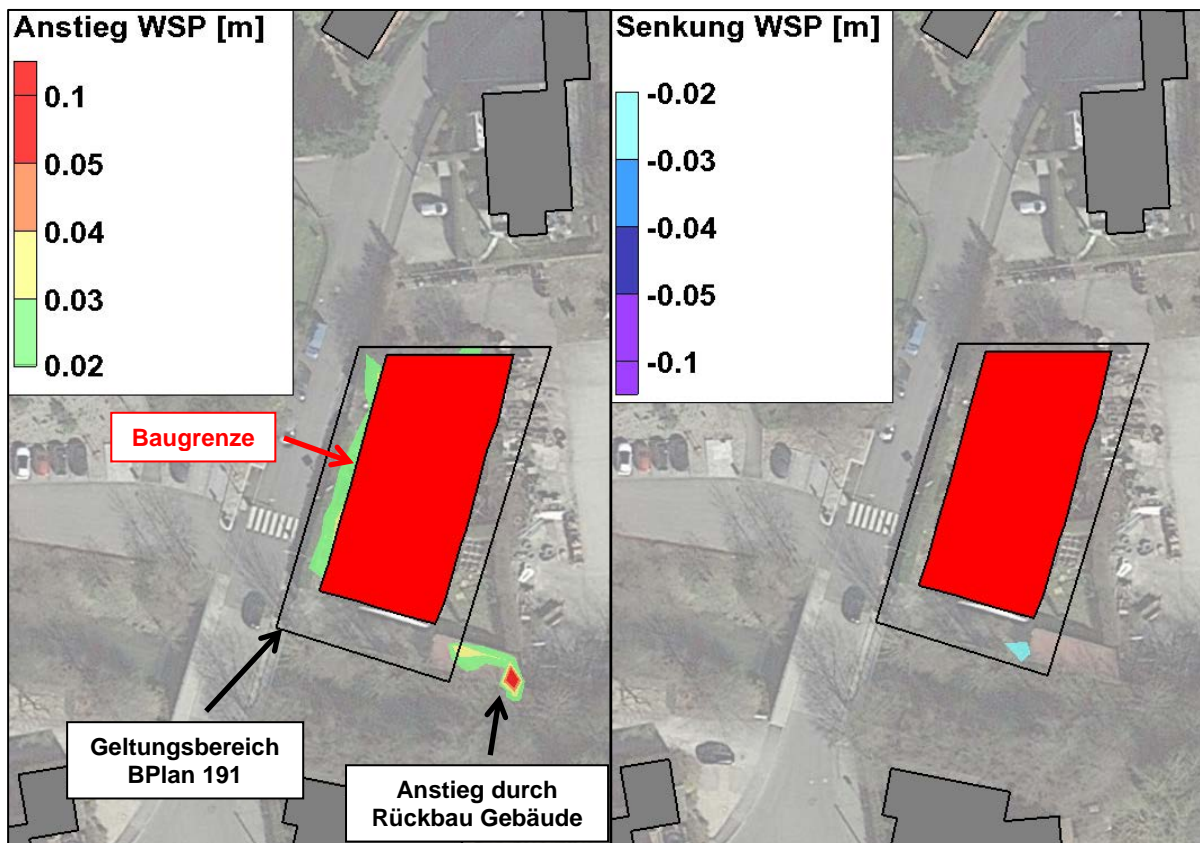


Abbildung 4-4: Differenzen der Wasserspiegellagen, Planungszustand minus Istzustand; Anstiege links, Senkungen rechts; Hintergrund: Luftbild und Hausumringe (© OpenStreetMap und LVG Bayern)

4.4 Bilanzierung und Ausgleich Überschwemmungsvolumen

In Tabelle 4.1 sind die Volumina der Überschwemmungsgebiete einander gegenübergestellt, wie diese aus den Ergebnissen des 2D-Modells entnommen werden. Dabei werden auch die geringfügigen Veränderungen der Strömungssituation zwischen aktualisiertem Ist- und Planungszustand berücksichtigt.

Die Volumina werden innerhalb eines Umgriffs von ca. 6.000 m² ermittelt vgl. Abbildung 4-5). Die Volumina sind auf 5er Werte gerundet und bilden die Summe der errechneten Wassertiefen an allen zu Grunde liegenden Netzelementen des 2D-Modells ab. Diese Methodik entspricht einer Volumenbildung bzw. Verschneidung zwischen simulierter Wasserspiegellagen und der zu Grunde liegenden Geländeoberfläche.

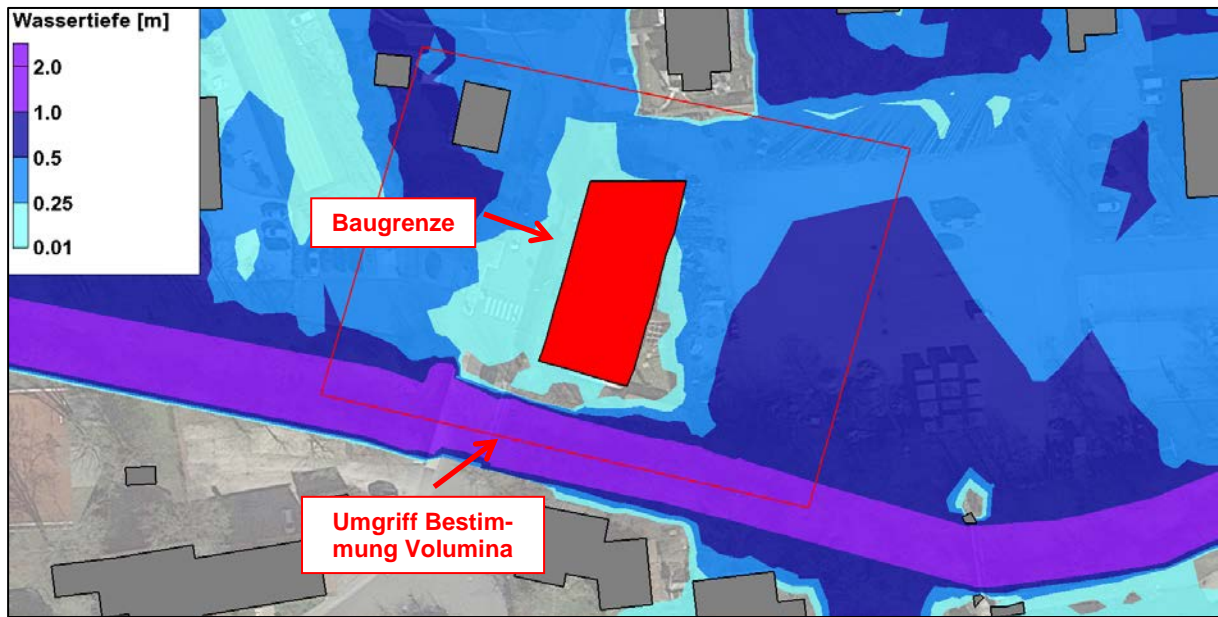


Abbildung 4-5: Umgriff zur Bestimmung der Überschwemmungsvolumina; Wassertiefen HQ_{100} im Planungszustand; Hintergrund: Luftbild und Hausumringe (© OpenStreetMap und LVG Bayern)

Tabelle 4.1: Ermittelte Überschwemmungsvolumina und Bilanzierung

	Volumen [m ³]	Bilanz [m ³]
Istzustand	2.845	-
Planungszustand	2.820	- 25

Im Planungszustand lässt sich gegenüber dem Istzustand ein Verlust von 25 m³ an Überschwemmungsvolumen feststellen.

Für den Ausgleich des Überschwemmungsvolumens sieht die Vorhabensträgerin eine städtische Freifläche im Naturpark am Gerolsbach (aus Höhe der Grundschule vor). Die Abgrabungsfläche liegt im rechten Vorland des Gerolsbachs und wird bei einem HQ_{100} vollständig eingestaut. Die Abgrabungsfläche greift nicht in den Abflussquerschnitt des Gerolsbachs ein.

Die Abgrabungsfläche weist eine Grundfläche von ca. 100 m² auf und sieht eine Absenkung des Geländes um ca. 25 cm vor. Hieraus ergibt sich eine Kubatur von ca. 25 m³.

Am östlichen bzw. unterstromigen Rand schließt die Abgrabungsfläche an eine bestehende Geländesenke an. Dadurch wird ein Leerlaufen der Abgrabungsfläche nach dem Durchlauf einer Hochwasserwelle gewährleistet (Vermeidung von Fischfallen).

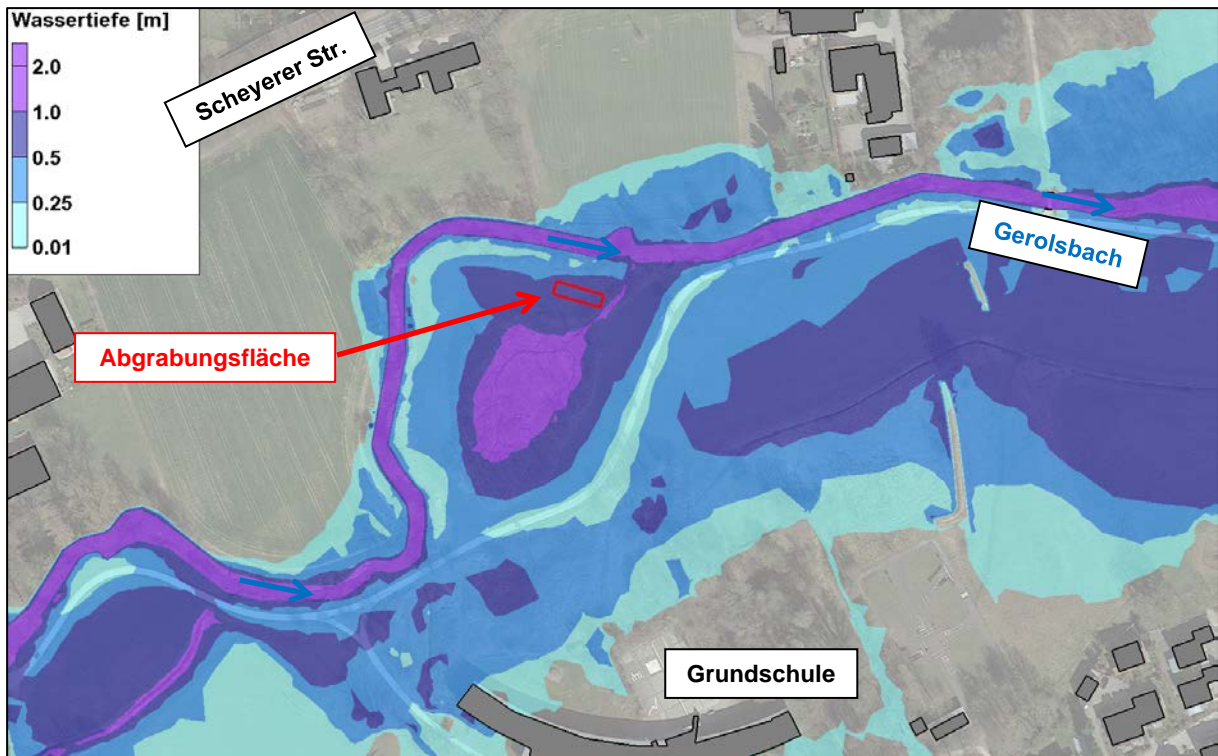


Abbildung 4-6: Lage der Abgrabungsfläche am Gerolsbach; Wassertiefen HQ₁₀₀; Hintergrund: Luftbild und Hausumringe (© OpenStreetMap und LVG Bayern)

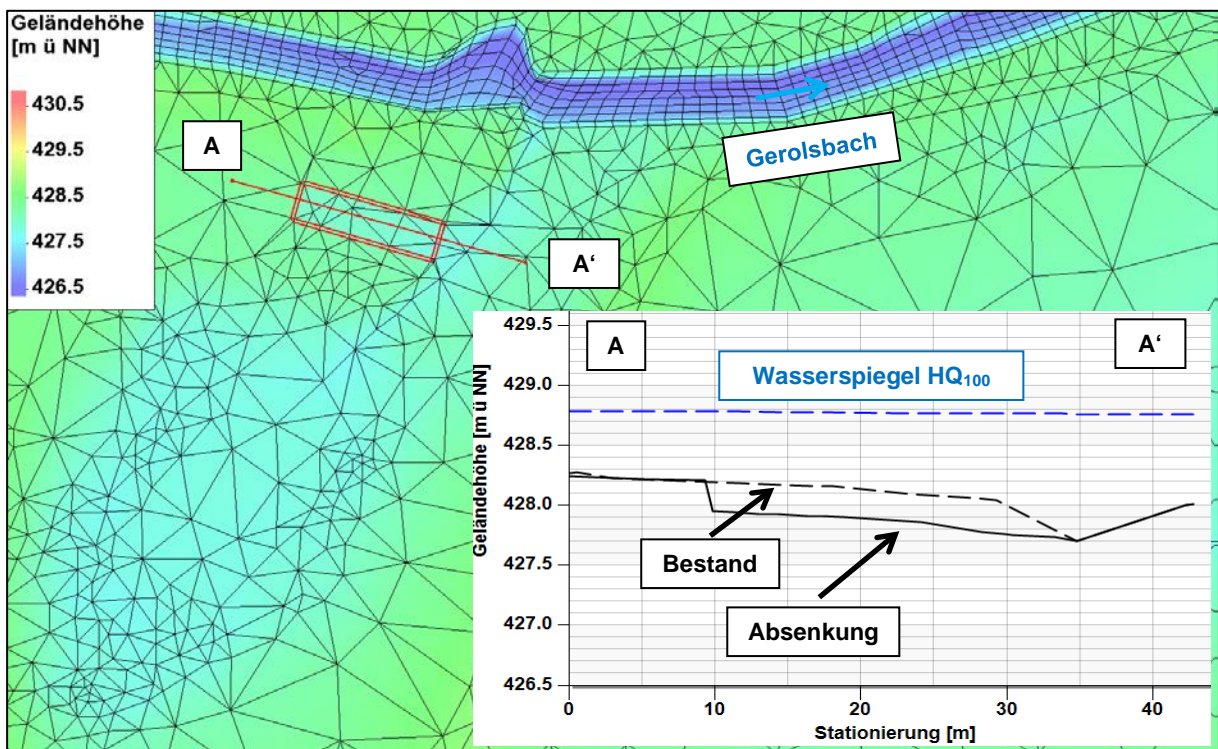


Abbildung 4-7: Lage und Längsschnitt A – A' durch die Abgrabungsfläche;

Die vorgeschlagene Dimensionierung und Lage der Abgrabungsfläche können grundsätzlich frei gestaltet werden. Beispielsweise könnte mit einer größeren Grundfläche eine größere Kubatur hergestellt werden, um z.B. ein zusätzliches Überschwemmungsvolumen für weitere Vorhaben vorzuhalten.

4.5 Hochwasserangepasste Bauweise

Um Vorgaben für eine hochwasserangepasste Bauweise abzuleiten, wird eine Wasserspiegellagenberechnung unter Berücksichtigung des so genannten „Klimafaktors“ durchgeführt. Dabei werden die Abflussmengen des HQ_{100} um 15% erhöht. Für den Gerolsbach bedeutet diese eine Steigerung der Abflussmengen von $35,0 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $40,25 \text{ m}^3/\text{s}$, für die Ilm von $32 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $36,8 \text{ m}^3/\text{s}$.

Bei einem $HQ_{100+\text{Klima}}$ stellt sich an der Westseite der Baugrenze ein Wasserspiegel von ca. $425,40 \text{ m ü. NN}$ ein. Unter Berücksichtigung eines Freibordes von 50 cm ergibt sich eine Mindesthöhe der Fußbodenoberkante von $425,90 \text{ m ü. NN}$. Genannte Höhe ist für die Ausführung der Fußbodenoberkante, von Einlaufschächten und Zufahrten (v.a. Tiefgaragenabfahrten) zu beachten.

5. Zusammenfassung

Die Vorhabensträgerin erstellt derzeit den BPlan 191 „Am Kapellenweg“. Das Vorhaben liegt bei einem HQ_{100} im Überschwemmungsgebiet im linken Vorland des Gerolsbachs.

Die Untersuchung wird anhand von 2D-Wasserspiegellagenberechnungen auf Grundlage des aktuellen 2D-Modells des WWA Ingolstadt durchgeführt. Die Wassertiefen und Wasserspiegellagen für den Istzustand werden ermittelt und damit ein Vergleichszustand für die Berechnungen zum Planungszustand hergestellt.

Im Istzustand wird der Geltungsbereich des BPlans 191 teilweise von Ausuferungen des Gerolsbachs eingestaut. Der maßgebende Wasserspiegel stellt sich an der westlichen Seite der geplanten Baugrenze mit ca. $425,25 \text{ m ü. NN}$ ein.

Im Planungszustand wird die Fläche der Baugrenze vom BPlan 191 einschließlich Nebenanlagen als nicht durchströmbar angenommen. Dies stellt den ungünstigsten Fall hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf die Strömungssituation dar und ermöglicht die größtmögliche Planungsfreiheit für eine spätere Bebauung. Die beiden geplanten Gebäudeabriss werden ebenfalls berücksichtigt. Im Planungszustand werden keine Änderungen an der Geländeoberfläche angenommen.

Im Planungszustand beträgt der maßgebliche Wasserspiegel beim HQ_{100} $425,26 \text{ m ü. NN}$ an der Westseite der Baugrenze.

Veränderungen von Wasserspiegellagen sind lediglich kleinräumig unmittelbar an der Baugrenze festzustellen. Außerhalb des Geltungsbereiches vom BPlan 191 sind keine Veränderungen der Wasserspiegellagen erkennbar. Eine nachteilige Auswirkung des Vorhabens auf

die Strömungssituation ist nicht festzustellen. Zusätzliche Betroffenheiten Dritter sind nicht gegeben.

Die Bilanzierung der Überschwemmungsvolumina weist einen Verlust von ca. 25 m³ aus. Dieser Verlust kann mit einer Abgrabung auf einer städtischen Freifläche oberstrom des Vorhabens ausgeglichen werden.

Auf die Anforderungen an eine hochwasserangepasste Bauweise sei hingewiesen. Bei einem HQ₁₀₀ einschließlich Klimafaktor (Erhöhung der Abflussmengen des HQ₁₀₀ um 15%) stellt sich ein Wasserspiegel von 425,40 m ü. NN ein. Unter Berücksichtigung eines Freibordes von 50 cm ergibt sich eine Mindesthöhe von 425,90 m ü. NN. Genannte Höhe ist für die Ausführung der Fußbodenoberkante, von Einlaufschächten und Zufahrten (v.a. Tiefgaragenabfahrten) zu beachten.

Eching am Ammersee, den 05.04.2024



i.V. Manfred Schindler
Abteilungsleiter Wasserwirtschaft



i.A. Stefan Mayr
Projektingenieur Wasserwirtschaft