

## **Hotel Seebergstraße in Bayrischzell**

### **Hydraulische Untersuchung zum Planungsvorhaben**

**Erläuterungsbericht**

**05.09.2023**

<b>Auftraggeber:</b>	Explorer Hotel Entwicklungs-GmbH
<b>Projekt:</b>	Hotel Seebergstraße in Bayrischzell
<b>Maßnahme:</b>	Hydraulische Untersuchung zur Planungsvorhaben
<b>Projektnummer:</b>	E21404

## Qualitätssicherung

Dateiname            HotelSeebergstrBayrischzell\_2d-Hydr\_BERICHT-Rev01.docx  
Datum                05.09.2023  
Erstellt von        Knud Kramer  
Gesehen von        Markus Ihm

EDR GmbH  
Dillwächterstraße 5  
80686 München  
Deutschland

### Änderungen:

Index	Geprüft am	Angaben	Geändert von:	Gesehen von:
00	11.08.2023	Vorabzug	Knud Kramer	Markus Ihm
01	05.09.2023	Endfassung	Knud Kramer	Markus Ihm

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Allgemeines.....</b>	<b>5</b>
1.1 Einleitung und Ziel.....	5
1.2 Lage und Kurzbeschreibung des Projektgebiets .....	5
1.3 Aufgabenstellung .....	7
<b>2 Datengrundlagen.....</b>	<b>8</b>
2.1 Verwendete Grundlagen.....	8
2.2 Hydrologische Daten.....	9
2.3 Überschwemmungsgebiet gemäß Umweltatlas.....	9
<b>3 Hydraulische Berechnung zum bestehenden Zustand (IST).....</b>	<b>10</b>
3.1 Allgemeine Informationen zum Bestandsmodell .....	10
3.2 Anpassungen des Berechnungsmodells.....	11
3.3 Weitere Informationen .....	13
<b>4 Hydraulische Berechnung zum geplanten Zustand (PLAN).....</b>	<b>14</b>
4.1 Kurzbeschreibung der geplanten Hotelanlage.....	14
4.2 Anpassung des Berechnungsmodells.....	15
4.3 Berechnungsergebnisse .....	16
<b>5 Zusammenfassung und Unterschriften .....</b>	<b>21</b>

## Anlagenverzeichnis

### Ergebnisse der hydraulischen Untersuchung

Anlage A	Fließtiefen $HQ_{100}$ – bestehender Zustand (IST)	Maßstab 1:1.000
Anlage B	Fließtiefen $HQ_{100}$ – geplanter Zustand (PLAN)	Maßstab 1:1.000
Anlage C	Fließtiefendifferenz (PLAN- minus IST-Zustand)	Maßstab 1:1.000
Anlage D	Hydraulischer Längsschnitt	kein Maßstab

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Scheitelabflüsse im Berechnungsmodell .....	9
Tabelle 2: Derzeitige und zukünftige Abflussverteilung im Bereich des Hotels .....	18

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Projektgebiets (Quelle Hintergrundbild: Bayernatlas) .....	5
Abbildung 2: Lage des geplanten Hotelneubaus .....	6
Abbildung 3: Bestehender Parkplatz an der Seebergstraße .....	6
Abbildung 4: Aubach (Blickrichtung Osten) .....	6
Abbildung 5: Sohlabsturz am Aubach (gegenüber Hotel) .....	7
Abbildung 6: Einmündung Wendelsteinbach .....	7
Abbildung 7: Überschwemmungsgebiet im Projektgebiet (Quelle: Umweltatlas Bayern) .....	9
Abbildung 8: Modellgrenzen (Hintergrundbild aus [U3]) .....	10
Abbildung 9: Grenzen des gekürzten Berechnungsmodells .....	11
Abbildung 10: Lage und Höhenverhältnisse des geplanten Hotelkomplexes .....	14
Abbildung 11: Perspektive Nord-West des geplanten Hotels .....	15
Abbildung 12: Modellausschnitt des Hotel-Bereichs .....	16
Abbildung 13: Ermittelte Fließtiefen $HQ_{100}$ zum PLAN-Zustand .....	17
Abbildung 14: Fließtiefen-Differenzen $HQ_{100}$ (Vergleich mit IST-Zustand), Auszug aus Anlage C .....	17
Abbildung 15: Längsschnitt mit den ermittelten Wasserspiegellagen (Auszug aus Anlage D) .....	18
Abbildung 16: Teilabflüsse im Bereich des Hotels (linkes Aubach-Ufer) .....	19
Abbildung 17: Fließgeschwindigkeiten ( $HQ_{100}$ ) zum PLAN-Zustand .....	20

## 1 ALLGEMEINES

### 1.1 Einleitung und Ziel

Die Explorer Hotel Entwicklungs-GmbH beabsichtigt die Errichtung einer neuen Hotelanlage an der Seebergstraße in Bayrischzell. In diesem Zusammenhang fand am 15.02.2023 ein Ortstermin mit Fachbehörden statt, um die grundsätzliche Machbarkeit eines Hotelneubaus zu diskutieren. Herr Holderer (WWA Rosenheim) führte bei diesem Termin aus, dass aus wasserwirtschaftlicher Sicht die Errichtung von Bebauungen in festgesetzten Überschwemmungsgebieten unter bestimmten Voraussetzungen ausnahmsweise zulässig ist. Hierfür ist u. a. die Durchführung einer hydraulischen Untersuchung erforderlich, um die Auswirkungen insbesondere im Hochwasserfall zu untersuchen.

Die EDR GmbH (EDR) wurde beauftragt, die hydraulischen Berechnungen durchzuführen. Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse dieser Untersuchung zusammen.

### 1.2 Lage und Kurzbeschreibung des Projektgebiets

Das Hotel soll südlich der Bundesstraße 307 an der Seebergstraße entstehen (vgl. Abbildung 1).

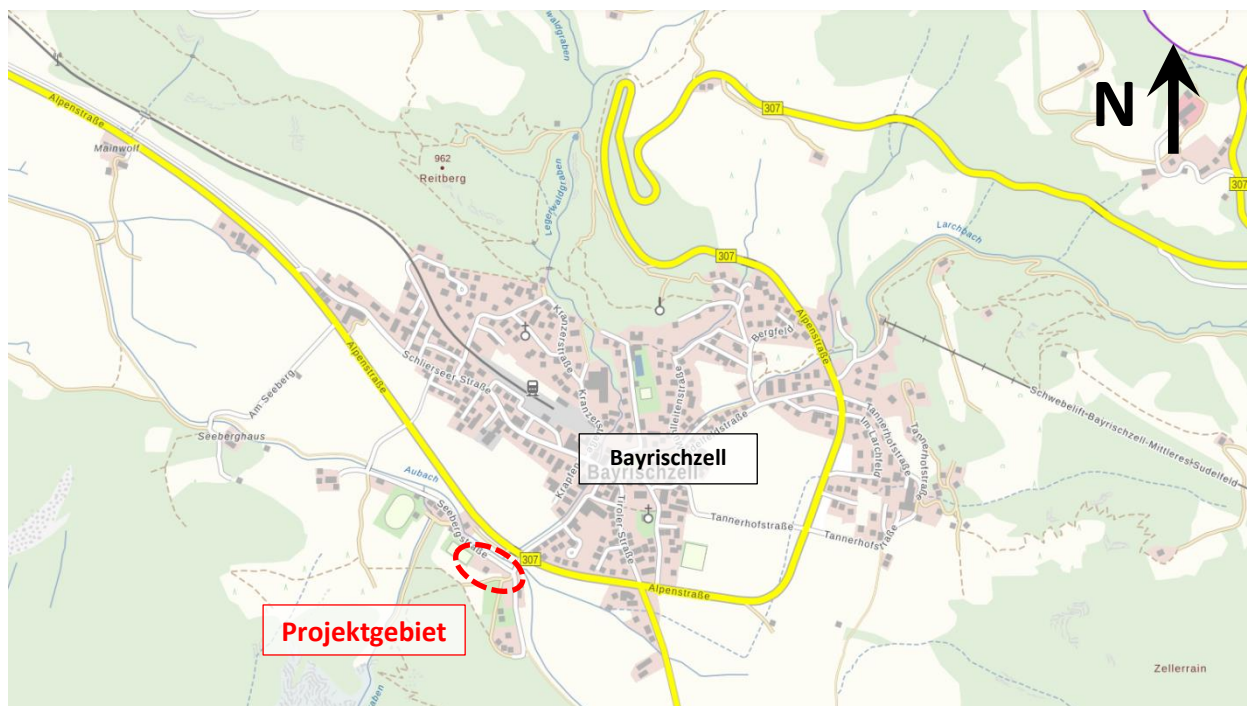


Abbildung 1: Lage des Projektgebiets (Quelle Hintergrundbild: Bayernatlas)

Abbildung 2 zeigt die Lage des geplanten Hotels: die Errichtung ist östlich der bestehenden Tennisanlage auf der Fläche eines jetzigen Parkplatzes vorgesehen. Der Aubach, der Vorfluter des Wendelsteinbachs ist und später in die Leitzach mündet, verläuft nördlich der geplanten Hotelanlage.

Die westlich gelegenen Tennisplätze und der derzeitige Parkplatz sind bei einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ<sub>100</sub>) eingestaut, wobei die überschwemmten Bereiche im August 2019 als festgesetztes Überschwemmungsgebiet definiert wurden.





Abbildung 2: Lage des geplanten Hotelneubaus

Abbildung 2 zeigt den bestehenden Parkplatz, auf dem das Hotel errichtet werden soll. Im Hintergrund dieses Fotos sind die Tennisplätze zu erkennen.

Der Aubach, der überwiegend kein bzw. nur wenig Wasser führt, ist in Abbildung 4 dargestellt.



Abbildung 3: Bestehender Parkplatz an der Seebergstraße



Abbildung 4: Aubach (Blickrichtung Osten)



Die Wasserführung des Wendelsteinbachs ist höher als diejenige des Aubachs (Einmündung siehe Abbildung 6). Die Gewässersohlen sind aufgrund der wildbachtypischen großen Längsneigung mit Sohl-schwellen und -abstürze stabilisiert. Wenige Meter unterstrom der Einmündung des Wendelsteinbachs befindet sich ein Sohlabsturz im Aubach (siehe Abbildung 5).



Abbildung 5: Sohlabsturz am Aubach (gegenüber Hotel)



Abbildung 6: Einmündung Wendelsteinbach

### 1.3 Aufgabenstellung

Die hydraulische Untersuchung unterteilt sich in die folgenden Bearbeitungsschritte:

- Nachrechnung der Wasserspiegellagen mit Bestandsmodell und Vergleich mit den übergebenen Ergebnis-Daten
- Aktualisierung des Bestandsmodells im Bereich des geplanten Hotels (Höhen aus den Befliegungsdaten [U3]) + Berechnung der Wasserspiegellagen zum bestehenden Zustand (IST-Zustand)
- Einbau des geplanten Hotels an der Seebergstraße in das Berechnungsmodell und Durchführung eines Rechenlaufs (PLAN-Zustand)
- Wasserspiegellagenvergleich zwischen IST- und PLAN-Zustand  
→ Graphische Auswertung anhand eines Längsschnitts
- Erstellung eines Erläuterungsberichts

## **2 DATENGRUNDLAGEN**

### **2.1 Verwendete Grundlagen**

Für die Durchführung der Berechnungen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] E-Mail von Hr. Acher vom 22.05.2023 (Gemeinde Bayrischzell) mit folgenden Informationen:
  - Darstellung / Standortüberprüfung des geplanten Hotels an der Seebergstraße
  - Protokoll zum Ortstermin am 15.02.2023
  - Flächenvergleich zwischen Ferienanlage mit Tennishalle und Hotelneubau
- [U2] Bestandsmodell (HYDRO\_AS-2d) des Aubachs / der Leitzach (Gauß-Krüger-Koordinaten und Höhensystem DHHN12), übergeben vom WWA per digitalem Datenaustausch am 27.06.2023
  - Berechnungsnetz 2dm-Datei
  - sämtliche Ergebnisdateien
  - Steckbrief und Bericht zur Modellanpassung 2019
- [U3] Digitale Geodaten (OpenData) der Bayerischen Vermessungsverwaltung, Download am 27.06.2023:
  - Befliegungsdaten (DGM1, Koordinatensystem UTM32 und Höhensystem DHHN2016)
  - Luftbilder (DOP 40, Koordinatensystem UTM32)
  - Topographische Karte (DTK50, Koordinatensystem UTM32)
- [U4] Planungsunterlagen zum geplanten Hotelgebäude (CAD- und pdf-Format), überarbeiteter Stand 04.08.2023, übergeben vom Architekturbüro Renn per E-Mail am 04.08.2023

Für die Berechnungen wurde folgende Software verwendet:

- [S1] HYDRO\_AS-2d, Version 5.5.4: Programm zur Berechnung der Wasserspiegellagen
- [S2] SMS, Version 13.1.24: Programm für das Pre- und Post-Processing (Anpassung des Berechnungsmodells, Auswertung und Darstellung der Ergebnisse)
- [S3] AutoCAD Civil3d 2022: Konstruktion der vorgesehenen Geländeanpassungen (Anschüttungen und Abtragungen nördlich und südlich des Hotels)
- [S4] Microsoft Excel, Version 365: Tabellen-Kalkulations-Programm zur Darstellung der Ergebnisse

Folgende fachliche Literatur und Normen wurden der Bearbeitung zugrunde gelegt:

- [F1] Technische Hydromechanik, Band 1 – Grundlagen, G. Bollrich, 6. Auflage, huss-Verlag, 2007
- [F2] Hydraulik im Wasserbau, R. Rössert, 10. Auflage, Oldenbourg Verlag, 1999
- [F3] Bautabellen für Ingenieure, K.-J. Schneider, 19. Auflage, Werner Verlag, 2010



## 2.2 Hydrologische Daten

Am Aubach existieren keine Pegelanlagen, an der Leitzach folgt der nächstgelegene Pegel erst ca. 7,7 km weiter unterstrom des Projektgebiets (Leitzach-Pegel Stauden). Im Hydraulik-Modell sind im Bereich des Projektgebiets die folgenden Zuflüsse für das 100-jährliche Hochwasserereignis eingegeben:

Aubach (oberstrom)	Wendelstein- bach (oberstrom)	Alpbach (unterstrom)	Mühlbach (unterstrom)	Berggraben (unterstrom)	GESAMT bis unterer Rand gekürztes Modell	GESAMT bis Mangfall- Mündung
47,1 m <sup>3</sup> /s	10,5 m <sup>3</sup> /s	12,4 m <sup>3</sup> /s	5,9 m <sup>3</sup> /s	4,3 m <sup>3</sup> /s	80,2 m <sup>3</sup> /s	129,8 m <sup>3</sup> /s

Tabelle 1: Scheitelabflüsse im Berechnungsmodell

Insgesamt beträgt der Scheitelabfluss des 100-jährlichen Hochwasserereignisses für die Fließstrecke der Leitzach 129,8 m<sup>3</sup>/s (übergebenes Modell [U2]). Die Zuflüsse werden als Konstanten vorgegeben, so dass die Berechnungen unter stationären Verhältnissen erfolgen.

## 2.3 Überschwemmungsgebiet gemäß Umweltatlas

Informationen über Überschwemmungsgebiete von Gewässern I. und II. Ordnung können für viele Regionen in Bayern im Internet über den ‚Umweltatlas Bayern‘ (Themenbereich Naturgefahren) abgerufen werden.

Für das Projektgebiet sind die Überschwemmungsgebiete (HQ<sub>häufig</sub>, HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>extrem</sub>), Hochwassergefahrenflächen und das festgesetzte Überschwemmungsgebiet des Aubachs / der Leitzach verfügbar. Das festgesetzte Ü-Gebiet (blau gekachelt) und die HW-Gefahrenflächen HQ<sub>100</sub> (blau schraffiert) sind für den Bereich der Ortschaft Bayrischzell in nachfolgender Abbildung 7 dargestellt.

Das festgesetzte Überschwemmungsgebiet wurde mit dem Berechnungsmodell des WWA [U2] ermittelt.

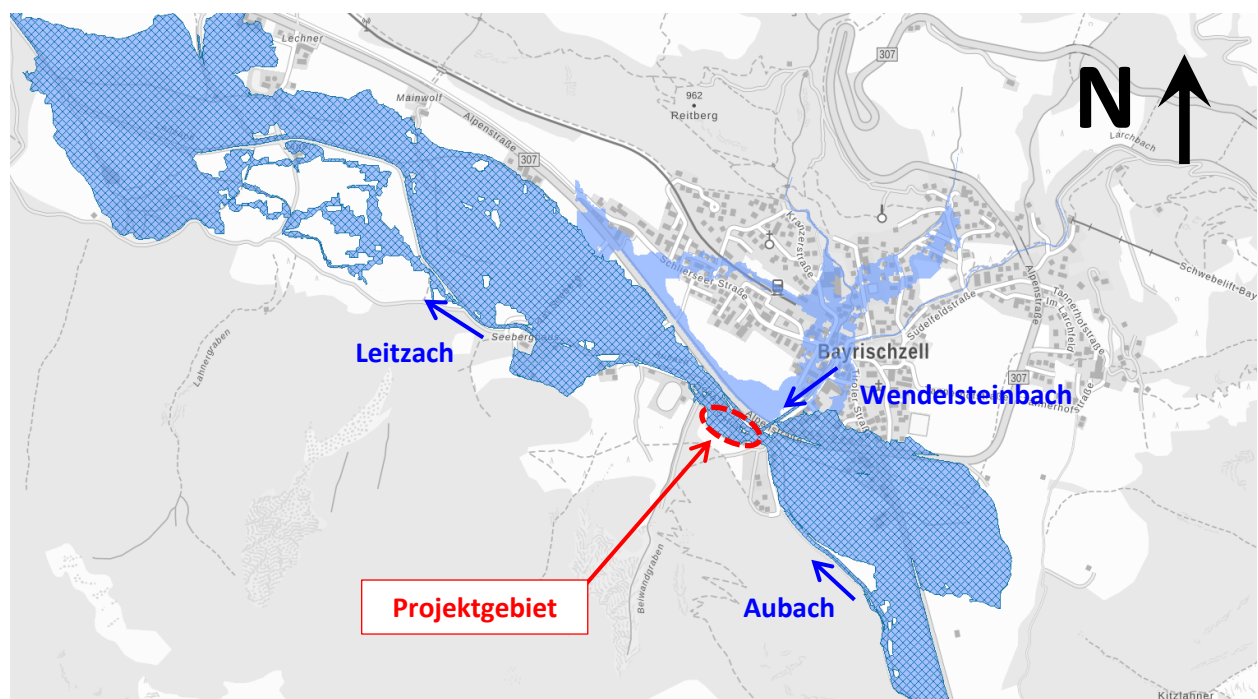


Abbildung 7: Überschwemmungsgebiet im Projektgebiet (Quelle: Umweltatlas Bayern)



### 3 HYDRAULISCHE BERECHNUNG ZUM BESTEHENDEN ZUSTAND (IST)

#### 3.1 Allgemeine Informationen zum Bestandsmodell

Als Grundlage für die hydraulische Untersuchung wird von EDR das vorhandene HYDRO\_AS-2d-Berechnungsmodell des Aubachs / der Leitzach des WWA Rosenheim verwendet [U1], mit dem im Jahr 2019 vom WWA die festgesetzten Überschwemmungsgebiete (HQ<sub>100</sub>) entlang der Leitzach ermittelt wurden.

Das übergebene Berechnungsmodell [U1] deckt die Fließstrecke der Leitzach zwischen den Ortschaften Bayrischzell und Westerham (Mündung in die Mangfall) ab. Das Modell basiert auf dem Gauß-Krüger-Koordinatensystem und bezieht sich auf das Höhensystem DHHN12. Abbildung 8 zeigt die Modellgrenzen des Berechnungsmodells (Hintergrundbild aus [U1]), wobei die Modellgrenzen des verwendeten Berechnungsmodells schwarz dargestellt sind.

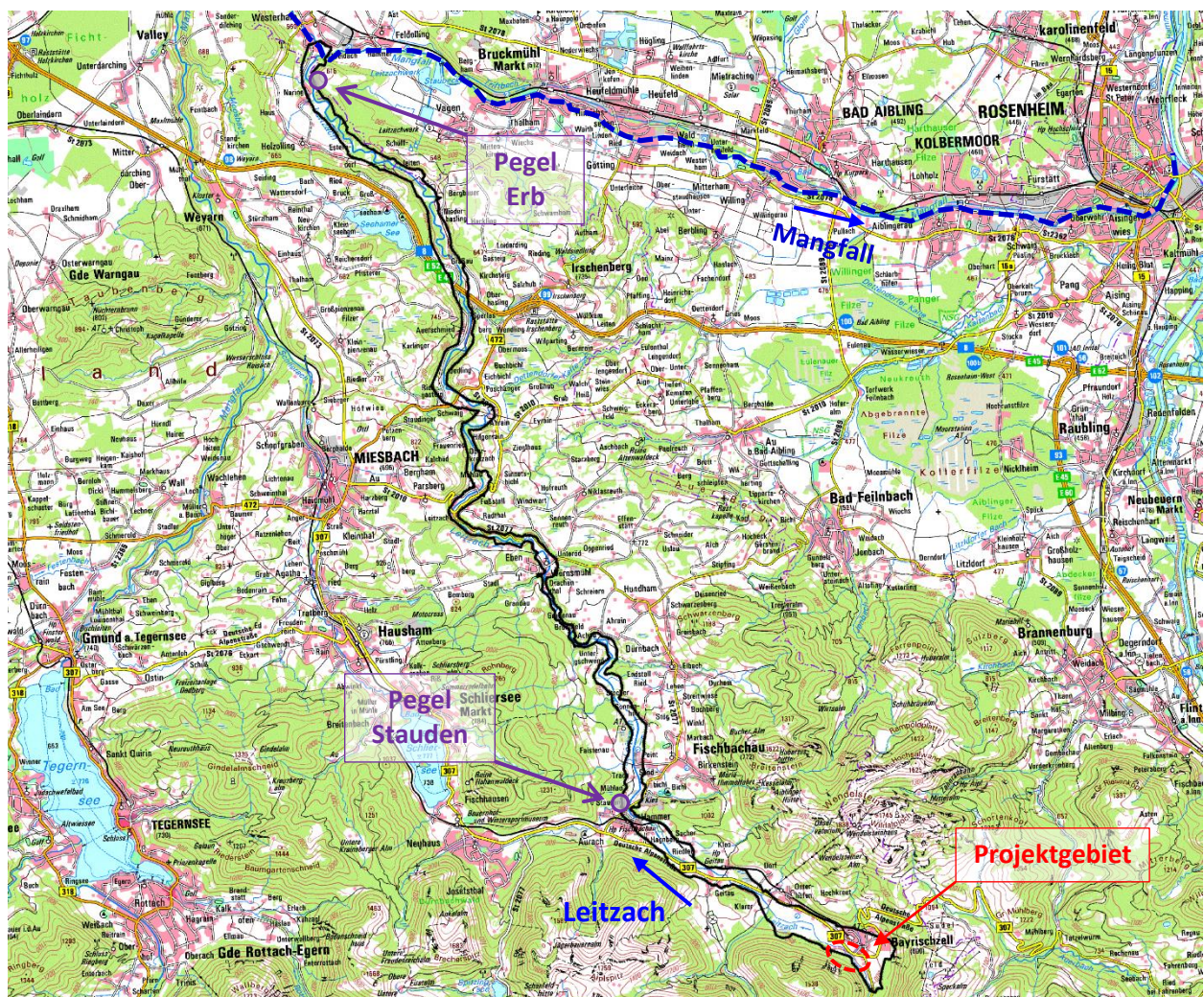


Abbildung 8: Modellgrenzen (Hintergrundbild aus [U3])



## 3.2 Anpassungen des Berechnungsmodells

### Überblick über die Anpassungen

Im Hinblick auf die Rechenzeit und die Handhabung des Modells (zügigere Bearbeitung) wurden durch EDR für die aktuelle Berechnungen folgende Anpassungen vorgenommen:

- Kürzung des Berechnungsmodells
- Aktualisierung des Modells im Bereich des Hotels hinsichtlich der Befliegungsdaten
- Anpassung des  $A_{\min}$ -Wertes
- Konvertierung des Berechnungsmodells in die HYDRO\_AS-Version 5.5.4
- Anpassungen im Bereich der Brücke über den Aubach
- Korrektur von Warnungen: Entfernung spitzer Elemente

Die vorgenommenen Anpassungen werden in den nachfolgenden Unterkapiteln kurz erläutert.

### Kürzung des Berechnungsmodells

Zur Einsparung von Rechenzeit wurde das Berechnungsmodell gekürzt, wobei der Modellabschnitt unterstrom der Ortschaft Ried entfernt wurde (siehe Abbildung 9). An dieser Stelle ist das Überschwemmungsgebiet auf den Fluss-schlauch der Leitzach begrenzt (keine Ausuferung in die Vorland-Bereiche), wobei mit dem großen Berechnungsmodell (siehe Abbildung 8) hier ein Wasserspiegel von  $HW_{100} = 759,50$  mNN ermittelt wurde. Dieser Wert wird als Randbedingungen für den (neuen) unteren Modellrand vorgegeben.

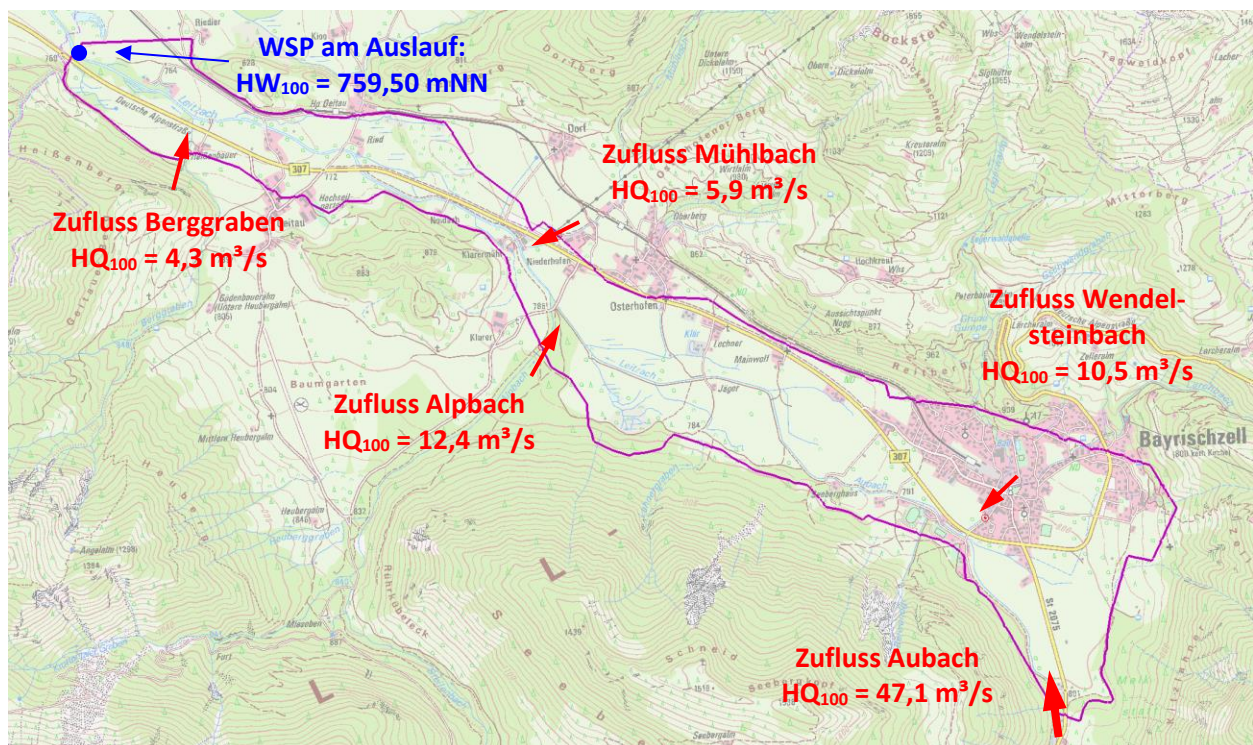


Abbildung 9: Grenzen des gekürzten Berechnungsmodells

Die Fließstrecke zwischen unterem Modellrand und Projektgebiet beträgt in etwa 5,9 km, so dass eine Beeinflussung der Wasserspiegellagen im Projektgebiet durch die untere Randbedingung ausgeschlossen werden kann.

Die Zuflüsse für den kleineren Abschnitt wurden aus dem großen Modell übernommen. Die insgesamt fünf Zuläufe sind in Abbildung 9 **rot** dargestellt.

#### *Bestandshöhen im Bereich des Hotels durch Befliegungsdaten*

Das vom WWA erworbene Berechnungsmodell wurde im Jahr 2008 erstellt und im Zuge der Ermittlung der Hochwassergefahrenkarten im Jahr 2019 aktualisiert. Da die damals zugrunde gelegten Befliegungsdaten vermutlich eine gröbere Höhengenaugigkeit aufweisen, wurde für den Hotel-Bereich ein neues Teilmodell aus den aktuell verfügbaren Befliegungsdaten [U3] (Aufnahme 2019 / 2020) erstellt und in das vorhandene Berechnungsmodell eingesetzt. Die Rauheiten wurden aus dem Bestandsmodell übernommen und den neuen Elementen zugewiesen.

Mit dem aktualisierten Modell wurden die Wasserspiegellagen zum bestehenden Zustand erneut ermittelt und mit den bisherigen Ergebnissen (festgesetztes Überschwemmungsgebiet) verglichen. Durch die Aktualisierung des Modells im Bereich des geplanten Hotels ergeben sich geringfügig höhere Wasserspiegellagen im Zentimeter-Bereich, wobei die Grenzen des festgesetzten Überschwemmungsgebiets im Großen und Ganzen bestätigt werden konnten.

#### *Anpassung des $A_{min}$ -Wertes*

Durch die neue Netzgeometrie umfasst das Modell im Hotel-Bereich etwas kleinere Elemente, so dass der  $A_{min}$ -Wert von ursprünglich  $A_{min} = 1 \text{ m}^2$  auf  $0,25 \text{ m}^2$  reduziert wurde.

#### *Konvertierung des Berechnungsmodells*

Hinsichtlich einiger Durchlässe im Bestandsmodell, die über 1d-Randbedingungen (Nodestrings) definiert wurden, wurde eine Konvertierung des Berechnungsmodells in die HYDRO\_AS-Version 5.5.4 [S1] vorgenommen. Vorteil dieser Version ist die durch den Hersteller optimierte Rechengenauigkeit bei Verwendung von Nodestrings zur Simulation von Durchlässen.

Das Strömungsmodell basiert auf der numerischen Lösung der 2-dimensionalen, tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Diskretisierung. Für das Pre- und Post-Processing wird das Programmsystem SMS (Surface Water Modelling System) verwendet [S2].

#### *Anpassungen im Bereich der Brücke über den Aubach*

Knapp oberstrom des geplanten Hotels befindet sich über den Aubach eine Brücke. Die Netzgeometrie wurde im Brückenbereich angepasst (Einfügen neuer Knoten, Zuweisung von KUKs), um zuverlässige Rechenergebnisse im Bereich dieser hydraulischen Engstelle zu erhalten.



### *Korrektur von Warnungen*

Am Bestandsmodell wurden Korrekturen im Hinblick auf die ausgegebenen Warnungen der HYDRO\_AS-Prüfroutine vorgenommen. In erster Linie wurden Elemente mit spitzen Innenwinkeln aufgelöst, indem zusätzliche Knoten eingefügt oder bestehende, eng beieinander liegende Knoten gelöscht wurden.

### **3.3 Weitere Informationen**

Folgende allgemeine Berechnungsparameter werden für die Wasserspiegellagenberechnung verwendet:

- Maximale Simulationszeit: 270.000 Sekunden (entspricht 75 Stunden)
- Minimale Wassertiefe ( $H_{\min}$ ) = 0,01 m
- Maximale erlaubte Fließgeschwindigkeit (VELMAX) = 15 m/s
- Minimal erlaubte Elementgröße  $A_{\min}$  = 0,25 m<sup>2</sup>
- Viskositätskoeffizient (CMUVISC) = 0,6
- Courant-Friedrichs-Lewy-Zahl (CFL) = 0,8

Das ursprünglich verwendete Höhensystem des Berechnungsmodells wird beibehalten, so dass die sich die berechneten Wasserspiegellagen weiterhin auf das Höhensystem DHHN12 beziehen. Gemäß SAPOS Bayern besteht für das Projektgebiet eine Höhendifferenz zwischen DHHN2016 und DHHN12 von 3,6 cm, so dass die Umrechnung in das aktuelle Höhensystem DHHN2016 wie folgt vorgenommen werden kann:

$$[\text{Höhe in DHHN2016}] = [\text{Höhe in DHHN12}] - 3,6 \text{ cm}$$

Die Zuläufe in das Berechnungsmodell (Lage und Betrag der Zuläufe) wurden für die Berechnungen zum 100-jährlichen Hochwasser ( $HQ_{100}$ ) unverändert übernommen.

Mit den Modellanpassungen wurde ein Rechenlauf für den bestehenden Zustand durchgeführt und diese mit den ursprünglichen (mit dem Modell [U1] mitgelieferten) Ergebnissen verglichen, wobei die Ergebnisse im Großen und Ganzen bestätigt werden konnten. Die ermittelten Ergebnisse zum IST-Zustand werden als Vergleichsgröße zum geplanten Zustand (Errichtung des Hotels) verwendet, wobei die Ergebnisse des Vergleichs in Kapitel 4 zu finden sind.



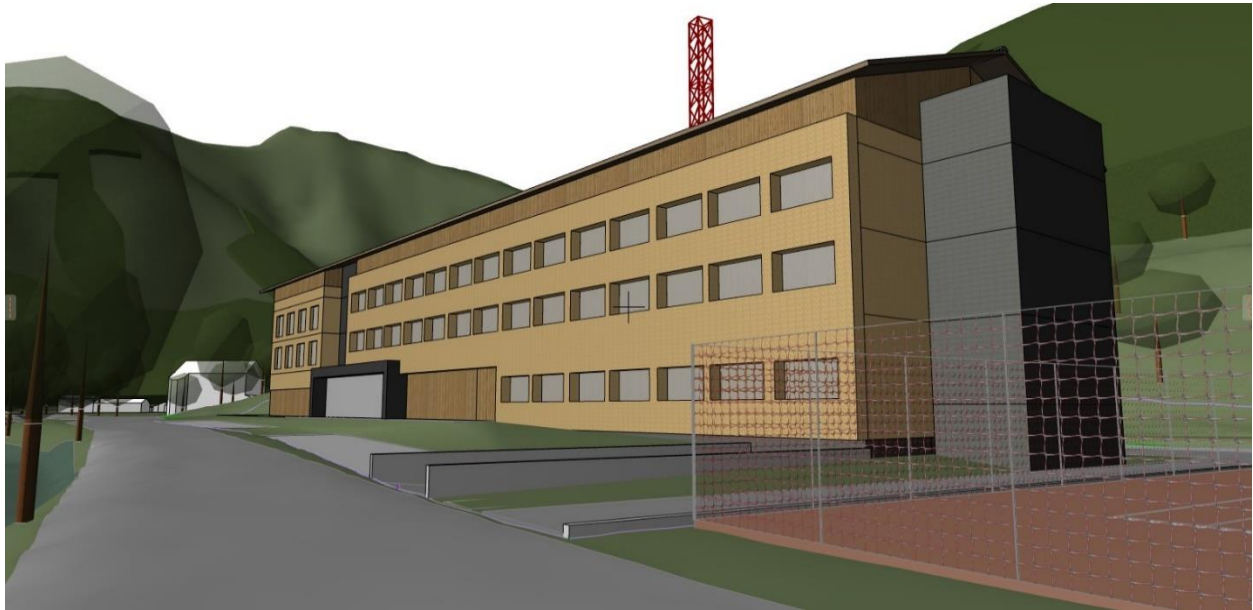


Abbildung 11: Perspektive Nord-West des geplanten Hotels

#### 4.2 Anpassung des Berechnungsmodells

Im nächsten Schritt wird in das Berechnungsmodell die Geometrie des Hotelkomplexes eingebaut. Neben dem Gebäude, das als undurchlässiger Block in das Berechnungsmodell eingefügt wird, werden auch die Geländeanpassungen rings um das Gebäude sowie die Tiefgaragenzufahrt in das Modell eingebaut.

Da zum derzeitigen Zeitpunkt die genaue Planung der Tiefgaragenzufahrt noch nicht feststeht, wird – auf der sicheren Seite liegend – angenommen, dass die Zufahrt der Tiefgarage vollständig umschlossen wird und damit aus hydraulischer Sicht ebenfalls einem undurchströmbaren Block entspricht.

Die Geländeanpassungen wurden mit der Software Civil3d [S3] konstruiert (Verschnitt auf das bestehende Gelände) und in das Berechnungsmodell (PLAN-Zustand) eingefügt. Abbildung 12 zeigt den Modellausschnitt des Hotelbereichs, wobei die geometrisch veränderten Elemente innerhalb der **roten** Umrandung liegen. Die **violett** umrandeten Elemente sind als undurchströmbare („disable“) definiert. Die in der Höhe veränderten Bereiche sind anhand der eingeblendeten Höhenlinien innerhalb der **roten** Umrandung erkennbar.

Unter Ansatz derselben hydrologischen Ansätze (Nachweis für das 100-jährliche Hochwasserereignis  $HQ_{100}$ ) wird für den geplanten Zustand ein Rechenlauf durchgeführt, um die Wasserspiegellagen zu berechnen und damit einen Vergleich zum bestehenden Zustand durchzuführen. Die Ergebnisse des Vergleichs sind im nachfolgenden Kapitel 4.3 beschrieben.



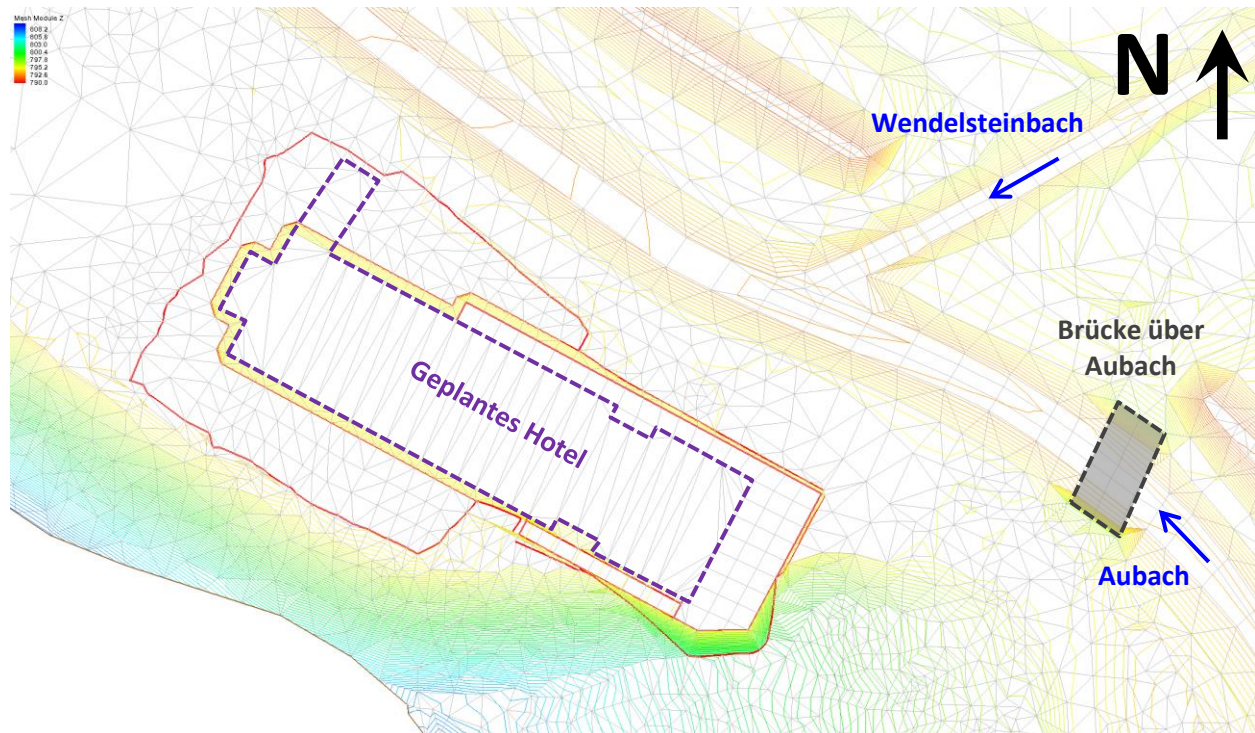


Abbildung 12: Modellausschnitt des Hotel-Bereichs

### 4.3 Berechnungsergebnisse

Mit der im Kapitel 4.2 beschriebenen Modellanpassung wurden die Berechnungen für das 100-jährliche Hochwasserereignis (HQ<sub>100</sub>) erneut durchgeführt und mit den Berechnungsergebnissen des bestehenden Zustands (siehe Kapitel 3) verglichen.

#### *Ermittlung der Wasserspiegellagen, der Fließtiefen und des Überschwemmungsgebiets*

Dadurch, dass das geplante Hotel im bestehenden Überschwemmungsgebiet errichtet werden soll, sind besondere Aspekte bzgl. des Wasserhaushaltsgesetzes (insbesondere §§ 76-78) zu beachten. Demnach sind negative Auswirkungen auf Dritte sowie den Hochwasserabfluss gemäß § 78 WHG auszuschließen und dies mit einer entsprechenden hydraulischen Berechnung nachzuweisen.

Grundsätzlich ist nach §78 WHG eine Bebauung innerhalb von Überschwemmungsgebieten möglich, sofern folgende Aspekte eingehalten werden:

1. Ausgleich des verloren gegangenen Retentionsraums
2. Keine negativen Auswirkungen auf Ober- oder Unterlieger
3. Keine Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes
4. Hochwasserangepasste Bauausführung

Die Punkte 1 und 4 sind in der Planung und Ausführung vorgesehen. Die Punkte 2 und 3 werden nachfolgend anhand hydraulischer Berechnungen nachgewiesen.



Die Ergebnisse sind in Form von Fließtiefen in Abbildung 13 dargestellt, wobei das Überschwemmungsgebiet des bestehenden Zustands als orange Linien eingetragen sind. Demnach ist ein Unterschied in der Fläche zwischen IST-Zustand (orange Linien) und PLAN-Zustand (blauen Flächen) lediglich im unmittelbaren Hotelbereich erkennbar. Die Fließtiefen-Differenzen sind in Abbildung 14 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass Wasserspiegelerhöhungen nur an lokalen Stellen auftreten und nicht im Bereich von Bauungen der Ober- und Unterlieger.

Östlich des geplanten Hotels wurde eine Wasserspiegellage in Höhe von  $HW_{100} = 795,24$  mNN (DHHN12) bzw.  $HW_{100} = 795,204$  mNHN (DHHN2016) ermittelt. Die Höhenlage des fertigen Fußbodens im EG ist mit  $795,60$  mNHN vorgesehen, so dass eine Höhendifferenz von ca. 40 cm besteht.

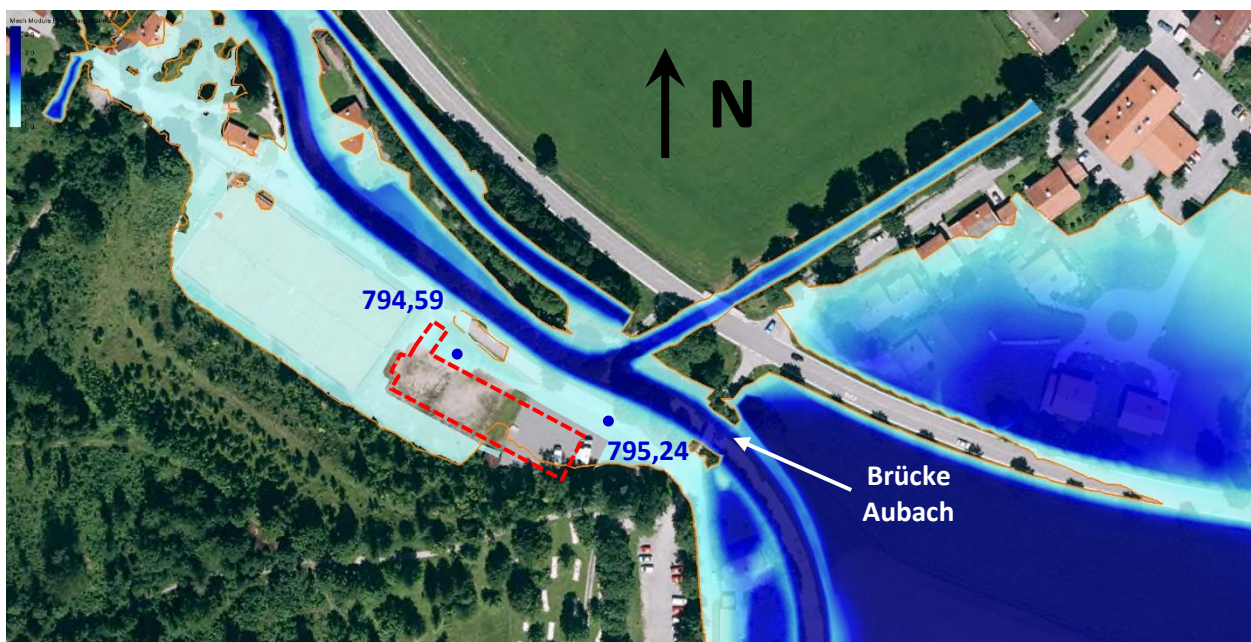


Abbildung 13: Ermittelte Fließtiefen  $HQ_{100}$  zum PLAN-Zustand

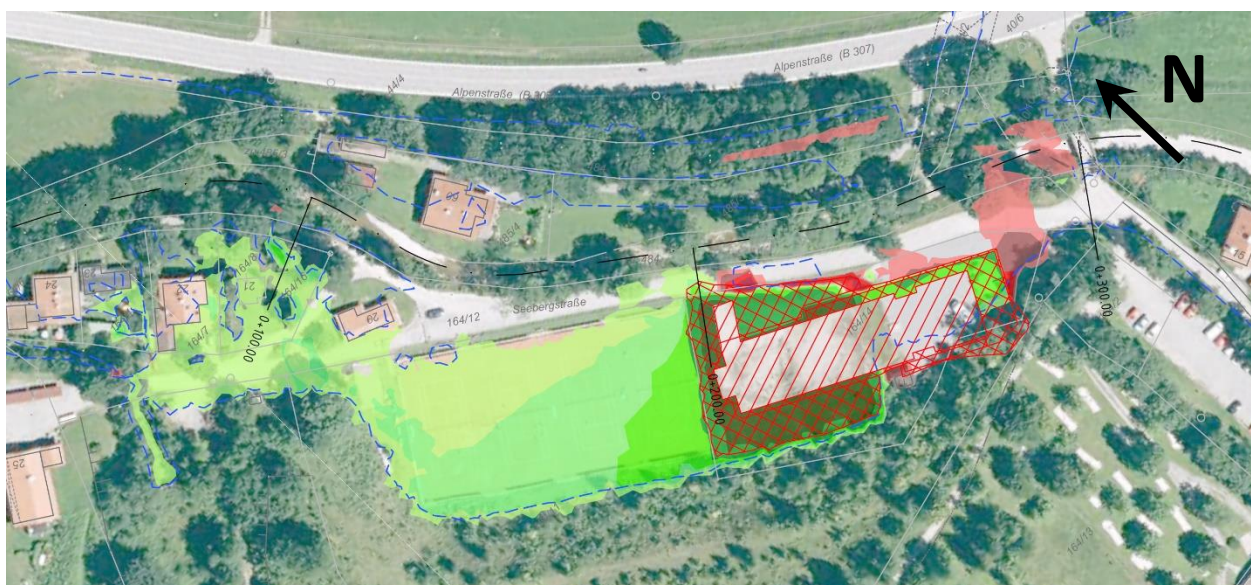


Abbildung 14: Fließtiefen-Differenzen  $HQ_{100}$  (Vergleich mit IST-Zustand), Auszug aus Anlage C

Die Fließtiefen und WSP-Differenzen sind in vergrößerter Darstellung auch in den Anlagen B und C zu finden.

Zur weiteren Verdeutlichung sind die Ergebnisse zum HQ<sub>100</sub> entlang eines rund 400 m langen Abschnitts des Aubachs auch in Form eines Längsschnitts dargestellt, der in Abbildung 15 abgebildet ist (eine vergrößerte Darstellung ist in Anlage D zu finden). Hier ist erkennbar, dass sich die Wasserspiegellagen im Bachbett des Aubachs um maximal 1 Zentimeter verändern. Die in Abbildung 15 eingetragenen Höhenkoten beziehen sich auf das Höhensystem DHHN12.

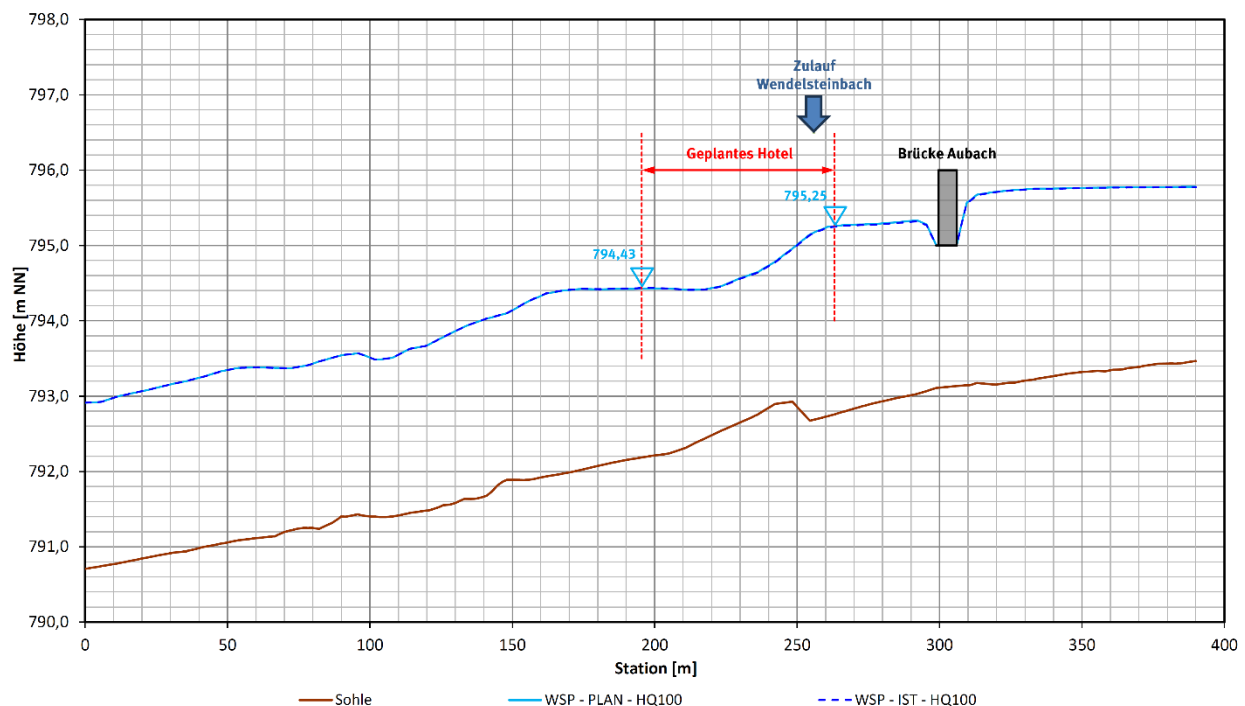


Abbildung 15: Längsschnitt mit den ermittelten Wasserspiegellagen (Auszug aus Anlage D)

Die geringfügigen Unterschiede zwischen IST- und PLAN-Zustand können mit der leicht veränderten Abflusssituation über den linken Vorlandbereich (in dem das Hotel errichtet werden soll) erklärt werden. Tabelle 2 listet die Abflüsse für den bestehenden und zukünftigen Zustand im Bereich des Hotels auf. Die Lage der Querprofile, für die die Abflüsse ausgewertet wurden, ist in Abbildung 16 dargestellt.

Nr.	Stelle Beschreibung	IST (HQ <sub>100</sub> ) [m <sup>3</sup> /s]	PLAN (HQ <sub>100</sub> ) [m <sup>3</sup> /s]	Veränderung [m <sup>3</sup> /s]
1	Links neben Aubach-Brücke	≈ 3,3	≈ 3,3	0,0
2	Quer zum Hotel	≈ 1,5	≈ 1,0	-0,5 m <sup>3</sup> /s
3	Längs über Ufer in Aubach	≈ 1,8	≈ 2,5	+0,7 m <sup>3</sup> /s

Tabelle 2: Derzeitige und zukünftige Abflussverteilung im Bereich des Hotels

Durch das Hotelgebäude wird somit der Abfluss parallel zum Aubach-Ufer (über derzeitigem Parkplatz und Tennisplatz) geringfügig um rund 0,5 m<sup>3</sup>/s (Abfluss 2) verringert – zukünftig fließt diese Wassermenge zusätzlich über das Ufer dem Aubach zu (Abfluss 3).



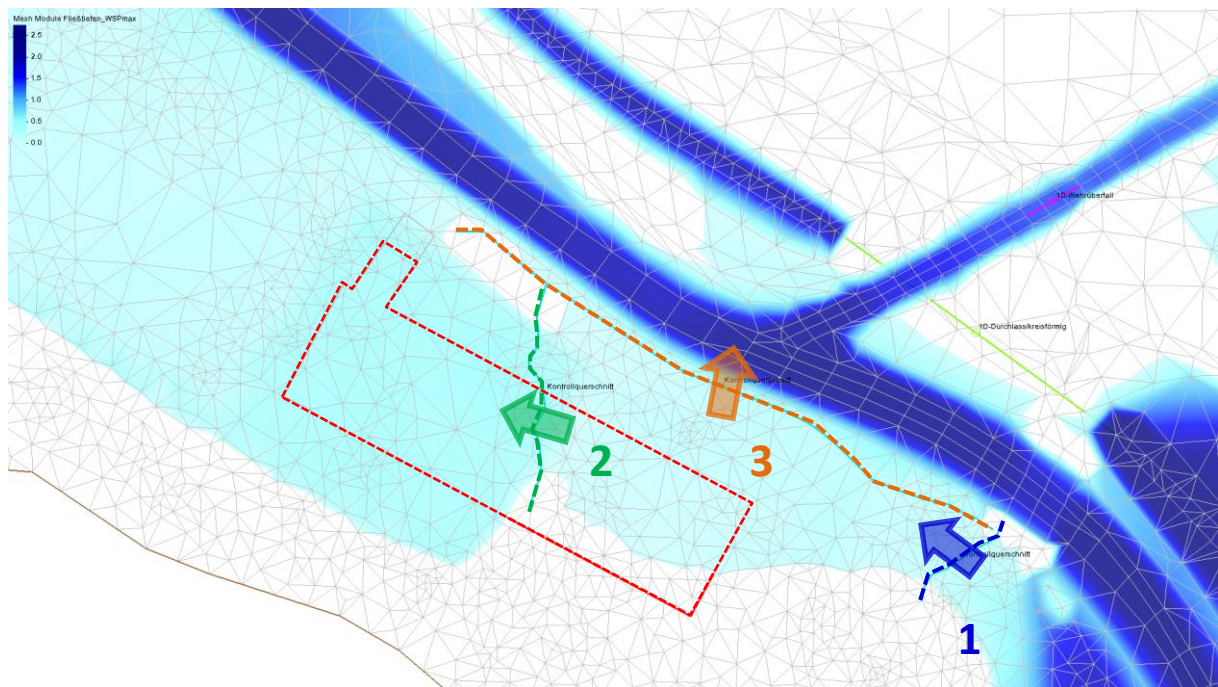


Abbildung 16: Teilabflüsse im Bereich des Hotels (linkes Aubach-Ufer)

Mit dem verringerten Abfluss 2 lassen sich die verringerten Wasserspiegellagen unterstrom / westlich des Hotelgebäudes erklären (nahezu stehende Verhältnisse). Der leicht erhöhte Abfluss im Aubach macht sich aufgrund der erhöhten Fließgeschwindigkeiten an der bestehenden Sohlschwelle hydraulisch kaum bemerkbar. Lediglich oberstrom der Sohlschwelle ergeben sich durch die aufstauende Wirkung geringfügige Erhöhungen des Wasserspiegels (vgl. Abbildung 14 und Anlage C).

Die Errichtung des Gebäudekomplexes hat somit keine negative Auswirkung auf die Hochwassersituation für die Ober- und Unterlieger. Im unmittelbaren Bereich des Hotels treten Änderungen des Überschwemmungsgebiets auf, die in erster Linie auf die Verdrängung durch das Gebäude selbst bzw. auf die vorgesehenen Geländeadjustierungen zurückzuführen sind.

#### *Ermittlung der Fließgeschwindigkeiten*

In Abbildung 17 sind für den PLAN-Zustand die Fließgeschwindigkeiten des 100-jährlichen Hochwasserereignisses graphisch dargestellt. Auffällig sind hier die erhöhten Fließgeschwindigkeiten an der Brücke mit ca. 2,8 m/s sowie am bestehenden Sohlabsturz (vgl. Abbildung 5) mit ca. 3,4 m/s, wobei diese Bereiche im bestehenden Zustand bereits mit großen Wasserbausteinen gesichert sind. Aus den annähernd übereinstimmenden Wasserspiegellagen im Aubach zwischen IST- und PLAN-Zustand (vgl. Längsschnitt in Abbildung 15) lässt sich folgern, dass sich die Fließgeschwindigkeiten des PLAN-Zustands gegenüber dem bestehenden Zustand nicht nennenswert bzw. nur geringfügig ändern.

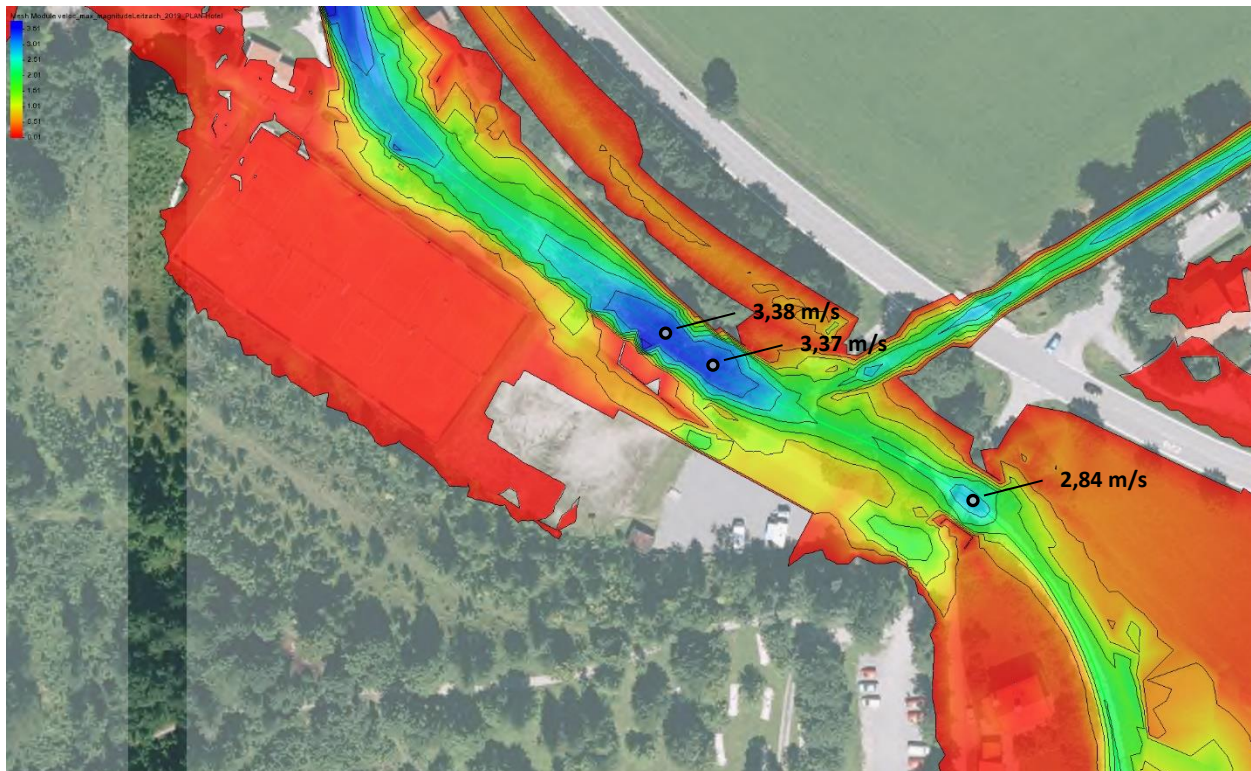


Abbildung 17: Fließgeschwindigkeiten (HQ<sub>100</sub>) zum PLAN-Zustand

#### *Ermittlung des verloren gegangenen Retentionsraums*

Durch das geplante Bauvorhaben geht Retentionsraum verloren, der nach Vorgabe §78 WHG auszugleichen ist. Auf der Grundlage der derzeitigen Planungsunterlagen [U4] wird ein durch das Gebäude und die Geländeanpassungen verdrängtes Volumen in Höhe von ca. 512 m<sup>3</sup> ermittelt.

Hierfür werden als Grundlage die ermittelten Wasserspiegellagen des bestehenden Zustands berechnet. Das ermittelte verdrängte Volumen setzt sich wie folgt zusammen:

- Volumen zwischen benetzter IST-Oberfläche und IST-Wasserspiegel: 640,9 m<sup>3</sup>
- Volumen zwischen benetzter PLAN-Oberfläche und IST-Wasserspiegel: 129,3 m<sup>3</sup>
- Verdrängtes Volumen: 511,6 m<sup>3</sup>

Im Hinblick auf das frühe Planungs-Stadium sind Änderungen an den Geländeanpassungen und der vorgesehenen Bebauung nicht ausgeschlossen. Daher wird eine Neuberechnung des verloren gegangenen Retentionsraums in den späteren Planungsphasen empfohlen.

Der Standorts für den Retentionsraumausgleich liegt aktuell noch nicht fest. Dies ist im Zuge der Planungen zur Bebauungsplan-Änderung vorgesehen.



## 5 ZUSAMMENFASSUNG UND UNTERSCHRIFTEN

Die Explorer Hotel Entwicklungs-GmbH beabsichtigt die Errichtung einer neuen Hotelanlage an der Seebergstraße in Bayrischzell. In diesem Zusammenhang fand am 15.02.2023 ein Ortstermin mit Fachbehörden statt, um die grundsätzliche Machbarkeit eines Hotelneubaus zu diskutieren. Herr Holderer (WWA Rosenheim) führte bei diesem Termin aus, dass aus wasserwirtschaftlicher Sicht die Errichtung von Bebauungen in festgesetzten Überschwemmungsgebieten unter bestimmten Voraussetzungen ausnahmsweise zulässig ist. Hierfür ist u. a. die Durchführung einer hydraulischen Untersuchung erforderlich, um die Auswirkungen insbesondere im Hochwasserfall zu untersuchen.

Östlich des geplanten Hotels wurde eine Wasserspiegellage in Höhe von  $HW_{100} = 795,24$  mNN (DHHN12) bzw.  $HW_{100} = 795,204$  mNHN (DHHN2016) ermittelt. Die Höhenlage des fertigen Fußbodens im EG ist mit 795,60 mNHN vorgesehen, so dass eine Höhendifferenz von ca. 40 cm besteht.

Die Errichtung des Gebäudekomplexes hat keine negative Auswirkung auf die Hochwassersituation für die Ober- und Unterlieger. Im unmittelbaren Bereich des Hotels treten Änderungen des Überschwemmungsgebiets auf, die in erster Linie auf die Verdrängung durch das Gebäude selbst bzw. auf die vorgesehenen Geländeanpassungen zurückzuführen sind. Auf der Grundlage der derzeitigen Planungsunterlagen wird ein durch das Gebäude und die Geländeanpassungen verdrängtes Volumen in Höhe von ca. 512 m<sup>3</sup> ermittelt.

München, 05.09.2023  
EDR GmbH



---

i. A. Knud Kramer  
Projektleiter und -bearbeiter



---

i. V. Markus Ihm  
Senior Consultant

# ANHANG

## Ergebnisse der hydraulischen Untersuchung

Anlage A	Fließtiefen $HQ_{100}$ – bestehender Zustand (IST)	Maßstab 1:1.000
Anlage B	Fließtiefen $HQ_{100}$ – geplanter Zustand (PLAN)	Maßstab 1:1.000
Anlage C	Fließtiefendifferenz (PLAN- minus IST-Zustand)	Maßstab 1:1.000
Anlage D	Hydraulischer Längsschnitt	kein Maßstab

## **Ergebnisse der hydraulischen Untersuchung**

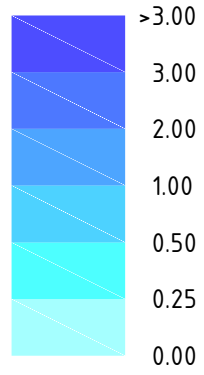
### **ANLAGE A**

Fließtiefen  $HQ_{100}$  – bestehender Zustand (IST)



# Legende

Fließtiefen [m]

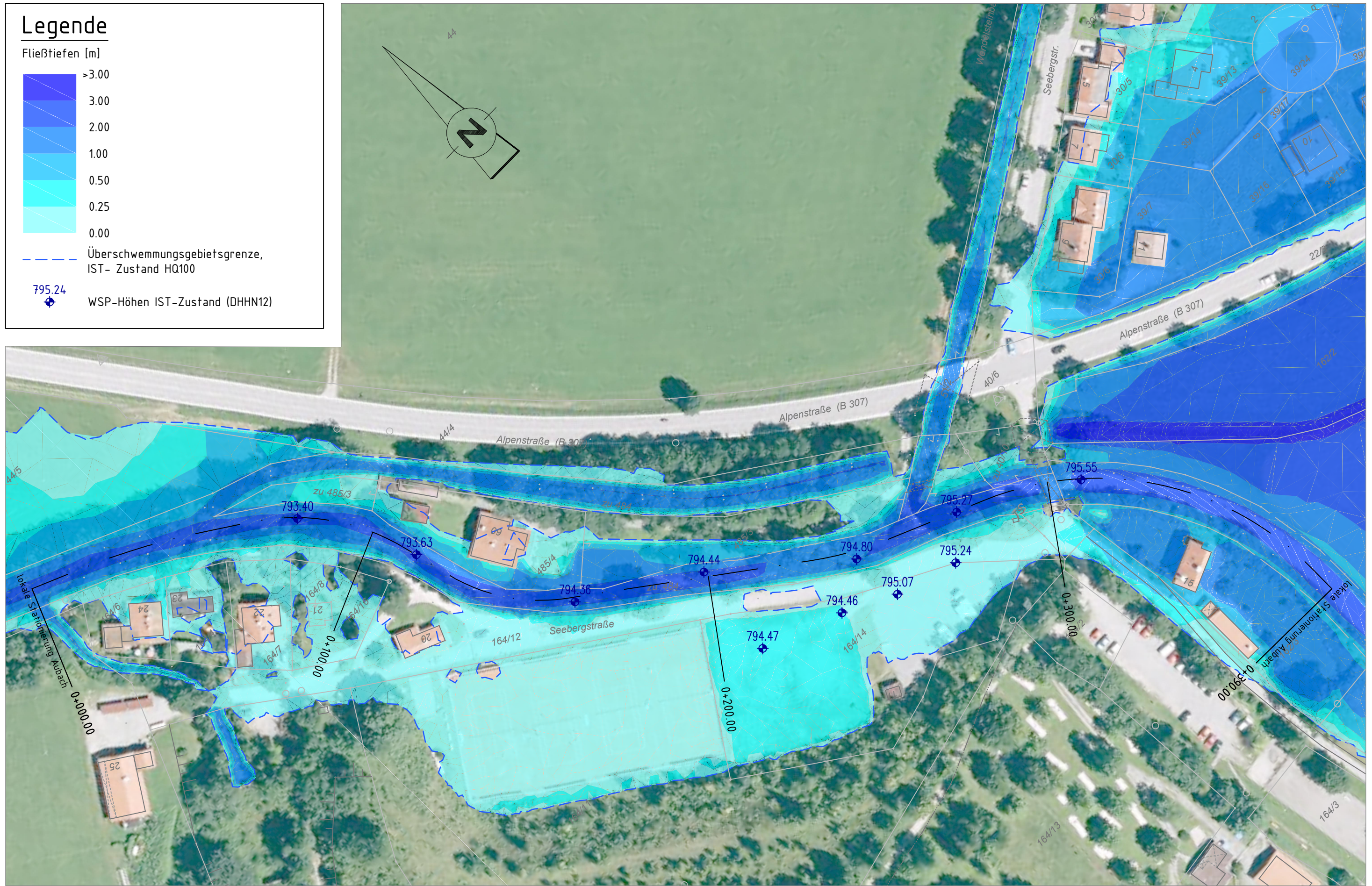


Überschwemmungsbereichsgrenze, IST-Zustand HQ100

795.24



WSP-Höhen IST-Zustand (DHHN12)



K:\E21404\P2\HotelSeebergstr\HY-001\_002\_003.dwg 14.08.2023

M 1:1000



**EDR** EDR GmbH  
Dillwächterstraße 5 · 80686 München · Tel. (089) 547112-0

Hotel Seebergstraße in Bayrischzell  
Fließtiefen IST-Zustand (HQ100)

14.08.2023  
1:1000



## **Ergebnisse der hydraulischen Untersuchung**

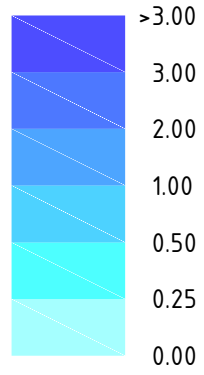
### **ANLAGE B**

Fließtiefen  $HQ_{100}$  – geplanter Zustand (PLAN)

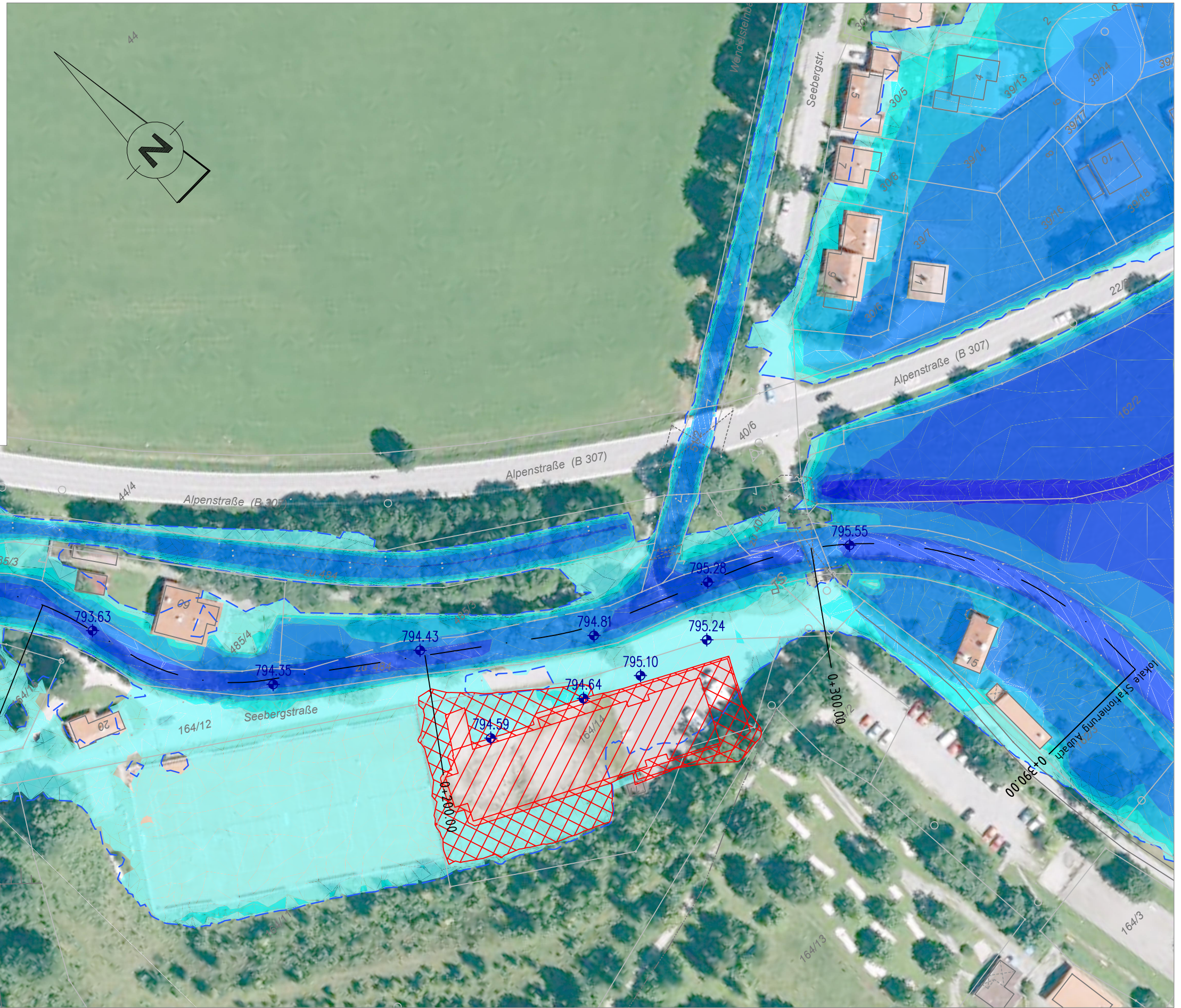


# Legende

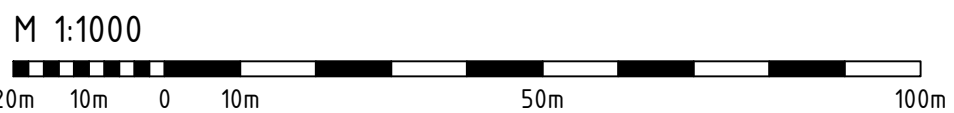
Fließtiefen [m]



- Überschwemmungsbereichsgrenze, IST- Zustand HQ100
- Hotel Seeburgstraße
- Geländeangepassung
- 795.24  
WSP-Höhen PLAN-Zustand (DHHN12)



K: \E21404\P2\HotelSeeburgstr\HY-001\_002\_003.dwg 14.08.2023



<b>EDR GmbH</b> <small>Dillwächterstraße 5 · 80686 München · Tel. (089) 547112-0</small>	
Hotel Seeburgstraße in Bayrischzell Fließtiefen PLAN-Zustand (HQ100)	14.08.2023 1:1000



# **Ergebnisse der hydraulischen Untersuchung**

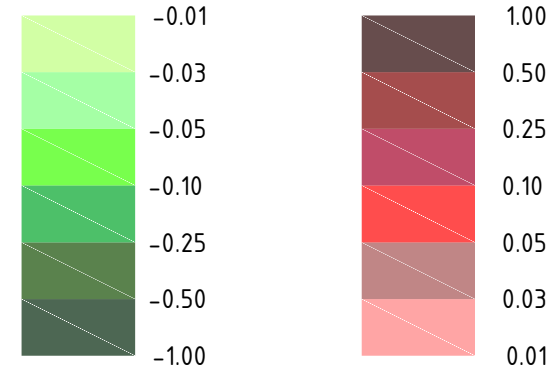
## **ANLAGE C**

Fließtiefendifferenz (PLAN- minus IST-Zustand)



# Legende

Fließtiefen-Differenz [m] "PLAN minus IST"

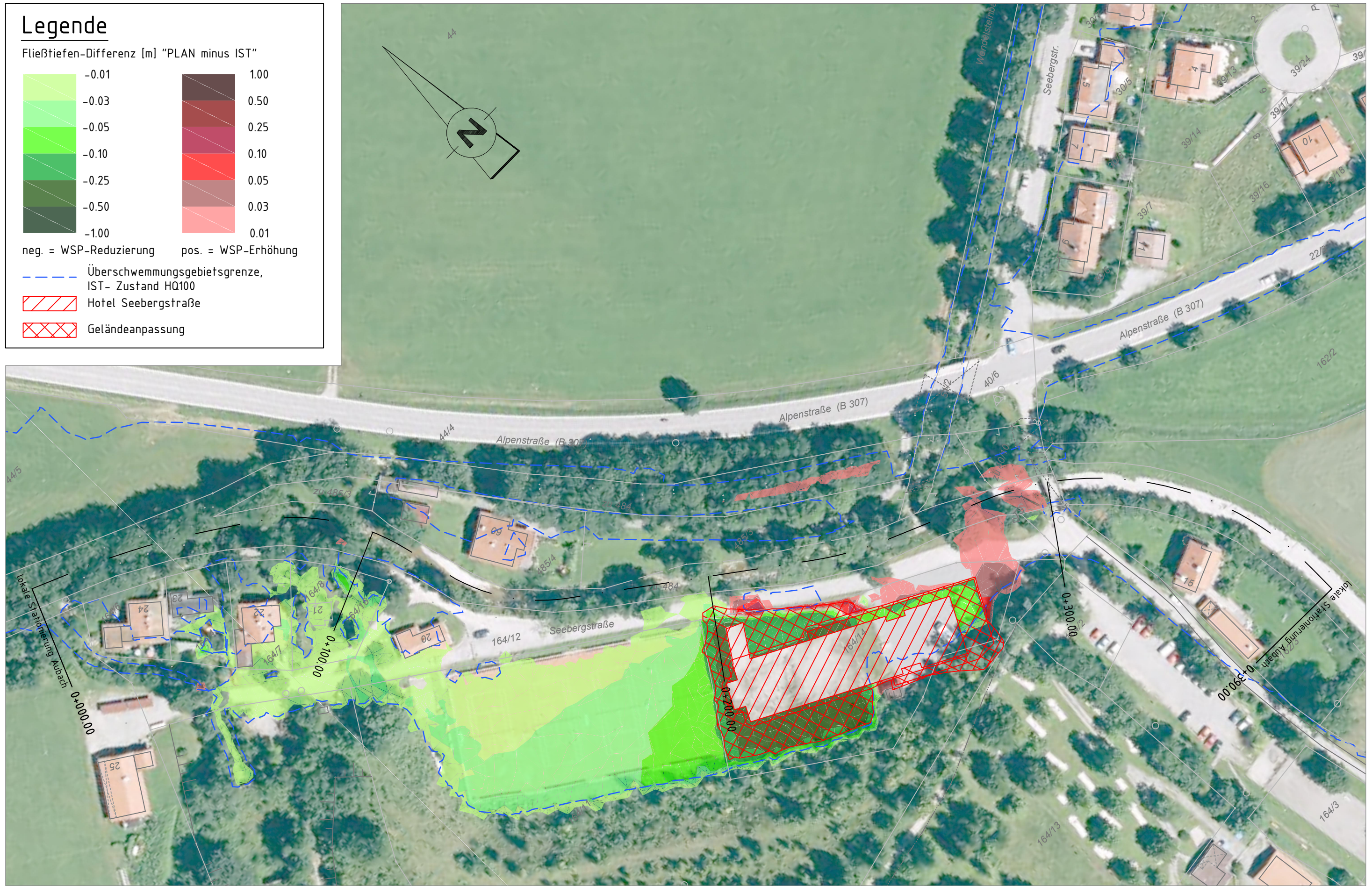


neg. = WSP-Reduzierung    pos. = WSP-Erhözung

--- Überschwemmungsgebietsgrenze, IST- Zustand HQ100

▨ Hotel Seebergstraße

▨ Geländeangepassung



K: \E21404\P2\HotelSeebergstr\HY-001\_002\_003.dwg 14.08.2023

M 1:1000



**EDR** EDR GmbH  
Dillwächterstraße 5 · 80686 München · Tel. (089) 547112-0

Hotel Seebergstraße in Bayrischzell  
Fließtiefen-Differenz (HQ100)

14.08.2023  
1:1000



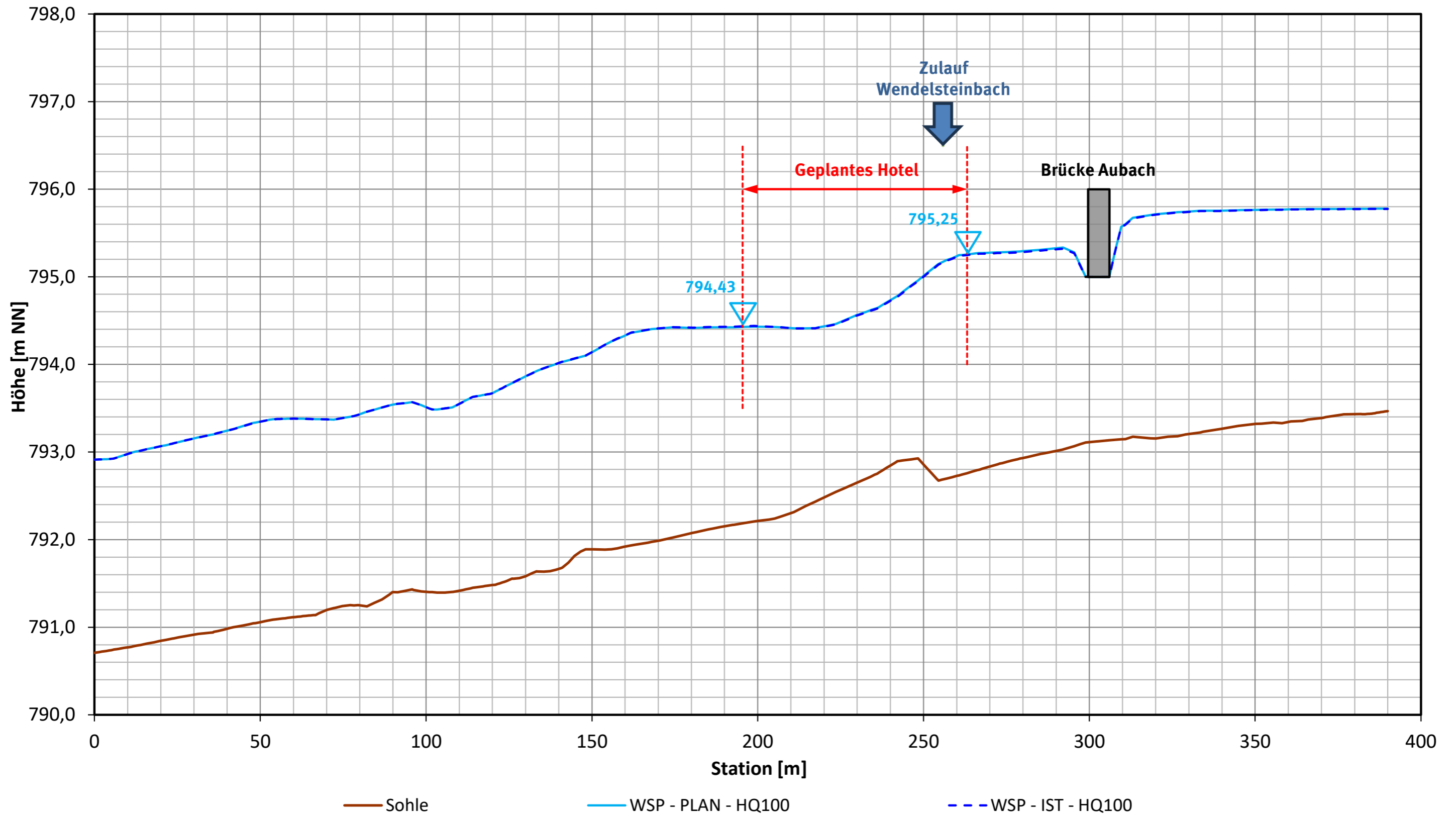
## **Ergebnisse der hydraulischen Untersuchung**

### **ANLAGE D**

#### Hydraulischer Längsschnitt



### Längsschnitt Aubach - HQ100 Vergleich zwischen IST- und PLAN-Zustand



EDR GmbH\_Dillwächterstraße 5\_D-80686 München

Explorer Hotels Entwicklungs-GmbH  
Herr Michael Wolf  
An der Breitach 3  
87538 Fischen

EDR GmbH  
München\_Stuttgart\_Dresden\_Kempen\_  
Nürnberg

Dillwächterstraße 5  
D-80686 München  
Tel. +49 89 547 112-0  
info@edr.de  
www.edr.de

## Hydraulische Untersuchung zum Hotelneubau in Bayrischzell (Seebergstraße) Ergänzende Einschätzung zur Planungsänderung

**13.10.2023**

Sehr geehrter Herr Wolf,

Unser Zeichen  
E21404

für das geplante Hotelgebäude an der Seebergstraße in Bayrischzell wurden durch die EDR GmbH hydraulische Berechnungen durchgeführt, um die Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Hochwassersituation am Aubach zu untersuchen. Die Ergebnisse wurden in Form einer Erläuterungsberichts und zeichnerischer Darstellung erläutert (Stand 05.09.2023). Die Untersuchung hat ergeben, dass

Bearbeitung  
Knud Kramer  
Tel + 49 89 547 112-49  
k.kramer@edr.de

- die Errichtung des Gebäudekomplexes keine negative Auswirkung auf die Hochwassersituation für die Ober- und Unterlieger hat.
- im unmittelbaren Bereich des Hotels Änderungen des Überschwemmungsgebiets auftreten, die in erster Linie auf die Verdrängung durch das Gebäude selbst bzw. auf die vorgesehenen Geländeanpassungen zurückzuführen sind.
- das durch das Gebäude und die Geländeanpassungen verdrängte Volumen ca. 512 m<sup>3</sup> beträgt und auszugleichen ist (Retentionsraumausgleich).

Hinsichtlich dieser Ergebnisse wurden durch den Planer des Hotelgebäudes (Architekturbüro Renn) Änderungen an der Planung durchgeführt, die im Folgenden beschrieben und bewertet werden.

Stammsitz  
EDR GmbH  
Dillwächterstraße 5  
D-80686 München

Tel. +49 89 547 112-0  
info@edr.de  
www.edr.de

### 1 ÄNDERUNG DER PLANUNG (SEPTEMBER 2023)

Geschäftsführung  
Dipl.-Ing. (FH) Alexander Kammerl  
Dr.-Ing. Michael Eckl

Die vorgesehene Planungsänderung wurde EDR durch das Architekturbüro Renn per E-Mail vom 28.09.2023 zur Verfügung gestellt.

Registergericht  
Amtsgericht München  
HRB 194 590  
UST.Id.Nr. DE 280 012 531

Die im Gutachten vom 05.09.2023 untersuchte Planung sah eine Tiefgarage mit entsprechender Zufahrtsrampe vor. Dadurch, dass keine Flächen für den Ausgleich des verloren gegangenen Retentionsraum gefunden werden konnten, wurde entschieden, das Hotelgebäude anzuheben und die Tiefgarage offen zu gestalten (siehe Abbildung 1). Dadurch wird einerseits das verdrängte Volumen reduziert und andererseits Retentionsraum durch die offenen, überdachten Parkplätze geschaffen, da bei Hochwasser die Tiefgarage eingestaut werden kann.

Bankverbindung  
Commerzbank AG München  
SWIFT-BIC COBA DE FF 700  
IBAN DE89 7004 0041 0216 6221 00  
Münchner Bank  
SWIFT-BIC GENODEF1M01  
IBAN DE79 7019 0000 0000 0142 49

Außerdem wurden die Außenanlagen (Anschüttungen) so angepasst, dass mehr Fassungsvermögen auf dem Grundstück entsteht. Das Hotelgebäude wurde in seiner Lage leicht aus dem Hang hinaus gedreht (Winkel 2,89°).



Abbildung 1: Erhöhung des Hotelgebäudes mit offene, überdachte Parkplätze (anstelle der Tiefgarage)

## 2 VERDRÄNGTES VOLUMEN / RETENTIONSRAUMBILANZ

Auf der Grundlage der geänderten Planung wurde durch das Architekturbüro Renn das verdrängte Volumen durch das Hotelgebäude und den Außenanlagen neu ermittelt. Für die Volumenberechnung stellte EDR dem Planer die Wasserspiegellagen des HQ<sub>100</sub> für den bestehenden Zustand (Punktwolke) zur Verfügung.

Die Berechnung und Zusammensetzung des verdrängten Volumens wurde anschaulich durch das Architekturbüro Renn graphisch dargestellt (Ermittlung vom 27.09.2023). Demnach kann mit der offenen Gestaltung der Parkplätze unterhalb des Hotelgebäudes mehr als das erforderliche, verdrängte Volumen zurückgehalten werden.

	Bereich	Kubatur in m <sup>3</sup>
<b>Fassungsvermögen Grundstück Bestand</b>		
	Grundstück Bestand	756,736 <sup>5</sup>
		<b>756,736<sup>5</sup> m<sup>3</sup></b>
<b>Fassungsvermögen Grundstück geplant (maximal möglich)</b>		
	Grundstück geplant	520,994 <sup>5</sup>
	überdachte Parkplätze	823,676 <sup>5</sup>
	Zufahrt	43,716 <sup>5</sup>
		<b>1.388,387<sup>5</sup> m<sup>3</sup></b>

Tabelle 1: Retentionsraumbilanz (Berechnung vom 27.09.2023 durch Architekturbüro Renn)

Seitens des Architekturbüros Renn wurde dabei sichergestellt, dass die als Retentionsraum in Frage kommenden Bereiche ausschließlich durch einströmendes Hochwasser geflutet und nicht durch ggf. ansteigendes Grundwasser gefüllt werden.

Mit den Planungsänderungen ist somit sichergestellt, dass kein wertvoller Retentionsraum durch die Baumaßnahme verloren geht. Durch die offene Gestaltung der Parkplätze wird sogar Retentionsraum gegenüber des bestehenden Zustands gewonnen.

Zur Dokumentation und genauen Ermittlung der Retentionsraumbilanz wird vor Baubeginn die Durchführung eines Geländeaufmaßes empfohlen.



### 3 WASSERSPIEGELLAGEN

Der Wegfall der Tiefgaragenzufahrt, die im hydraulischen Gutachten vom 05.09.2023 – auf der sicheren Seite liegend – als undurchströmbar angesetzt wurde, wird dabei vermutlich mit einer lokalen Verringerung der Wasserspiegellagen verbunden sein. Die leichte Drehung des Hotelgebäudes in Richtung Gewässer ist hydraulisch gesehen zwar nicht vorteilhaft, wird aus Sicht von EDR jedoch als nicht maßgebend bzw. signifikant eingeschätzt.

Die vorgenommenen Planungsänderungen zum geplanten Hotelgebäude werden von EDR aus hydraulischer Sicht insgesamt positiv bewertet und daher als Verbesserung gegenüber den bisherigen Planung eingeschätzt.

Die bisher durchgeführten hydraulischen Berechnungen (hydraulisches Gutachten vom 05.09.2023) stellen somit aus Sicht von EDR den ‚Worst-case‘ dar, so dass keine weitere hydraulische Berechnung erforderlich erscheint. Sofern sich größere Änderungen an der Lage des Hotelgebäudes im Zuge der Planung ergeben sollten oder zusätzliche Anschüttungen vorgesehen sind, sollte ein rechnerischer Nachweis mit der fortgeschrittenen Planung durchgeführt werden.

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

EDR GmbH

A handwritten signature in blue ink that reads 'Knud Kramer'.

i.A. Knud Kramer  
Projektleiter und -bearbeiter

A handwritten signature in blue ink that reads 'Markus Ihm'.

i.V. Markus Ihm  
Senior Consultant