

**Bebauungsplan Ainring A –  
Bau eines Seniorenwohnheims auf der Flurnummer  
101 (Gemarkung Ainring)  
Bau einer Hotelanlage auf den Flurnummern  
39, 39/1, 41, 41/1, 63, 72 (Gemarkung Ainring)**

**Starkregenbetrachtung**

**HYDROTECHNISCHES GUTACHTEN**

**VORABZUG  
Erläuterungsbericht  
vom 16.11.2023**

Auftraggeber: Gemeinde Ainring  
Salzburger Str. 48  
83404 Ainring



Gemeinde: Ainring  
Landkreis: Berchtesgadener Land  
Projektnummer: 22010-01-1  
Verfasser: aquasoli Ingenieurbüro  
Inh. Bernhard Unterreitmeier  
Hauertinger Straße 1a  
83313 Siegsdorf



aquasoli®  
Ingenieurbüro



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
1.1	Methodik der hydrotechnischen Untersuchung	1
1.2	Abgrenzung und Beschreibung des Projektgebiets	1
1.3	Bebauungsplan Ainring A	4
1.3.1	Seniorenwohnheim CaraVita	4
1.3.2	Hotelanlage	6
<b>2</b>	<b>Hydrologische Grundlagen</b>	<b>8</b>
2.1.1	Methodik – SCS-Verfahren	8
2.1.2	Hydrologischer Bodentyp nach Lutz	9
2.1.3	Landnutzung	11
2.1.4	Niederschlagsdaten	13
2.1.5	Effektiver Niederschlag	14
2.1.6	Maßgebliches Niederschlagsereignis	15
<b>3</b>	<b>2d-Abflussmodell Bestandssituation</b>	<b>16</b>
3.1	Datengrundlagen	16
3.2	Bestandsmodell - Anpassungen für die Starkregenbetrachtung	17
3.3	Modellerweiterung - Erstellung Abflussmodell	18
3.4	Gesamtmodell - Randbedingungen	18
3.5	Gesamtmodell - Rauheitsbelegung	19
3.6	Gesamtmodell - Globale Parameter	22
3.7	Abflusssituation Ist-Zustand	23
3.7.1	Bereich Seniorenwohnheim CaraVita	23
3.7.2	Bereich Hotelanlage	24
<b>4</b>	<b>2D-Abflussmodell Planungszustand</b>	<b>26</b>
4.1	Anpassung des 2D-Abflussmodells	26
4.1.1	Bereich Seniorenwohnheim CaraVita	26
4.1.2	Bereich Hotelanlage	28
4.2	Abflusssituation Planungszustand	30
4.2.1	Bereich Seniorenwohnheim CaraVita	30
4.2.2	Bereich Hotelanlage	31
<b>5</b>	<b>Konzeptionierung von Ausgleichsmaßnahmen</b>	<b>34</b>
5.1	Anpassung des 2D-Abflussmodells	34
5.1.1	Bereich Seniorenwohnheim CaraVita	34
5.1.2	Bereich Hotelanlage	35
5.2	Abflusssituation Planungszustand mit Ausgleichsmaßnahmen	36
5.2.1	Bereich Seniorenwohnheim CaraVita	36
5.2.2	Bereich Hotelanlage	38
<b>6</b>	<b>Zusammenfassende Stellungnahme</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>QUELLENVERZEICHNIS</b>	<b>42</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1: Übersicht Projektgebiet mit der Verortung des Bauvorhabens (LDBV, 2023a)....	2
Abbildung 1.2: Übersicht Projektgebiet Bauvorhaben Seniorenwohnheim (LDBV, 2023a) .....	3
Abbildung 1.3: Übersicht Projektgebiet Bauvorhaben Hotelanlage (LDBV, 2023a).....	3
Abbildung 1.4: Umgriff des derzeit gültigen Bebauungsplansumgriffs Ainring A (Gemeinde Ainring 2023).....	4
Abbildung 1.5: Lageplanauszug Arbeitsplan: Wohnen im Alter Ainring (LBGO 2023b).....	5
Abbildung 1.6: Auszug Arbeitsplan: Schnitt Ansicht West. Wohnen im Alter Ainring (LBGO 2023b) .....	5
Abbildung 1.7: Auszug Arbeitsplan: Schnitt AA. Wohnen im Alter Ainring (LBGO 2023b) .....	6
Abbildung 1.8: Auszug Arbeitsplan: Schnitt BB. Wohnen im Alter Ainring (LBGO 2023b) .....	6
Abbildung 1.9: Auszug Planung Hotelanlage (brüderl Concept GmbH, 2023b) .....	7
Abbildung 2.1: Böden im Einzugsgebiet (LDBV, 2023b).....	10
Abbildung 2.2: Hydrologische Bodentypen nach Lutz im Einzugsgebiet (LfU, 2018a) .....	10
Abbildung 2.3: Hydrologisch relevante Landnutzung im Projektgebiet .....	12
Abbildung 2.4: Niederschlagsverteilungen nach DVWK .....	15
Abbildung 2.5: Zugabe Niederschlagsmodul bei endbetonter Niederschlagsverteilung $\phi = 0,9$	15
Abbildung 3.1: Umgriff 2D-Abflussmodell zur Starkregenbetrachtung (blau) und zur Untersuchung des Gewässerhochwassers Mühlstätter Graben (orange).....	16
Abbildung 3.2: Seitenansicht 2D-Abflussmodell mit erhöhten Gebäuden, 2-fach überhöhte Darstellung .....	17
Abbildung 3.3: Niederschlagszugabe (Zugabenummern) und Auslaufrand im 2d-Abflussmodell .....	19
Abbildung 3.4: Räumliche Verteilung der Rauheitsbelegung .....	20
Abbildung 3.5: Übersicht: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; $HN_{100}$	23
Abbildung 3.6: Detailausschnitt Bereich Seniorenwohnheim CaraVita: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; $HN_{100}$ .....	24
Abbildung 3.7: Detailausschnitt Bereich Hotelanlage: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; $HN_{100}$ .....	25
Abbildung 4.1: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Seniorenwohnheim CaraVita – Seitenansicht.....	27
Abbildung 4.2: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Seniorenwohnheim CaraVita – Rauheitsbelegung .....	27
Abbildung 4.3: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Hotelanlage – Seitenansicht.....	28
Abbildung 4.4: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Hotelanlage – Rauheitsbelegung.....	29
Abbildung 4.5: Detailausschnitt Seniorenwohnheim CaraVita: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand, $HN_{100}$ .....	30
Abbildung 4.6: Detailausschnitt Seniorenwohnheim CaraVita: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand – Ist-Zustand) .....	31
Abbildung 4.7: Detailausschnitt Hotelanlage: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand; $HN_{100}$ .....	32
Abbildung 4.8: Detailausschnitt Hotelanlage: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand – Ist-Zustand) .....	33
Abbildung 5.1: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Seniorenwohnheim CaraVita – Höhenlinien (0,05 m).....	34
Abbildung 5.2: Differenzen Geländehöhen Planungszustand – Ist-Zustand, Seniorenwohnheim CaraVita – Höhenlinien .....	35

Abbildung 5.3: Detailausschnitt Seniorenwohnheim CaraVita: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand mit Ausgleichsmaßnahmen;  $HN_{100}$  .....37

Abbildung 5.4: Detailausschnitt Seniorenwohnheim CaraVita: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand mit Ausgleichsmaßnahme – Ist-Zustand) .....38

Abbildung 5.5: Detailausschnitt Hotelanlage: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand;  $HN_{100}$ .....39

Abbildung 5.6: Detailausschnitt Hotelanlage: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand mit Ausgleichsmaßnahme – Ist-Zustand).....39

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Hydrologische Bodentypen .....9

Tabelle 2: Hydrologische Bodentypen nach Lutz im Einzugsgebiet (LfU, 2018)..... 11

Tabelle 2.3: Mittelwert der hundertjährigen Niederschlagshöhen  $hN$  [mm] für das vorliegende Einzugsgebiet nach KOSTRA-Atlas (DWD, 2020) (Itwh GmbH, 2022)..... 13

Tabelle 4: CN Werte mit zugehörige Abflussbeiwert für fünfjährige Niederschlagsereignisse der Dauer 60 min (Niederschlagshöhe  $hN_{100}$ : 77,1 mm) ..... 14

Tabelle 5: Parameter Laser\_AS-2d (2.0.3) ..... 18

Tabelle 5: Oberflächenrauheiten nach Manning-Strickler .....20

Tabelle 3.2: Übersicht Globale Parameter .....22

# 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Ainring A“ plant die CaraVita Pflegemanagement Beratungs GmbH, vertreten durch Herrn Stefan Mayer, auf dem ehemaligen Altwirtsgrundstück (Flurnummer 101, Gemarkung Ainring) im Gemeindegebiet von Ainring, Ortsteil Mühlstatt den Bau eines Seniorenwohnheims an der Ulrichshöglerstraße. Weiterhin plant Herr Thomas Berger den Neubau einer Hotelanlage im Gemeindegebiet von Ainring, Ortsteil Mühlstatt an dem Rupertiweg (Flurnummern 39, 39/1, 41, 41/1,63, 72, Gemarkung Ainring).

Planungsmaßnahmen der CaraVita Pflegemanagement Beratungs GmbH des Hochbaus betreffend erfolgen durch LBGO (Leupold Brown Goldbach) Architekten.

Die Planung des Neubaus der Hotelanlage des Hochbaus betreffend erfolgen durch brüderl Concept GmbH (Traunreut).

Um eine detaillierte Aussage über die Abflusssituation im Starkregenfall im Bereich der Planungsvorhabens zu erlangen, wurde das Ingenieurbüro aquasoli von der Gemeinde Ainring beauftragt, die hydrotechnischen Grundlagen zu ermitteln, um dem Bauherrn die nötige Planungssicherheit im weiteren Planungsprozess zu liefern.

Sofern notwendig sollen in Zusammenarbeit mit den Planungsbüros und in Abstimmung mit der Gemeinde Ainring, Anpassungen der Planung konzipiert und Ausgleichsmaßnahmen durch das Ingenieurbüro aquasoli erarbeitet werden, die folgenden Punkte beinhalten:

- ggf. Planung wasserwirtschaftlicher Ausgleichsmaßnahmen, um negative Auswirkungen auf Bestandsbebauung zu verhindern
- ggf. Planung von Maßnahmen zur Sicherung der geplanten Bebauung

## 1.1 Methodik der hydrotechnischen Untersuchung

Die hydraulische Untersuchung des vorliegenden Gutachtens umfasst die Ermittlung der Abflusssituation von Oberflächenabfluss auf Basis einer zweidimensionalen numerischen Berechnung der Strömungssituation im Projektbereich für 100-jährliche Starkregenereignisse.

Die Niederschlagssimulation wird mit Hilfe eines Abflussmodells für den Ist- und den Planungszustand ermittelt.

Auf dieser Basis wird untersucht, ob durch den Neubau des geplanten Seniorenwohnheims der CaraVita Pflegemanagement GmbH und der Hotelanlage des Herrn Thomas Berger Auswirkungen auf die Strömungssituation auf den umliegend angrenzenden Flurstücken Dritter zu erwarten sind. Darüber hinaus wird die Gefährdung der geplanten Bebauung ermittelt.

Gegebenenfalls werden Schutzmaßnahmen und Ausgleichsmaßnahmen zum Schutz der geplanten Bebauung und zur Vermeidung von negativen Auswirkungen im Bereich von Flurstücken Dritter konzipiert.

## 1.2 Abgrenzung und Beschreibung des Projektgebiets

Das Projektgebiet befindet sich im Gemeindegebiet von Ainring im Landkreis Berchtesgadener Land. Das Gebiet der Gemeinde Ainring gehört der naturräumlichen Haupteinheit 039 – Salzach

Hügelland an. Westlich des Projektgebiets grenzen die Anhöhen bei Ulrichshögel sowie Mühlstatt an. Das Projektgebiet weist ein leichtes Gefälle in östlicher Richtung auf.

Durch das Projektgebiet verläuft der (ausgebaute) Wildbach Mühlstätter Graben (Gewässer III. Ordnung), der seinen Ursprung im Bereich des Högl-Höhenzugs westlich der Gemeinde Ainring hat.



Abbildung 1.1: Übersicht Projektgebiet mit der Verortung des Bauvorhabens (LDBV, 2023a)

Das geplante Seniorenwohnheim der CaraVita Pflegemanagement Beratungs GmbH soll auf dem ehemaligen Altwirtsgrundstück (Flurnummer 101, Gemarkung Ainring) hergestellt werden (vgl. Abbildung 1.2). Es befindet sich im Nahbereich des Mühlstätter Grabens. Die Hochwassersituation durch den Mühlstätter Graben wird in einem separaten Gutachten untersucht (aquasoli, 2023a).

Das betroffene Flurstück ist aktuell eine Brachfläche mit Wiese und Lagerplatz. Es weist eine mittel bis stark geneigte Hanglage auf. Mit Geländehöhen zwischen ca. 443,0 müNN bis 445,6 müNN.





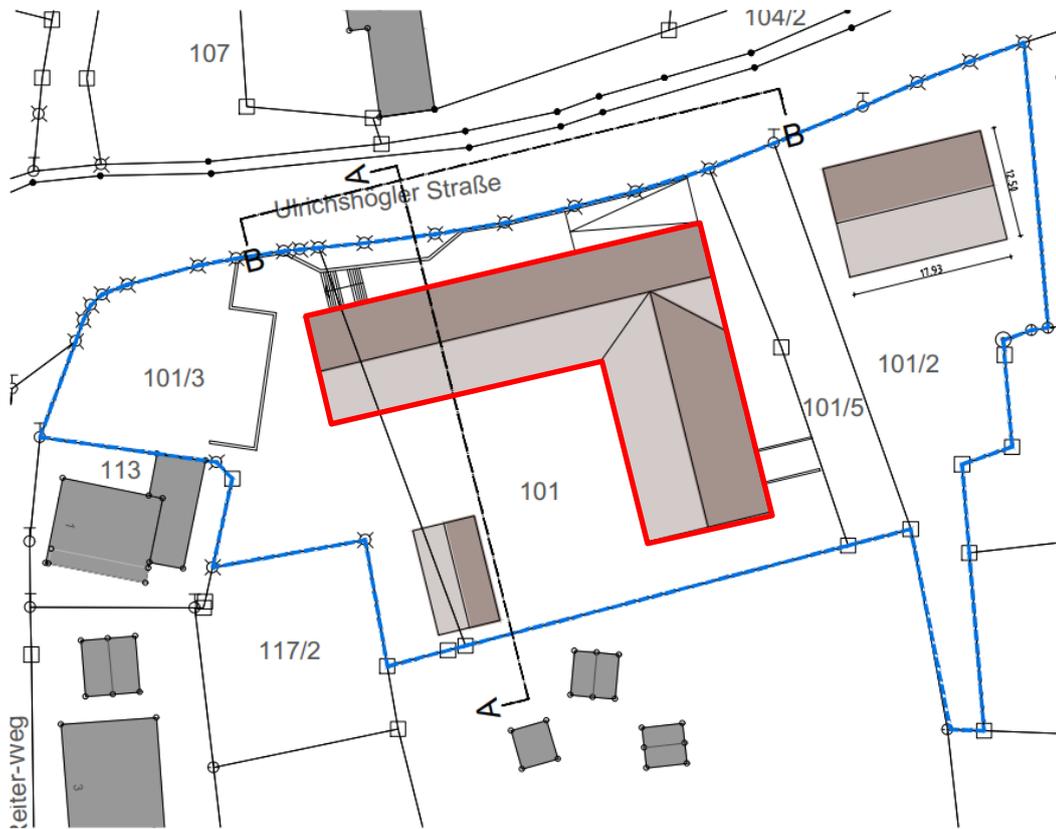


Abbildung 1.5: Lageplanauszug Arbeitsplan: Wohnen im Alter Ainring (LBGO 2023b)

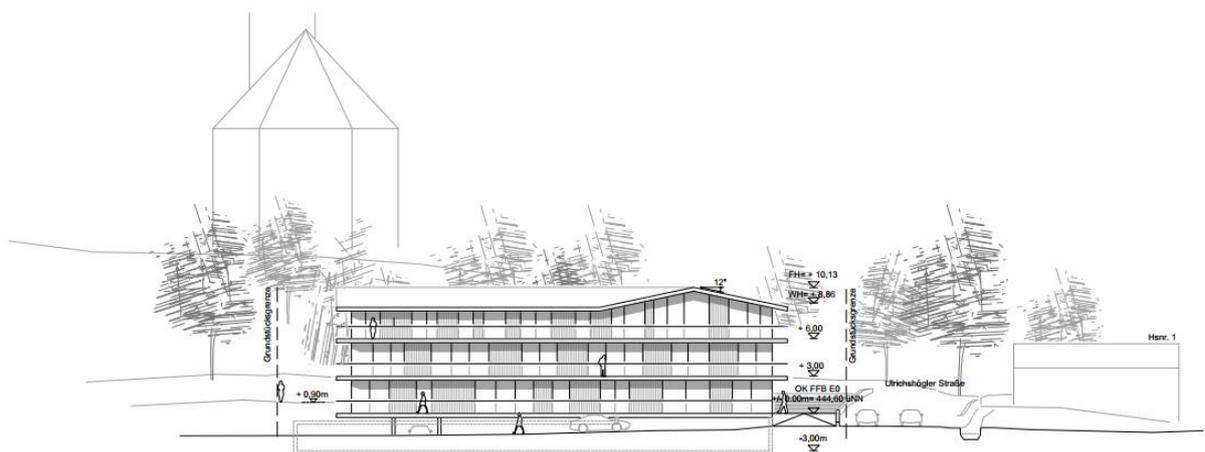


Abbildung 1.6: Auszug Arbeitsplan: Schnitt Ansicht West. Wohnen im Alter Ainring (LBGO 2023b)

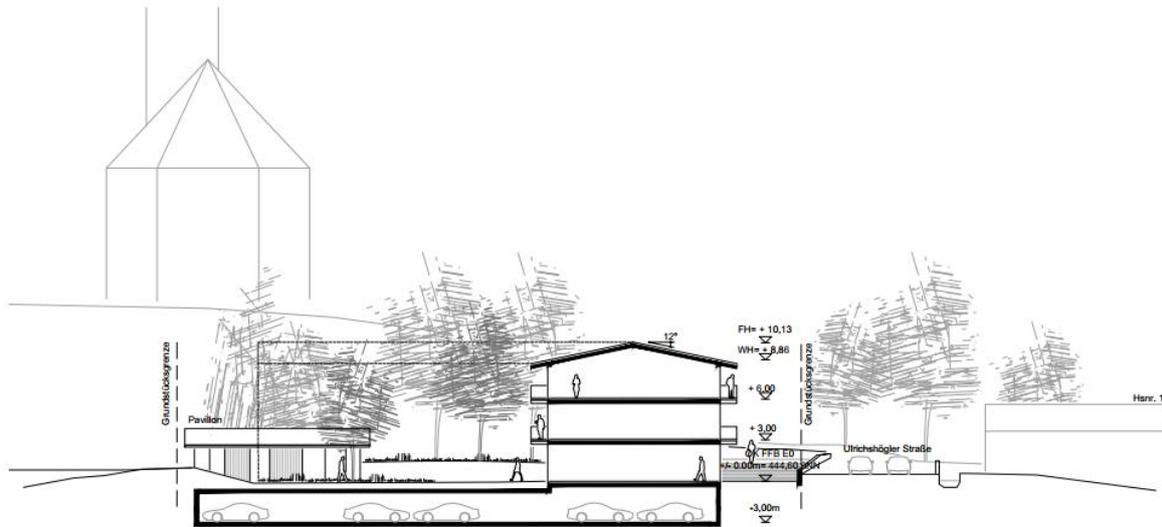


Abbildung 1.7: Auszug Arbeitsplan: Schnitt AA. Wohnen im Alter Ainring (LBGO 2023b)

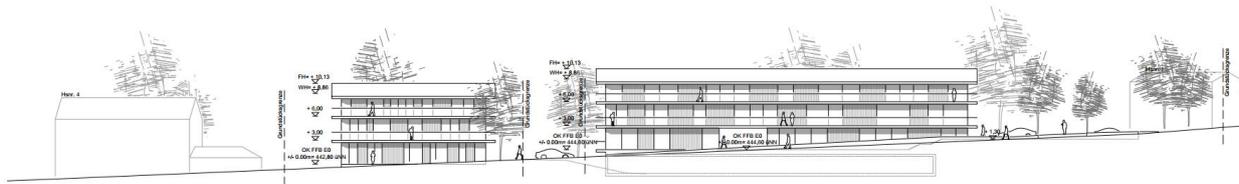


Abbildung 1.8: Auszug Arbeitsplan: Schnitt BB. Wohnen im Alter Ainring (LBGO 2023b)

### 1.3.2 Hotelanlage

Am westlichen Rand des Ortsteils Mühlstatt, Gemeinde Ainring, auf den Flurnummern 39, 39/1, 41, 41/1, 63, 72, Gemarkung Ainring ist der Bau einer Hotelanlage geplant. Die Planung des Neubaus der Hotelanlage des Hochbaus betreffend erfolgen durch brüderl Concept GmbH (Traunreut).

Die geplante Hotelanlage umfasst den Neubau von sechs Gebäuden. Im Zuge dessen erfolgt ein Rückbau der Bestandsbebauung inkl. Lagerplatz des Flurstücks Flst.-Nr. 39. Darüber hinaus ist die Herstellung eines Einfamilienhauses geplant (P2). Ein bereits bestehendes Einfamilienhaus (P1) bleibt wie im Bestand erhalten. Im Bereich der Freianlage sind Geländeanpassungen vorgesehen.

Die geplante Anlage befindet sich in westlicher Hanglage. Die Höhendifferenz zwischen westlicher und östlicher Grenze des Planungsbereichs beträgt bis zu 10 m. Angepasst an die Topografie wird das Hauptgebäude (H1) teilweise in den Hang gebaut, wobei die Dachfläche des Erdgeschoßes an das Gelände anschließt. Der Dachbereich des Erdgeschoßes der nicht für weitere Geschosse vorgesehen ist, wird als begehbare und begrünte Anlage ausgebildet.

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens liegen geplante Geländehöhen als Höhenlinien (1 m) und Fußbodenoberkanten (FFBOK) der geplanten Gebäude vor.

Eine Freiflächenplanung liegt nicht vor.

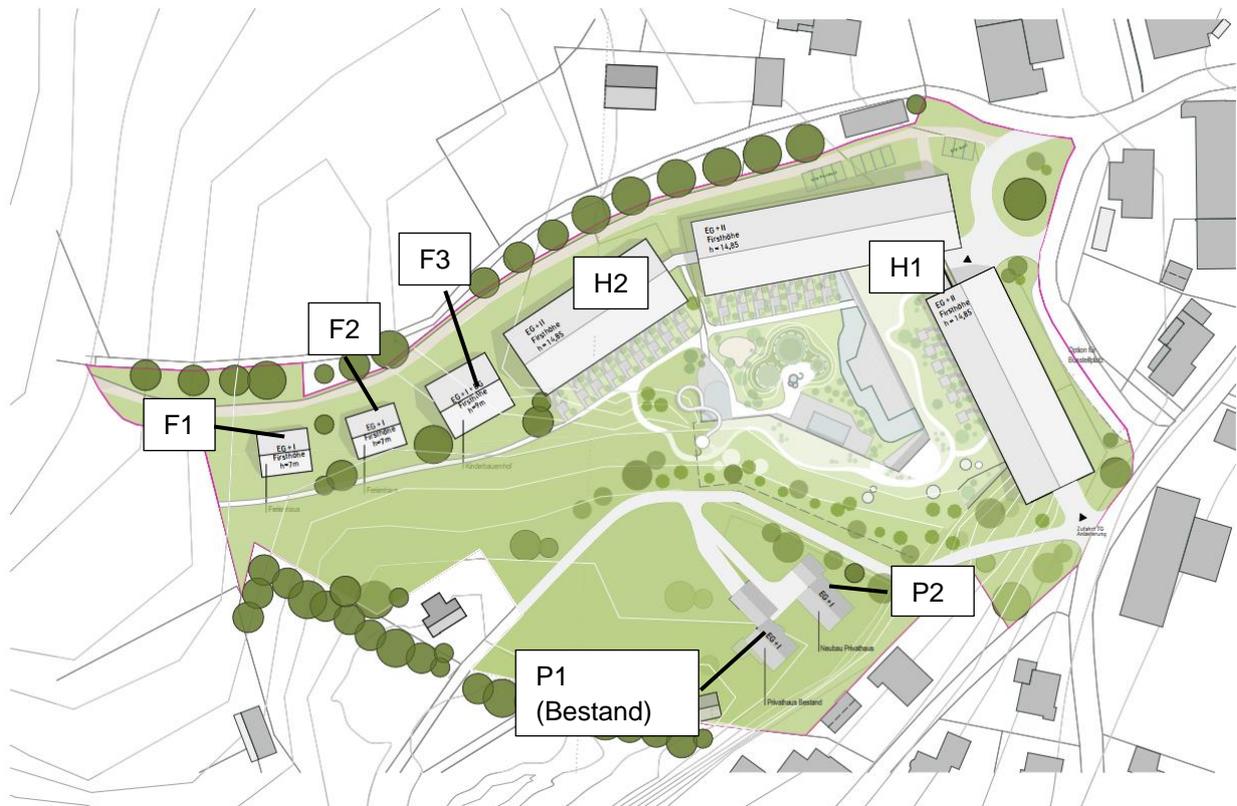


Abbildung 1.9: Auszug Planung Hotelanlage (brüderl Concept GmbH, 2023b)

VORAB

## 2 Hydrologische Grundlagen

### 2.1.1 Methodik – SCS-Verfahren

Die vorliegende Untersuchung basiert auf einer Abschätzung des Oberflächenabflusses (effektiver Niederschlag) auf Grundlage des Runoff-Curve-Number-Verfahrens des amerikanischen Soil Conservation Service.

Das Verfahren beruht auf der Ermittlung des abflusswirksamen Anteils des Niederschlags ( $N_{eff}$ ) in Abhängigkeit von Niederschlagshöhe ( $P$ ), Anfangsverlust ( $I_a$ ) und dem maximalen Bodenrückhalt (Bodenwasserspeicherung) ( $S$ ) nach folgender Funktion:

$$N_{eff} = \frac{(P - I_a)^2}{P + S - I_a}$$

Es wird angenommen, dass der Anfangsverlust ( $I_a$ ) ein Faktor des maximalen Bodenrückhalts ist mit

$$I_a = 0,2 * S$$

Damit ergibt sich für den effektiven Niederschlag ( $N_{eff}$ ) die folgende Formel:

$$N_{eff} = \frac{(P - 0,2 * S)^2}{P + 0,8 * S}$$

Der maximale Bodenrückhalt ( $S$ ) gilt als unbekannt und wird in Abhängigkeit des CN-Wertes (CN) wie folgt beschrieben.

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Der effektive Oberflächenabfluss ( $N_{eff}$ ) berechnet sich unter diesen Annahmen wie folgt:

$$N_{eff} = \frac{\left(\frac{P}{25,4} - \frac{200}{CN} + 2\right)^2}{\frac{P}{25,4} + \frac{800}{CN} - 8} * 25,4$$

Damit ergibt sich die nachfolgende Abhängigkeit des Gesamtabflussbeiwerts ( $\psi$ ) und des CN-Werts (CN) unter Berücksichtigung des anfallenden Niederschlags ( $N$ ).

$$\psi = \frac{\left(N - \left(\frac{200}{CN} - 2\right) * 25,4\right)^2}{N * \left(N + 4 * \left(\frac{200}{CN} - 2\right)\right) * 25,4}$$

Der gebietsspezifische Parameter CN, der die wichtigste Variable bei der Abschätzung des abflusswirksamen Anteils des Niederschlags darstellt, beschreibt auf Basis von hydrologischen Standorteigenschaften (Landnutzung/ Vegetation, Bodenart, Bodenfeuchte) die maximale Bodentrückhaltekapazität.

Die Datengrundlagen der CN-Wert-Ermittlung für das Einzugsgebiet der vorliegenden Studie werden in den nachfolgenden Kapiteln 2.1.2 und 2.1.4 beschrieben. Die ermittelten gebietsspezifischen CN-Parameter folgen in Kapitel 2.1.5.

### 2.1.2 Hydrologischer Bodentyp nach Lutz

Grundlage für die Ermittlung des CN-Werts stellt zum einen die Klassifizierung des vorliegenden Bodentyps in die hydrologischen Bodentypen A bis D entsprechend nachfolgender Tabelle 2.1 dar. Dabei werden die hydrologischen Bodengruppen anhand ihres Versickerungsvermögens und ihrer Neigung zur Abflussbildung auf Basis von Leitfähigkeit und dem Auftreten von Stauhorizonten unterschieden. Der CN-Wert steigt mit zunehmender Abflussneigung der Böden von der hydrologischen Bodengruppe A bis zur hydrologischen Bodengruppe D an.

Tabelle 2.1: Hydrologische Bodentypen

<b>Schotter, Kies, Sand</b> Bei nassen Bedingungen geringe Neigung zur Bildung von Oberflächenabfluss Gut bis sehr gut drainierte, sandige, oder kiesige Böden <b>(kleinster Abfluss)</b>	A
<b>Feinsand, Löß, leicht tonige Sande</b> Bei nassen Bedingungen mittlere Infiltrationsrate Mittel- bis tiefgründige, mittel bis gut drainierte Böden mit mittlerer bis grobkörniger Textur	B
<b>Bindige Böden mit Sand, Mischböden wie lehmiger Mehlsand, sandiger Lehm, tonig- lehmiger Sand</b> bei nassen Bedingungen geringe Infiltrationsrate Böden mit infiltrationshemmenden Horizonten und/oder lehmiger Struktur	C
<b>Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund</b> Bei nassen Bedingungen hohe Neigung zur Bildung von Oberflächenabfluss Bei nassen Bedingungen geringe Infiltrationsrate Böden mit hohem Tongehalt (smectitreich), hoch anstehendem Grundwasserstand, flachgründige Böden über Festgestein <b>(größter Abfluss)</b>	D

Die Definition der hydrologischen Bodentypen nach Lutz im untersuchten Einzugsgebiet erfolgt mit Hilfe der Hydrologischen Bodentypen der Hydrologischen Planungsgrundlagen des Landesamtes für Umwelt (LfU, 2018a). Der Datensatz in Form einer Shape-Datei beruht auf der Übersichtsbodenkarte 1:25.000 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Diese ist in nachfolgender Abbildung dargestellt. Eine Zuweisung der hydrologischen Bodentypen nach Lutz in die Klassen A bis D zeigt Abbildung 2.2.



Abbildung 2.1: Böden im Einzugsgebiet (LDBV, 2023b)



Abbildung 2.2: Hydrologische Bodentypen nach Lutz im Einzugsgebiet (LfU, 2018a)

Tabelle 2.2: Hydrologische Bodentypen nach Lutz im Einzugsgebiet (LfU, 2018)

Bodentypen nach der Bodenübersichtskarte (LDBV, 2022b)			Hydrologische Bodentypen (LfU, 2018)
Fast ausschließlich Braunerde aus Verwitterungslehm (Flussmergel) über Carbonatsandkies bis -schluffkies (Schotter)	20	B	Feinsand, Löß, leicht tonige Sande Bei nassen Bedingungen mittlere Infiltrationsrate Mittel- bis tiefgründige, mittel bis gut drainierte Böden mit mittlerer bis grobkörniger Textur
Fast ausschließlich Braunerde (podsolig) aus grusführendem Lehmsand bis Lehm, gering verbreitet aus grusführendem Schluff (Deckschicht) über Flyschgestein(-sschutt)	840a		
Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Parabraunerde aus kiesführendem Lehm (Deckschicht oder Jungmoräne) über Schluff- bis Lehmkies (Jungmoräne, carbonatisch, kalkalpin geprägt)	30a	C	Bindige Böden mit Sand, Mischböden wie lehmiger Mehlsand, sandiger Lehm, tonig-lehmiger Sand
Fast ausschließlich Pseudogley-Braunerde und Pseudogley-Parabraunerde aus kiesführendem Lehm bis Ton (Deckschicht oder Jungmoräne, carbonatisch, kalkalpin geprägt)	34a		
Fast ausschließlich Anmoorgley, Niedermoorgley und Nassgley aus Lehmsand bis Lehm (Talsediment); im Untergrund carbonathaltig	65c		
Fast ausschließlich Hochmoor und Erdhochmoor aus Torf	79	D	Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund (größter Abfluss)
Überwiegend Braunerde, verbreitet Pseudogley-Braunerde aus (grusführendem) Lehm bis Ton (Flyschgestein) gering verbreitet aus (grusführendem) Schluff (Deckschicht)	841		

Die im Einzugsgebiet vorliegenden Bodentypen werden in der Hydrologischen Planungsgrundlage nach Lutz des Bayerischen Landesamtes für Umwelt in die hydrologischen Bodentypen B bis D der Tabelle 2.2 klassifiziert. Die hydrologischen Bodentypen werden für die vorliegende Untersuchung unverändert übernommen (vgl. Abbildung 2.2) (LfU, 2018a).

### 2.1.3 Landnutzung

Die Definition der Landnutzung des Gesamteinzugsgebiets basiert auf dem GIS-Shape mit der aufbereiteten Rauheitsbelegung für die hydraulische Modellierung (WWA TS, 2023). Der Shape-Datei liegen die ALKIS-Daten zur tatsächlichen Nutzung zu Grunde. Die Shape-Datei wurde im

Hinblick auf hydrologisch relevante Nutzungstypen generalisiert. Die räumliche Verteilung der hydrologisch relevanten Nutzungen ist in Abbildung 2.3 dargestellt.



Abbildung 2.3: Hydrologisch relevante Landnutzung im Projektgebiet

VORFRAGEN

## 2.1.4 Niederschlagsdaten

Die Ermittlung des 100-jährlichen statistischen Hochwasserscheitels gründet in der Annahme, dass ein Niederschlagsereignis mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren eine Abflussreaktion derselben Wahrscheinlichkeit verursacht.

Die Bemessungsniederschlagsdaten stammen aus dem Atlas der Starkregenereignisse für Deutschland des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA 2020, Version 4.1) (Itwh GmbH, 2022). Die detaillierten Niederschlagshöhen mit den zugehörigen Dauerstufen und der Auftretenswahrscheinlichkeit für das Gesamteinzugsgebiet sind Tabelle 2.3 zu entnehmen.

Tabelle 2.3: Mittelwert der hundertjährigen Niederschlagshöhen  $h_N$  [mm] für das vorliegende Einzugsgebiet nach KOSTRA-Atlas (DWD, 2020) (Itwh GmbH, 2022)

### KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



### Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 188, Zeile 210 INDEX\_RC : 210188  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen $h_N$ [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	8,1	10,1	11,4	13,0	15,4	17,9	19,5	21,6	24,6	
10 min	10,7	13,4	15,1	17,3	20,4	23,7	25,8	28,6	32,6	
15 min	12,5	15,6	17,6	20,1	23,8	27,6	30,1	33,3	38,0	
20 min	13,8	17,3	19,5	22,3	26,4	30,6	33,4	37,0	42,1	
30 min	15,9	20,0	22,4	25,7	30,4	35,2	38,4	42,6	48,5	
45 min	18,3	22,9	25,7	29,5	34,9	40,4	44,1	48,9	55,7	
60 min	20,1	25,2	28,3	32,5	38,4	44,5	48,5	53,8	61,3	
90 min	23,0	28,8	32,4	37,1	43,9	50,9	55,5	61,5	70,1	
2 h	25,3	31,7	35,6	40,8	48,3	56,0	61,0	67,6	77,1	
3 h	28,9	36,2	40,7	46,6	55,1	63,9	69,6	77,1	87,9	
4 h	31,7	39,7	44,6	51,1	60,5	70,1	76,4	84,7	96,5	
6 h	36,2	45,2	50,9	58,3	68,9	79,9	87,1	96,6	110,1	
9 h	41,2	51,6	58,0	66,4	78,6	91,1	99,3	110,0	125,4	
12 h	45,2	56,6	63,6	72,9	86,2	99,9	108,9	120,7	137,6	
18 h	51,5	64,5	72,5	83,0	98,2	113,9	124,1	137,6	156,8	
24 h	56,5	70,7	79,5	91,1	107,7	124,9	136,2	150,9	172,0	
48 h	70,6	88,4	99,4	113,8	134,6	156,1	170,1	188,5	214,9	
72 h	80,4	100,6	113,2	129,6	153,3	177,8	193,8	214,8	244,8	
4 d	88,2	110,4	124,1	142,2	168,2	195,0	212,6	235,6	268,5	
5 d	94,8	118,6	133,3	152,7	180,7	209,5	228,3	253,1	288,5	
6 d	100,5	125,7	141,4	161,9	191,6	222,1	242,1	268,3	305,9	
7 d	105,6	132,1	148,6	170,2	201,3	233,4	254,4	281,9	321,4	

#### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- $h_N$  Niederschlagshöhe in [mm]

### 2.1.5 Effektiver Niederschlag

In Abhängigkeit von Landnutzung und hydrologischen Bodentyp ergeben sich die nachfolgend dargestellten CN-Werte für das Einzugsgebiet des vorliegenden Untersuchungsgebiets. Dabei wurde auf Grundlage der Ortseinsicht für Wald eine mittlere Abflussneigung angenommen. Dies entspricht einer Waldnutzung, in der zwar abgeweidet, aber nicht verbrannt wird und einige Waldabfälle den Boden bedecken. Ackerland wird mit einer hohen Neigung zur Entwicklung von Oberflächenabfluss in der Simulation berücksichtigt. Dies entspricht der Nutzung des Ackerlandes für Getreideanbau (Seibert, Auerswald, 2020).

*Tabelle 2.4: CN Werte mit zugehörige Abflussbeiwert für fünfjährige Niederschlagsereignisse der Dauer 60 min (Niederschlaghöhe hN100: 77,1 mm)*

Bezeichnung	Hydrologischer Bodentyp	CN	Abflussbeiwert $\psi$	Gesamtabfluss Neff (ges)
Straßen, Wege, Plätze (Asphaltflächen, Kiesflächen)			0,9	69,39
Dachflächen Bestand			0,9	69,39
Gewässer			0,90	69,39
Siedlungsbereich	B	75	0,32	24,99
Siedlungsbereich	C	83	0,49	37,47
Siedlungsbereich	D	87	0,58	44,96
Gewerbe	B	88	0,61	46,98
Gewerbe	C	91	0,69	53,45
Industrie	B	92	0,72	55,74
Wald (Mittel)	B	60	0,11	8,79
Wald (Mittel)	C	73	0,29	22,33
Ackerland	B	76	0,34	26,39
Ackerland	C	84	0,51	39,26
Wiese, Grünland	B	58	0,09	7,25
Wiese, Grünland	C	71	0,26	19,83
Wiese, Grünland	D	78	0,38	29,31
Heide, Moor	C	74	0,31	23,64

### 2.1.6 Maßgebliches Niederschlagsereignis

Der Zufluss des 2D-Abflussmodells wird über das Niederschlagsmodul im Programm Hydro\_AS-2d V5.2.5 definiert (Hydrotec, 2021). Das Projektgebiet kann auf diese Weise mit den maßgeblichen Niederschlagsintensitäten je nach Dauer bzw. Jährlichkeit des Ereignisses überregnet werden. Die Zugabe erfolgt entsprechend nachfolgender Abbildung als „endbetonter Niederschlag“.

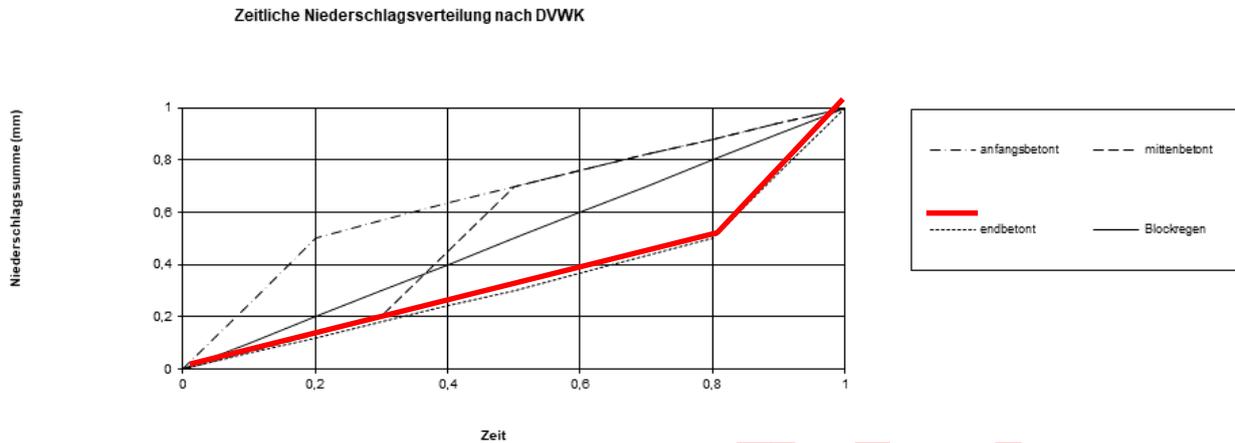


Abbildung 2.4: Niederschlagsverteilungen nach DVWK

Im Rahmen der Untersuchungen ergibt sich als maßgebliches Bemessungsereignis ein 60-minütiger Starkregen (HN100). Bei diesem Bemessungsereignis tritt nach Prüfung verschiedener Dauerstufen im Projektgebiet die Abflusssituation auf, die die größten Fließtiefen im Vergleich zu anderen Niederschlagsdauern im Ist-Zustand zur Folge hat.

Für das Bemessungsereignis 60 Minuten (HN100) ergibt sich für versiegelte Bereiche mit einem Abflussbeiwert von  $\varphi = 0,9$  eine Gebietsniederschlagshöhe  $h_N$  von 69,39 mm. Für ein endbetontes Niederschlagsereignis ergibt sich so die in Abbildung 2.5 dargestellte Niederschlagsverteilung in [mm/h] als Grundlage für die Zugabe im Niederschlagsmodell des Programms Hydro\_AS-2d V5.2.5 (Hydrotec, 2021)

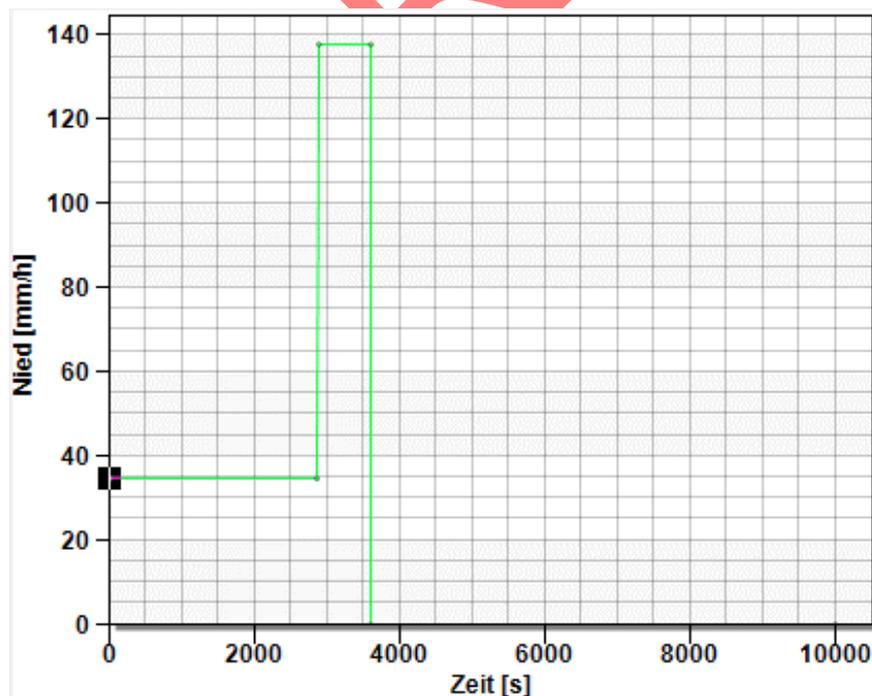


Abbildung 2.5: Zugabe Niederschlagsmodul bei endbetonter Niederschlagsverteilung  $\varphi = 0,9$

### 3 2d-Abflussmodell Bestandssituation

#### 3.1 Datengrundlagen

Für die Bearbeitung der Fragestellung wurde ein vom IB aquasoli erstelltes hydraulisches Abflussmodell zur Hochwassersituation am Mühlstätter Graben zur Betrachtung der Starkregensituation aufbereitet (aquasoli, 2023a). Dabei wird für die vorliegende Starkregenuntersuchung die aktuell vorliegende Abflusssituation als Ist-Zustand definiert. Folglich liegt das 2D-Abflussmodell „Ist-Zustand mit abgebranntem Hotel“ im Bereich des Seniorenwohnheims aus der Untersuchung des Gewässerhochwassers (aquasoli, 2023a) der vorliegenden Modellerstellung zugrunde.

Das Bestandmodell wurde auf den für die Starkregenbetrachtung relevanten Bereich zugeschnitten und nach Westen erweitert, um das gesamte Einzugsgebiet des Bebauungsplanumfangs abzudecken (vgl. Abbildung 1.1).

Die Berechnungen erfolgten mit Hilfe des tiefengemittelten 2d-Abflussmodells „Hydro\_AS-2d“ in der Produktversion 5.2.5 (Hydrotec, 2021) im Lagebezugssystem GK4 (EPSG-Code 31468) und Höhenbezugssystem DHHN12 [m.ü.NN].

Grundlagen- und Fachdaten, die im Lagebezugssystem UTM und im Höhenbezugssystem DHHN2016 vorliegen, wurden entsprechend transformiert.



Abbildung 3.1: Umgriff 2D-Abflussmodell zur Starkregenbetrachtung (blau) und zur Untersuchung des Gewässerhochwassers Mühlstätter Graben (orange)

Das hydraulische 2D-Abflussmodell wurde auf folgender Datengrundlage erstellt:

- Hydraulisches 2D-Abflussmodell zur Untersuchung der Abflusssituation am Mühlstätter Graben (aquasoli, 2023a)
- Digitales Geländemodell (Laserscanning-Befliegung) im 1 m – Raster (Gemeinde Ainring, 2022a)
- Digitale Flurkarte (Gemeinde Ainring, 2022b)
- Aufbereitete Rauheitsbelegung für die hydraulische Modellierung (WWA TS, 2023)

### 3.2 Bestandsmodell - Anpassungen für die Starkregenbetrachtung

Für die Niederschlagssimulation ist eine Anpassung des bestehenden, zugeschnittene Abflussmodells erforderlich. Die Bebauung des bestehenden Abflussmodells wird bei der Niederschlagssimulation im Vergleich zur Abflusssimulation von Gewässerhochwasser als versiegelte Dachfläche berücksichtigt. Dafür wurden die Gebäudegrenzen aus dem bestehenden Abflussmodell mit einem Abstand von ca. 1 m mit Hilfe von QGIS (Version 3.28.10) nach Innen gepuffert und der innere Bereich um 4 m im Vergleich zum Bestandsgelände angehoben (vgl. Abbildung 3.2). Darüber hinaus werden die Elemente der Gebäude nicht mehr als „disable“, sondern als Dachflächen mit einer Rauheit nach Manning-Strickler definiert.

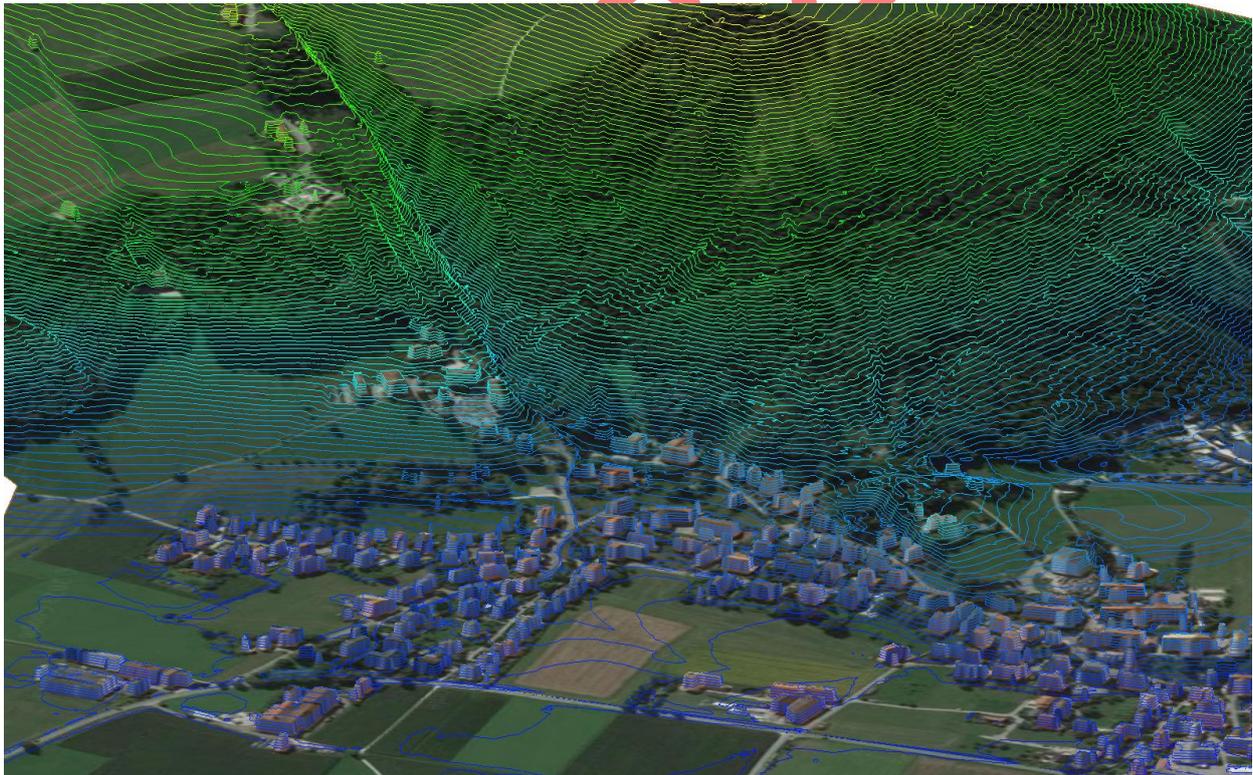


Abbildung 3.2: Seitenansicht 2D-Abflussmodell mit erhöhten Gebäuden, 2-fach überhöhte Darstellung

### 3.3 Modellerweiterung - Erstellung Abflussmodell

Für die Vorlanderstellung wurde das Programm Laser\_AS-2D, Version 2.0.3, verwendet (Hydrotec, 2018).

Im Bereich der Modellerweiterung liegen keine hydraulisch relevanten Bruchkanten vor. Diese wurden nur im Bestandsmodell berücksichtigt.

Gebäude im Bereich der Erweiterung wurden als versiegelte Dachfläche im Abflussmodell berücksichtigt. Dafür wurden Gebäudegrundrisse aus der digitalen Flurkarte (DFK) mit einem Abstand von ca. 1 m mit Hilfe von QGIS (Version 3.28.10) nach Innen gepuffert. Gebäudegrundrisse und nach Innen gepufferte Gebäudegrundrisse wurden als Bruchkanten im Programm Laser\_AS-2D, Version 2.0.3 berücksichtigt. Knotenpunkte innerhalb des Gebäudegrundrisses wurden um 4 m im Vergleich zum Bestandsgelände angehoben.

Die verwendeten Parametereinstellungen für Laser\_AS-2D, Version 2.0.3 sind in der folgenden Tabelle 3.1 aufgeführt.

Tabelle 3.1: Parameter Laser\_AS-2d (2.0.3)

Einstellungen für Qualitätsstufe 1	
-c 1.0	Rasterzellengröße in m
-d 0.20	Höhentoleranz deltaz in m
-l 0.10	Höhentoleranz (untere Grenze) in m
-f 0.15	Filterungsgrad 0..0.25
-r 6.0	Punktabstand für redistribute in m
--remove-breaklines=3	Bruchkanten mit angegebener Länge entfernen
L "0.06 10;0.06 40;0.06 80	Parameter für Laplace-Iterationen
-M "0.02 5"	Glättung der maximalen Abweichungen
-t "-q25 -Y -a200"	Parameter für Triangle
--optimize-nodes-radius=0.15	Radius zur Optimierung der Knotenlagen
--redist-perimeter=0	Umverteilung von Umgrenzungspolygon in m
--redist-breaklines=0	Umverteilung von Bruchkanten in m

Im Bereich der Erweiterung des Berechnungsnetzes befinden sich keine relevanten Bauwerke (Brücken, Durchlässe, Abstürze).

### 3.4 Gesamtmodell - Randbedingungen

Die Zugaben für den Lastfall HN100 wurden, wie in Kapitel 2 beschrieben, ermittelt und über das Niederschlagsmodul flächig zugegeben. Die räumliche Verteilung der Zugabe der Effektivniederschläge entsprechend Tabelle 2.3 ist in nachfolgender Abbildung 3.3 dargestellt.

Die Auslaufrandbedingung wird über das Energieliniengefälle definiert und liegt entsprechend dem Talraumgefälle sowohl für den Flussschlauch als auch für die Vorlandbereiche bei 1,0 ‰. Die Auslaufrandbedingung liegt ca. 350 m nördlich des Planungsbereichs der Hotelanlage und somit außerhalb des raumrelevanten Bereichs. Auswirkungen der Auslaufrandbedingung auf die Wasserspiegellagen im raumrelevanten Bereich sind nicht gegeben.

In Anlehnung an die Vorgehensweise zur Erstellung von integralen Konzepten zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement (StmUV, 2019) werden bestehende Entwässerungseinrichtungen der versiegelten Flächen bei den vorliegenden Simulationen nicht betrachtet. Da eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass Entwässerungseinrichtungen bei hundertjährigen

Niederschlagsereignissen überlastet oder/und verklaust sind, werden diese nicht angesetzt. Die vorliegenden Niederschlagssimulationen betrachten daher die Abflusssituation des wild abfließenden Oberflächenwassers im Starkregenfall auf der sicheren Seite liegend.

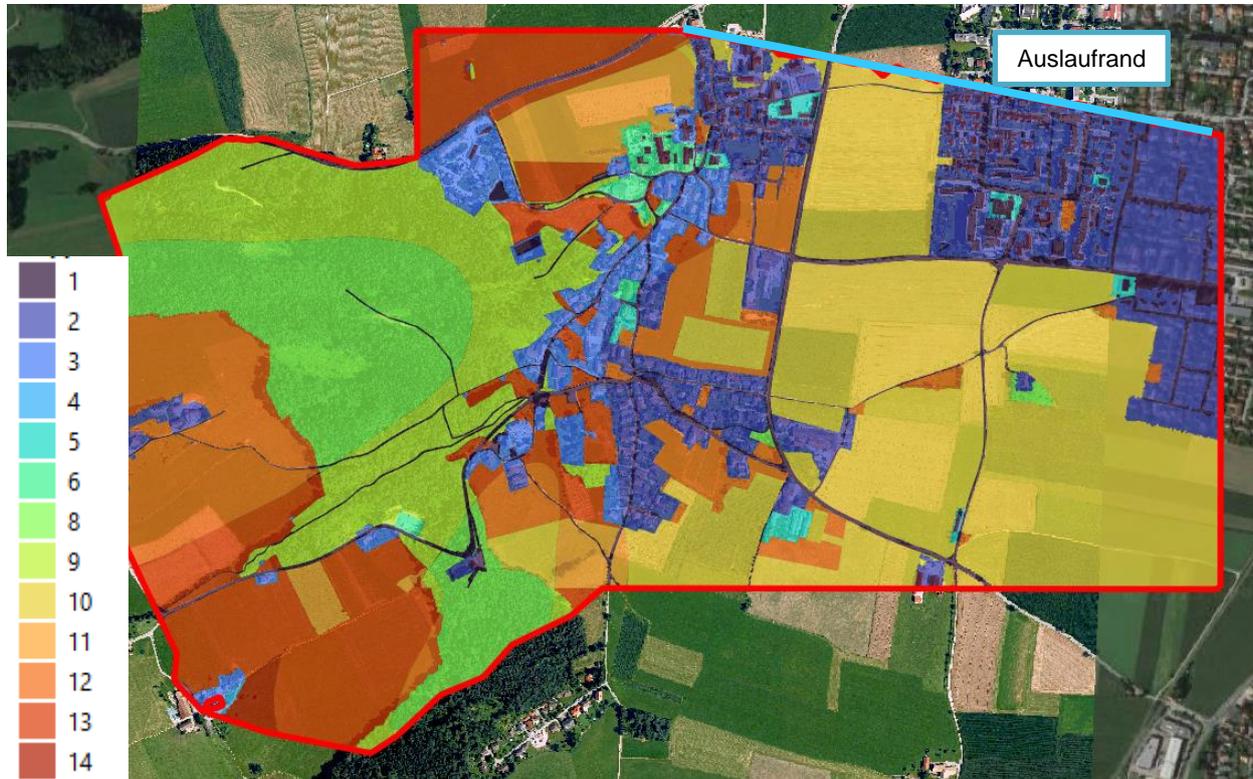


Abbildung 3.3: Niederschlagszugabe (Zugabenummern) und Auslaufrand im 2d-Abflussmodell

### 3.5 Gesamtmodell - Rauheitsbelegung

Die räumliche Verteilung der Rauheitsbelegung ist in Abbildung 3.4 dargestellt und in Tabelle 3.2 entsprechend der Klassenzugehörigkeit gelistet. Die Rauheitsbelegung der Vorlandbereiche des hydraulischen Modells basiert auf dem GIS-Shape mit der aufbereiteten Rauheitsbelegung für die hydraulische Modellierung. Sie wurde in den Modellbereichen des Bestandsmodells unverändert übernommen und in den Bereichen der Modellerweiterung neu definiert. Die Shape-Datei basiert auf den ALKIS-Daten und steht jedem WWA aufbereitet und zu Rauheitsklassen aggregiert zur Verfügung (WWA TS, 2023). Die im Abflussmodell modellierten Gebäudegrundflächen basieren auf der digitalen Flurkarte und wurden als „Dachfläche“ definiert.

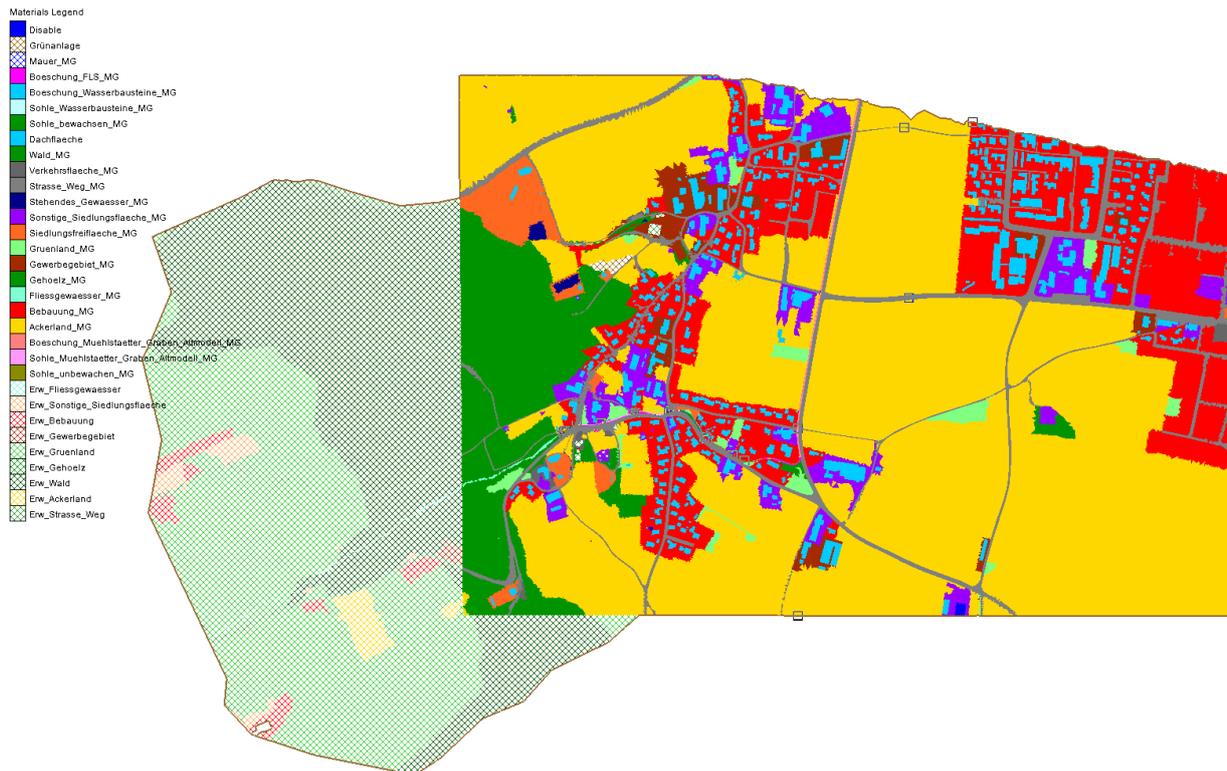


Abbildung 3.4: Räumliche Verteilung der Rauheitsbelegung

Tabelle 3.2: Oberflächenrauheiten nach Manning-Strickler

Material	$k_{st}$ [ $m^{1/3}/s$ ] nach Manning-Strickler
Grünanlage	31,2
Mauer_MG	40
Boeschung_FLS_MG	30
Boeschung_Wasserbausteine_MG	26
Sohle_Wasserbausteine_MG	26
Sohle_bewachsen_MG	28
Dachflaeche	40
Wald_MG	10
Verkehrsflaeche_MG	40
Strasse_Weg_MG	40
Stehendes_Gewaesser_MG	30
Sonstige_Siedlungsflaeche_MG	12
Siedlungsfreiflaeche_MG	16
Gruenland_MG	20
Gewerbegebiet_MG	12
Gehoelz_MG	10
Fliessgewaesser_MG	25



Bebauung_MG	10
Ackerland_MG	15
Boeschung_Muehlstaetter_Graben_Altmodell_MG	28,57
Sohle_Muehlstaetter_Graben_Altmodel_MG	30
Sohle_unbewachsen_MG	30
Erw_Fliessgewaesser	25
Erw_Sonstige_Siedlungsflaeche	12
Erw_Bebauung	10
Erw_Gewerbegebiet	12
Erw_Gruenland	20
Erw_Gehoelz	10
Erw_Wald	10
Erw_Ackerland	15
Erw_Strasse_Weg	40

VORABZUG

### 3.6 Gesamtmodell - Globale Parameter

Für die globalen Parameter wurden die in Tabelle 3.3 dargestellten Werte angesetzt. Der  $A_{\min}$ -Wert wurde auf Empfehlung von Hydrotec entsprechend auf 0,0 reduziert, um die gewünschte Modellgüte zu erhalten.

Tabelle 3.3: Übersicht Globale Parameter

Simulationszeit [s]	10800
Zeitintervall SMS [s]	300
Zeitintervall Q_Strg [s]	150
Hmin [m]	0,001
VELMAX [m/s]	5
Amin	0
CMUVISC	0,6
CFL	0,4

VORABZUG

### 3.7 Abflusssituation Ist-Zustand

Die in den folgenden Kapiteln dargestellten Berechnungsergebnisse resultieren aus der Auswertung der maximalen Wasserspiegellagen bzw. Fließtiefen der 2d-Abflusssimulation für hundertjährige Niederschlagsereignisse mit einer Dauer von 60 Minuten.

Die Fließtiefen der Abflusssituation von wild abfließendem Oberflächenwasser  $HN_{100}$  im Bestand sind in nachfolgender Abbildung 3.5 im Überblick dargestellt.

Im Starkregenfall strömt wild abfließendes Oberflächenwasser aus dem Hangbereich westlich des Bebauungsplans in Richtung der geplanten Bebauung.



Abbildung 3.5: Übersicht: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand;  $HN_{100}$

#### 3.7.1 Bereich Seniorenwohnheim CaraVita

Die Abflusssituation von wild abfließendem Oberflächenwasser im Bereich des geplanten Seniorenwohnheims CaraVita ist im Detail in Abbildung 3.6 dargestellt.

Die Niederschlagssimulation zeigt, dass der Planungsbereich ein eher kleinräumiges Hangwasereinzugsgebiet aufweist. Westlich des geplanten Seniorenwohnheims anfallendes Oberflächenwasser wird zu großen Teilen durch den Mühlstätter Graben gefasst. Darüber hinaus dient der westlich des Projektgebiets verlaufende Pfarrer-Reiter-Weg als Abflusskorridor, der wild abfließendes Oberflächenwasser sammelt und in Richtung Ulrichshögler Straße leitet. Das Einzugsgebiet des Bauvorhabens wird so im Westen durch den Pfarrer-Reiter-Weg begrenzt. Nur direkt westlich des Seniorenwohnheims anfallendes Oberflächenwasser durchströmt von Westen her das geplante Flurstück. Im Ist-Zustand sind aufstauende Hindernisse auf der temporären Lagerfläche nicht berücksichtigt. Aufgrund dessen ergibt sich im Ist-Zustand kein Aufstaubereich. Es stellen sich im betrachteten Lastfall Fließtiefen bis zu ca. 0,2 m ein. Der weitere Abfluss erfolgt

nach Westen, wobei er zum Teil auf der Ulrichshögler Straße, nördliche der beplanten Fläche gebündelt wird.

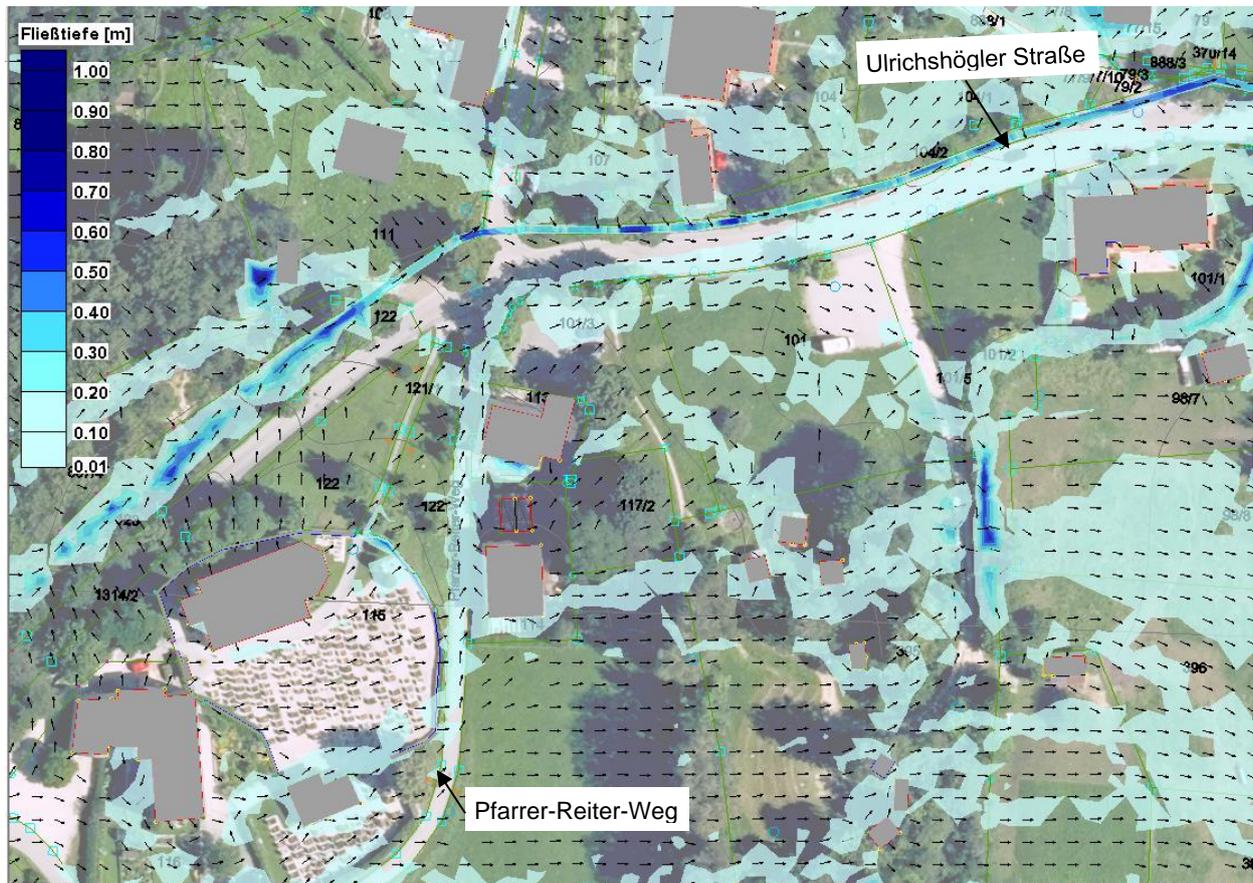


Abbildung 3.6: Detailausschnitt Bereich Seniorenwohnheim CaraVita: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand;  $HN_{100}$

### 3.7.2 Bereich Hotelanlage

Die Abflusssituation von wild abfließendem Oberflächenwasser im Bereich der geplanten Hotelanlage ist im Detail in Abbildung 3.7

Die Fläche des geplanten Hotelneubaus am nördlichen Rand des Bebauungsplans ist durch einen flächigen Abfluss des wild abfließenden Oberflächenabfluss geprägt. Sie wird nur in geringem Maße durch zufließendes wild abfließendes Oberflächenwasser beaufschlagt, der Großteil wird auf der beplanten Fläche der Hotelanlage generiert. Aufgrund der vorliegenden Topografie, die keine tiefer liegenden Rinnen- oder Muldenstrukturen aufweist, um anfallendes Wasser zu sammeln und abzuleiten, ergeben sich auf der Fläche der Planung keine eindeutigen Fließwege. Es zeigt sich auf der beplanten Fläche eine flächige Abflussaufteilung in Richtung der nördlich verlaufenden Straße, die anfallendes Wasser sammelt, sowie in Richtung des östlich liegenden Rupertiwegs. Auf der beplanten Fläche werden Tiefpunkte des Geländes im Bereich der bestehenden Bebauung „Rupertiweg 5“, sowie die Mulde am nördlichen Rand der Fläche angrenzend zum Rupertiweg gefüllt (maximale Fließtiefe bis zu ca. 0,4 m). Vom Planungsbereich ausgehend erfolgt der weitere Abfluss flächig nach Norden, Osten und Südosten durch den Siedlungsbereich, wobei die umliegenden Straßen teilweise anfallendes Wasser sammeln und weiterleiten.

Im Bereich der Bestandsbebauung Flst.63 (P1) ergeben sich im Bereich der Tiefpunkte z.B. Garten, Garagenzufahrt max. Fließtiefen bis zu ca. 1,1 m.

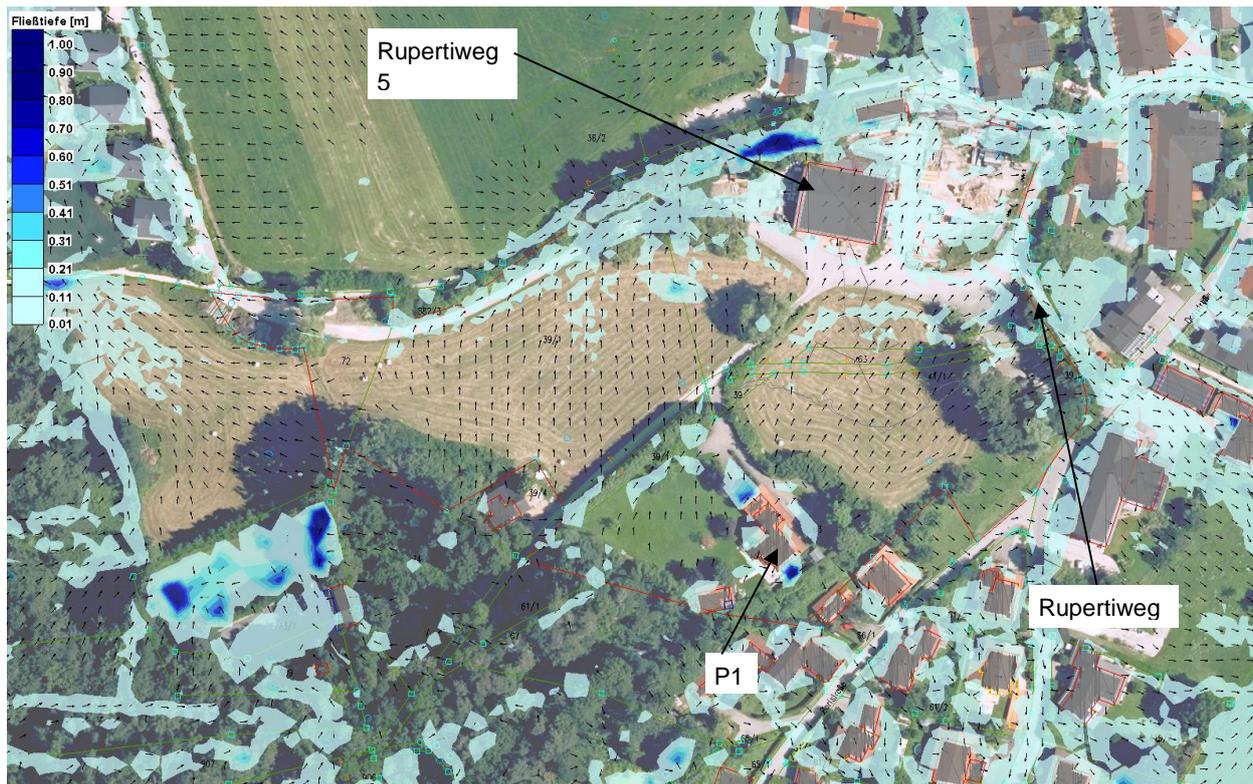


Abbildung 3.7: Detailausschnitt Bereich Hotelanlage: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand;  $HN_{100}$

VORABW

## 4 2D-Abflussmodell Planungszustand

### 4.1 Anpassung des 2D-Abflussmodells

Um die Auswirkungen der geplanten Bebauung im Abflussmodell darzustellen, wurde die geplante Bebauung und Geländeänderungen auf Basis der vorliegenden Planung in das Abflussmodell des Ist-Zustandes übernommen.

Äquivalent zu Ist-Zustand werden geplante Entwässerungseinrichtungen der versiegelten Flächen bei den vorliegenden Simulationen des Planungszustands nicht betrachtet. Die vorliegenden Niederschlagssimulationen betrachten daher die Abflusssituation des wild abfließenden Oberflächenwassers im Starkregenfall auf der sicheren Seite liegend.

#### 4.1.1 Bereich Seniorenwohnheim CaraVita

Für den Bereich des Seniorenwohnheims CaraVita liegen folgende Daten zugrunde:

- CaraVita Seniorenwohnheim: Leupold Brown Goldbach Architekten (München). Arbeitsplan vom 20.09.2023

Die Planung des CaraVita Seniorenwohnheims beinhaltet das geplante Gebäude. Darüber hinaus wurden die erforderlichen Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen für die Hochwassersituation des Mühlstätter Grabens berücksichtigt. Die Anpassung des Modells wurde in diesem Bereich aus dem Abflussmodell zur Untersuchung eines Hochwassers des Mühlstätter Grabens übernommen (vgl. aquasoli, 2023a). Der Hochwasserabweiser wird als undurchströmbare, „disable“ Elemente berücksichtigt.

Der geplante Gebäudeumgriff wurde mit einem Abstand von ca. 1 m mit Hilfe von QGIS nach Innen gepuffert und dann um 4 m (Dachrand) bis 4,5 m (Dachfirst) angehoben (vgl. Abbildung 4.1). Für die geplante Bebauung wurde eine Fußbodenoberkante von 444,60 müNN übernommen. Da zum aktuellen Zeitpunkt keine Freianlagenplanung vorliegt, wurde die bestehende Geländeoberkante im Bereich der Freianlagen übernommen.

Außerhalb des im Bebauungsplan ausgewiesenen Bereichs wurden keine Geländeänderungen vorgenommen.

Die Rauheitsbelegung wurde im Bereich der Baumaßnahmen an die Flächennutzung im Planungszustand angepasst (Abbildung 4.2).

Die Niederschlagszugabe wurde im Bereich der Baumaßnahmen an die veränderten Nutzungsarten angepasst.

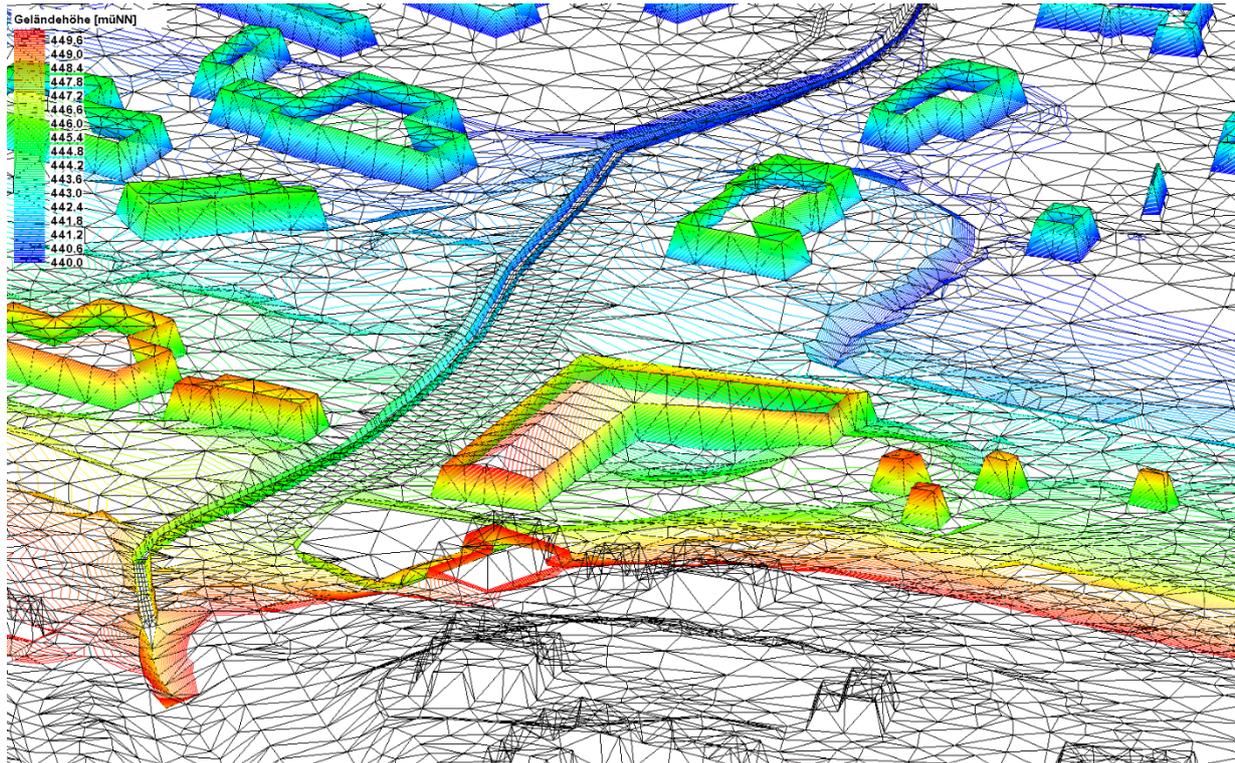


Abbildung 4.1: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Seniorenwohnheim CaraVita – Seitenansicht



Abbildung 4.2: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Seniorenwohnheim CaraVita – Rauheitsbelegung

## 4.1.2 Bereich Hotelanlage

Für den Bereich der Hotelanlage liegen folgende Daten zugrunde:

- Hotelanlage: brüderl Concept GmbH (Traunreut). Konzept vom 18.10.2023, übergeben an aquasoli am 20.10.2023

Der Neubau der Hotelanlage umfasst ein Hauptgebäude und fünf Nebengebäude. Die Gebäudeumgriffe wurden auf Höhe der vorgegebenen Fußbodenoberkante (FFBOK) angepasst.

Das Hauptgebäude befindet sich in Hanglage und ein Teil des begrünten Dachs schließt an das bestehende Gelände an. Die Höhe des Daches wurde aus der vorliegenden Planung übernommen. Die Umgriffe der übrigen Dachflächen wurden mit einem Abstand von ca. 1 m mit Hilfe von QGIS nach Innen gepuffert und dann um 4 m (Dachrand) bis 4,5 m (Dachfirst) angehoben (vgl. Abbildung 4.3).

Im Bereich der Freianlage wurden die Geländehöhen aus den in der Planung angegebenen Höhenlinien in das Modell übernommen und zum Teil aus diesen interpoliert. Weitere Planungen zur Freianlage mit Höhen liegen nicht vor und wurden daher nicht berücksichtigt.

Die Rauheitsbelegung wurde im Bereich der Baumaßnahmen an die Flächennutzung im Planungszustand angepasst (vgl. Abbildung 4.4).

Die Niederschlagszugabe wurde im Bereich der Baumaßnahmen an die veränderten Nutzungsarten angepasst.

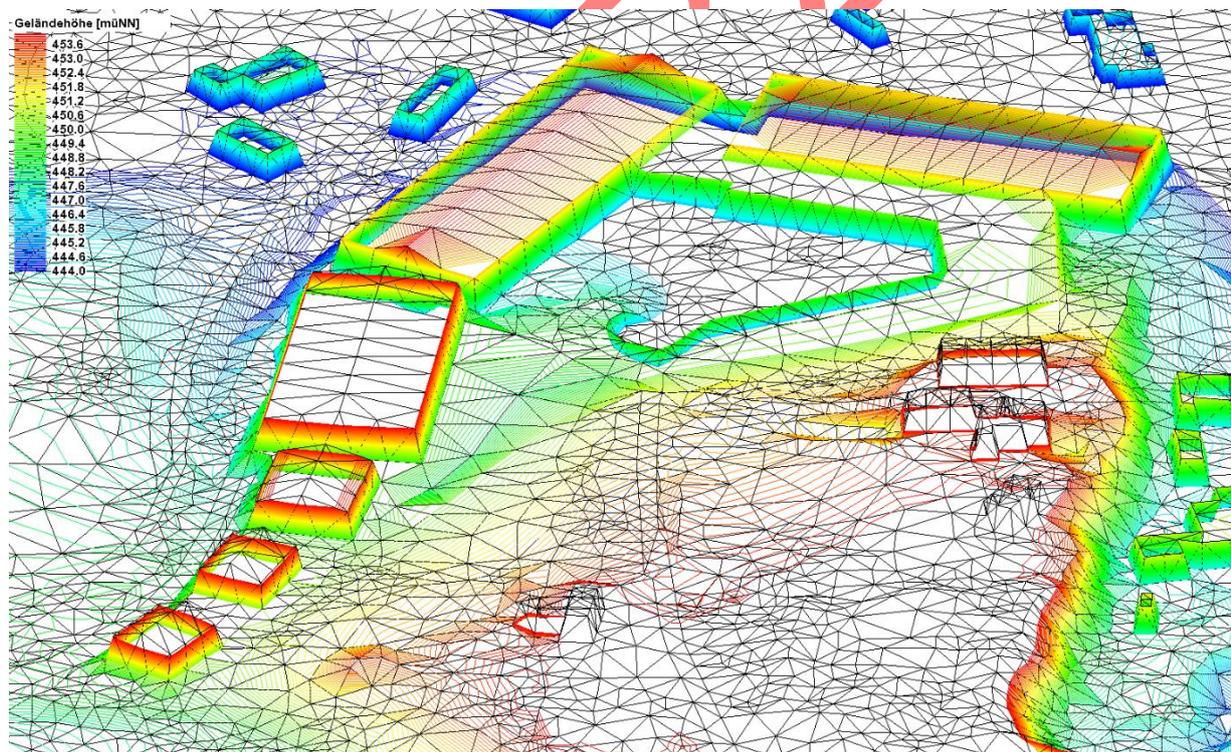


Abbildung 4.3: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Hotelanlage – Seitenansicht



Abbildung 4.4: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Hotelanlage – Rauheitsbelegung

VORABV

## 4.2 Abflusssituation Planungszustand

Die Abflusssituation von wild abfließendem Oberflächenwasser bei einem 60-minütigem, hundertjährlichen Starkregenereignis (HN100) im Planungszustand ist in Form der maximalen Fließtiefen in Abbildung 4.5 (Seniorenwohnheim CaraVita) und Abbildung 4.7 (Hotelanlage) dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass nur im raumrelevanten Bereich die hydraulisch relevanten Bruchkanten im Abflussmodell berücksichtigt wurden. Die detaillierten Ergebnisse der vorliegenden Simulation in Form der maximalen Fließtiefen sind demnach nur für den direkten Projektbereich gültig.

### 4.2.1 Bereich Seniorenwohnheim CaraVita

Westlich des geplanten Seniorenwohnheims anfallendes Oberflächenwasser strömt, entsprechend der Bestandssituation, in Richtung des Planungsbereich. Die geplante Bebauung stellt ein Strömungshindernis quer zur Fließrichtung dar und verhindert ein weiterführendes Abströmen nach Osten. Wie im Ist-Zustand, ergibt sich ein Abflussast aus dem Innenhof in Richtung der südlichen angrenzenden Flächen Dritter.

Im Innenhof des geplanten Gebäudes entsteht bei einem 60-minütigen Niederschlagsereignis ein Aufstau mit maximalen Fließtiefen bis ca. 0,8 m und einem Volumen von ca. 58 m<sup>3</sup>. Am geplanten Gebäude stellen sich max. Fließtiefen in Höhe von bis zu 0,8 m ein.

Ein weiterer Aufstau mit Fließtiefen bis 0,2 m entsteht auf der Fläche der geplanten Stellplätze, die als Ausgleichsmaßnahme für Gewässerhochwasser geplant und, im Vergleich zum Bestand, abgesenkt wurde. Die Schutzmauer entlang der östlichen Grenze der Stellplätze verhindert das Einströmen des Oberflächenwassers in Richtung des geplanten Gebäudes. Nach Erreichen der Kapazitätsgrenze der Rückhaltefläche erfolgt der Abfluss nördlich des Planungsbereichs über die Ulrichshögler Straße.

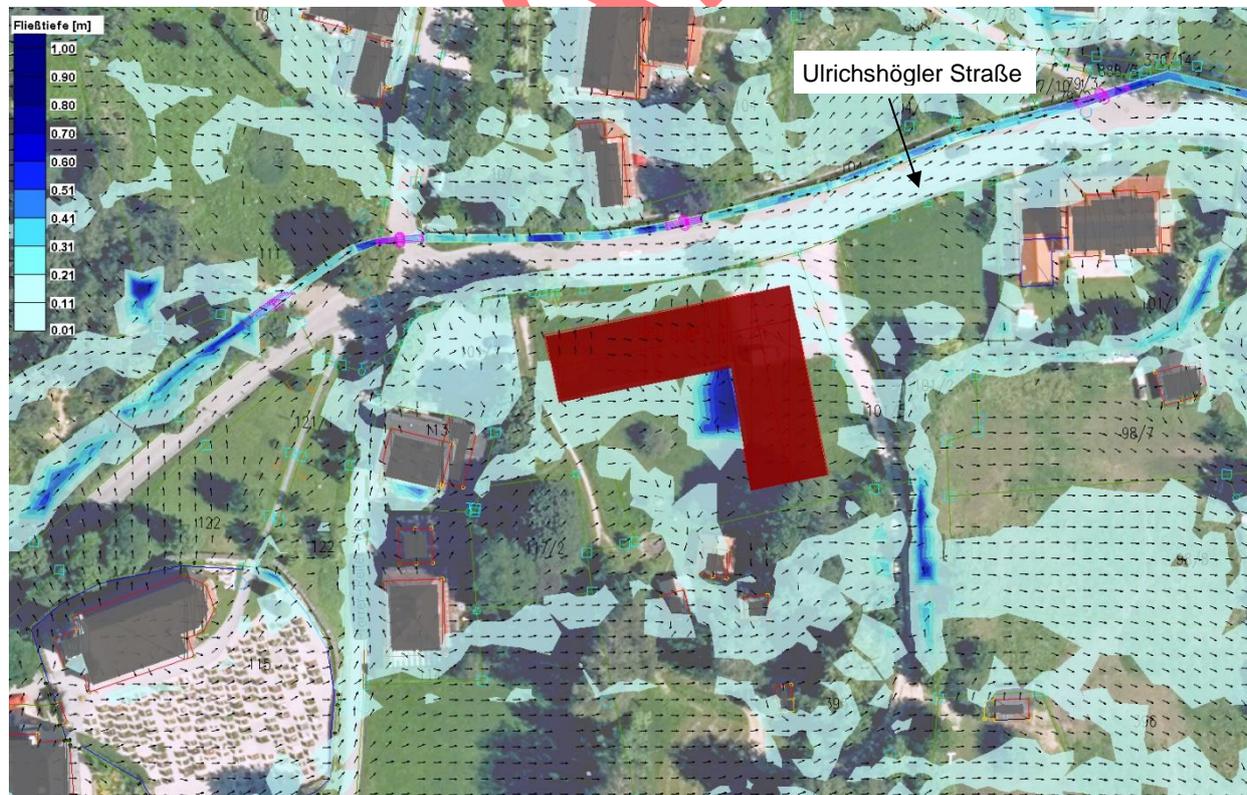


Abbildung 4.5: Detailausschnitt Seniorenwohnheim CaraVita: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand, HN100

Die Differenzendarstellung in Abbildung 4.6 zeigt die Auswirkungen der Planung in Form der Differenzen der maximalen Fließtiefen im Vergleich zum Ist-Zustand. Eine Erhöhung der Fließtiefen im Planungszustand ist durch Gelb- und Rottöne gekennzeichnet; eine im Vergleich zum Bestand niedrigere Fließtiefe ist durch Blautöne dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass eine Veränderung der Fließtiefen auch durch eine Veränderung der Geländeoberkante bewirkt wird.

Die großräumige Abflusssituation wird durch die Planung nicht beeinflusst.

Auf der Fläche des geplanten Seniorenwohnheims kommt es durch den Aufstau am geplanten Gebäude sowie im Bereich des für den Hochwasserschutz geschaffenen Retentionsraum (abgesenkter Parkplatz) zu einer Erhöhung der Fließtiefen (geplante Bebauung: max: +0,75 m, geplanter Stellplatz: max. +0,20 m).

Nach Erreichen des Rückhaltevolumens von ca. 40 m<sup>3</sup> auf dem Parkplatz strömt überschüssiges Oberflächenwasser durch die Öffnung in der Mauer im Norden des Parkplatzes auf die Ulrichshögler Straße. Eine Erhöhung der Fließtiefe um ca. 2 cm auf der Straße ist die Folge.

Durch den Bau der Hochwasserschutzmauer entlang der Ulrichshögler Straße strömt auf der Dachfläche des Gebäudes anfallendes Wasser nicht über die Straße nach Norden ab, sondern sammelt sich südlich der Schutzmauer, bevor es nach Osten abströmt. Es kommt zu einer Erhöhung der Fließtiefen um ca. 0,05 m in der Grabenstruktur zwischen Flrst.-Nr. 101/1 und 98/7.



Abbildung 4.6: Detailausschnitt Seniorenwohnheim CaraVita: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand – Ist-Zustand)

#### 4.2.2 Bereich Hotelanlage

Entsprechend es Ist-Zustands fließt wild abfließendes Oberflächenwasser flächig über den Bereich der Hotelanlage in Richtung der geplanten Bebauung. Das geplante Hauptgebäude stellt

ein Strömungshindernis quer zur Fließrichtung dar und verhindert ein weiterführendes Abströmen in Richtung der unterstromig liegenden Siedlungsbereiche. Das Oberflächenwasser sammelt sich im Innenhof an. Bei der Starkregenbetrachtung werden Einrichtungen zur Entwässerung der versiegelten Flächen nicht berücksichtigt, da diese auf Niederschlagsereignisse niedrigerer Jährlichkeiten ausgelegt sind (HN2) (aquasoli, 2023b). Bei dem in diesem Gutachten betrachteten hundertjährigen Starkregenereignis gelten Entwässerungssysteme als überlastet. Das auf den Richtung Innenhof geneigten Dachflächen des Hauptgebäudes anfallende Niederschlagswasser fließt daher in Richtung Innenhof und vereinigt sich mit dem wild abfließenden Oberflächenwasser.

Durch auf der Fläche und auf Dachflächen anfallendes Niederschlagswasser werden im Innenhof Fließtiefen bis 0,2 m erreicht. Bei einem 60-minütigem, hundertjährlichen Regenereignis sammelt sich im Innenhof ein Volumen von ca. 300 m<sup>3</sup>.

Ein geringer Teil des von Osten zuströmenden, wild abfließenden Oberflächenwasser fließt zwischen Gebäuden F1, F2, F3 und Gebäude H2 hindurch in Richtung der bestehenden Straße.

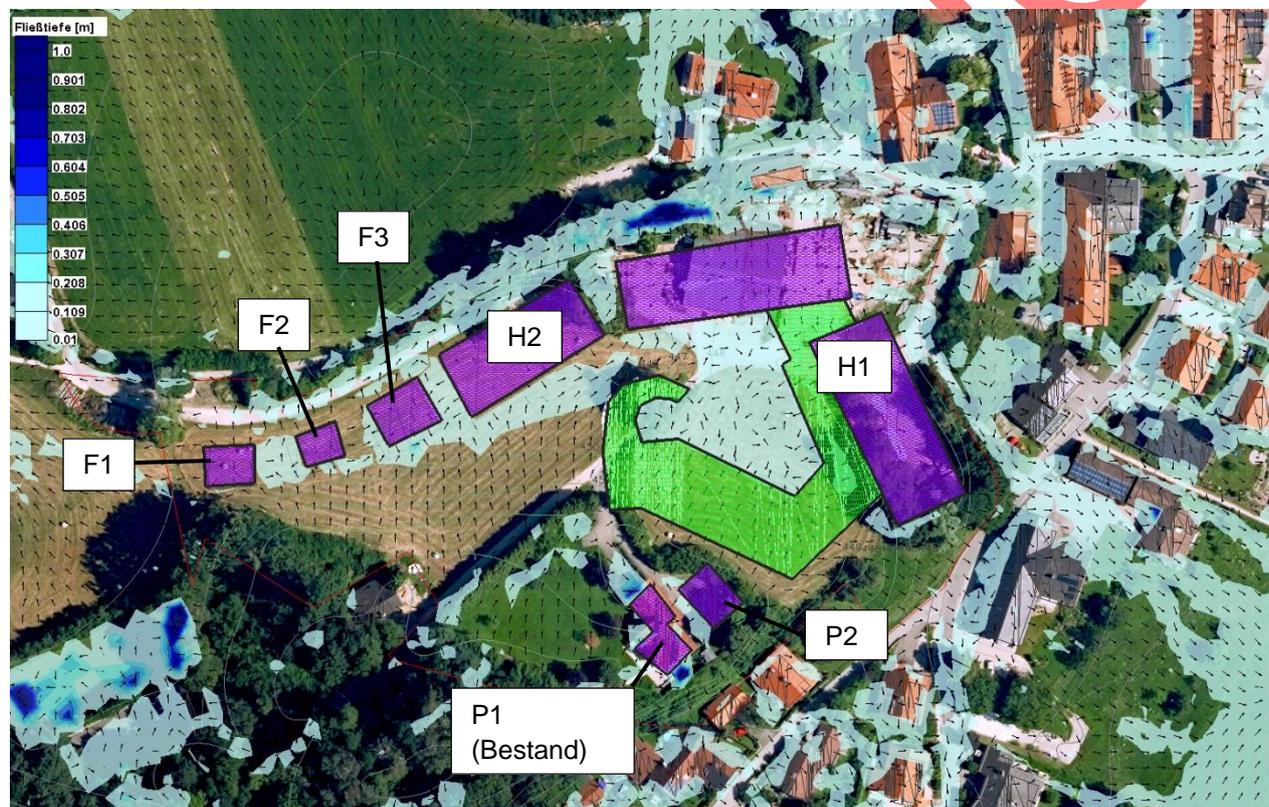


Abbildung 4.7: Detailausschnitt Hotelanlage: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungs-zustand; HN100

Die Differenzendarstellung in Abbildung 4.8 zeigt die Auswirkungen der Planung der Hotelanlage in Form der Differenzen der maximalen Fließtiefen im Vergleich zum Ist-Zustand.

Die großräumige Abflusssituation wird durch die Planung nicht beeinflusst.

Im Bereich der geplanten Hotelanlage sind Änderungen der Fließtiefe zum Teil durch Veränderungen der Geländeoberkante bedingt. Insbesondere an der Südseite des Gebäudes H2 bewirkt die Anhebung des Geländes eine Reduzierung der Fließtiefe.

Im Bereich des Innenhofs sammelt sich wild abfließendes Oberflächenwasser statt, wie im Bestand, nach Osten abzufließen. Die Fließtiefe ist gegenüber dem Bestand daher um ca. 20 cm erhöht. Das Hauptgebäude verhindert den Abfluss nach Osten. Entlang des Rupertiwegs und der Dorfstraße ist die maximale Fließtiefe um bis zu 4 cm reduziert gegenüber dem Bestand.

Im Bestand erfolgt der Abfluss im westlichen Teil des Planungsbereichs der Hotelanlage großflächig von Süd nach Nord. Im Planungszustand strömt ein Großteil des Abflusses entlang der Südseite des Gebäudes H2 Richtung Osten in den Innenhof. Ein geringer Abflussanteil fließt gebündelt zwischen den Gebäuden F1, F2, F3 und H2 nach Norden.

Auf dem nördlich an den Planungsbereich anschließenden Flurstücken mit der Flst.-Nr. 36/2, 36/7 und 36/4 kommt es zu einer Erhöhung der Fließtiefe um bis zu 5 cm. Wobei sich die maximale Erhöhung auf den Bereich des bestehenden Weihers beschränkt. Auf der Südseite des Gebäudes auf Flst.-Nr. 36/6 ergibt sich eine Erhöhung der maximalen Fließtiefe um ca. 4 cm gegenüber dem Bestand.



Abbildung 4.8: Detailausschnitt Hotelanlage: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand – Ist-Zustand)

## 5 Konzeptionierung von Ausgleichsmaßnahmen

### 5.1 Anpassung des 2D-Abflussmodells

Im Folgenden werden Ausgleichsmaßnahmen konzeptioniert, die Auswirkungen auf Dritte reduzieren und geplante Gebäude schützen sollen. Es werden Maßnahmen vorgeschlagen, die in der weiteren Planung berücksichtigt werden können.

#### 5.1.1 Bereich Seniorenwohnheim CaraVita

Das geplante Seniorenwohnheim CaraVita ist im Starkregenfall durch den aus Westen in den Innenhof einströmenden Abfluss betroffen. Um die geplante Bebauung vor zuströmendem Wasser zu schützen, wird vorgeschlagen, zum einen die geplante Fußbodenoberkante (FFBOK = 444,60 müNN) mind. 0,2 m über der angrenzenden Geländeoberkante des geplanten Innenhofs herzustellen. Daher wurde der Innenhof in einem ersten Ansatz mit einer Geländeoberkante in Höhe von 444,40 müNN im Abflussmodell berücksichtigt. Darüber hinaus sollte vom Gebäude in Richtung Süd-West ein Gefälle von mindestens ca. 0,5 % hergestellt werden (vgl. Abbildung 5.1).

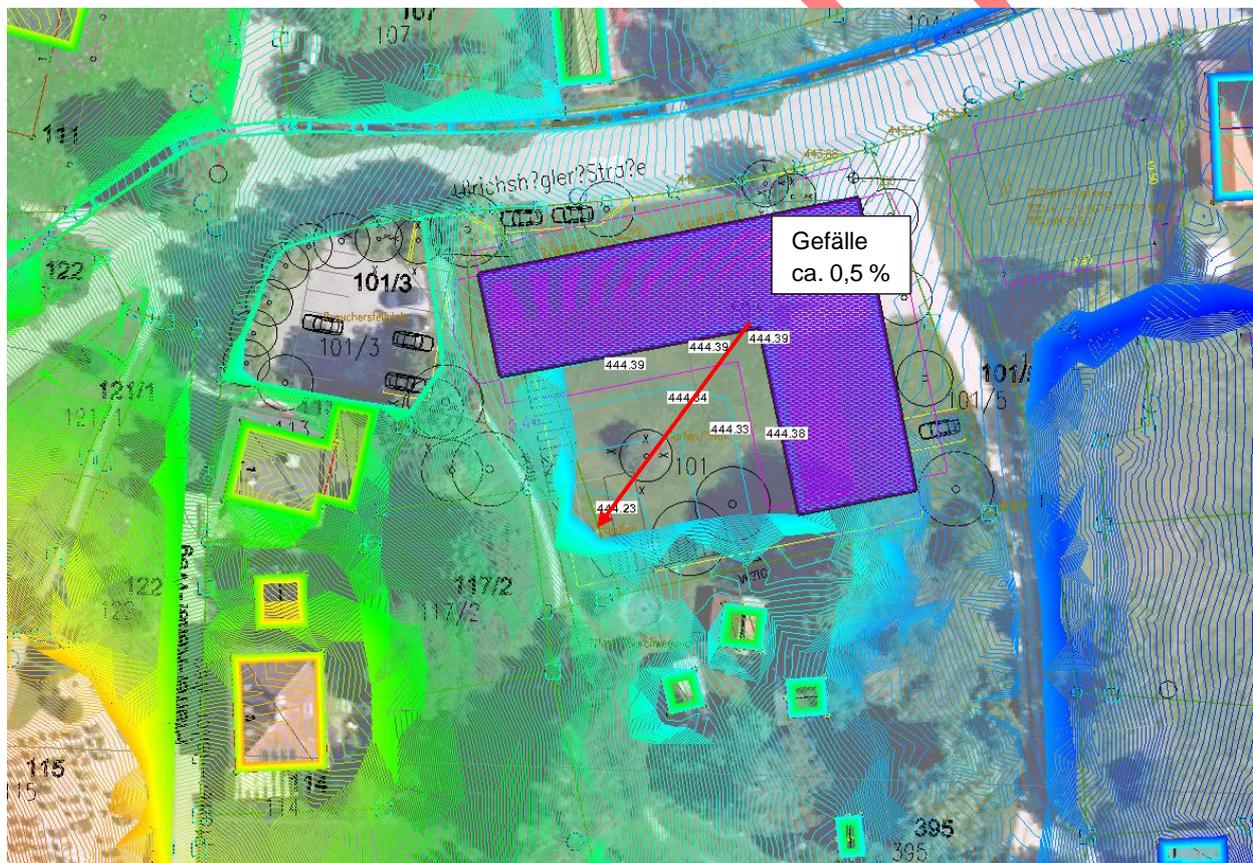


Abbildung 5.1: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Seniorenwohnheim CaraVita – Höhenlinien (0,05 m)

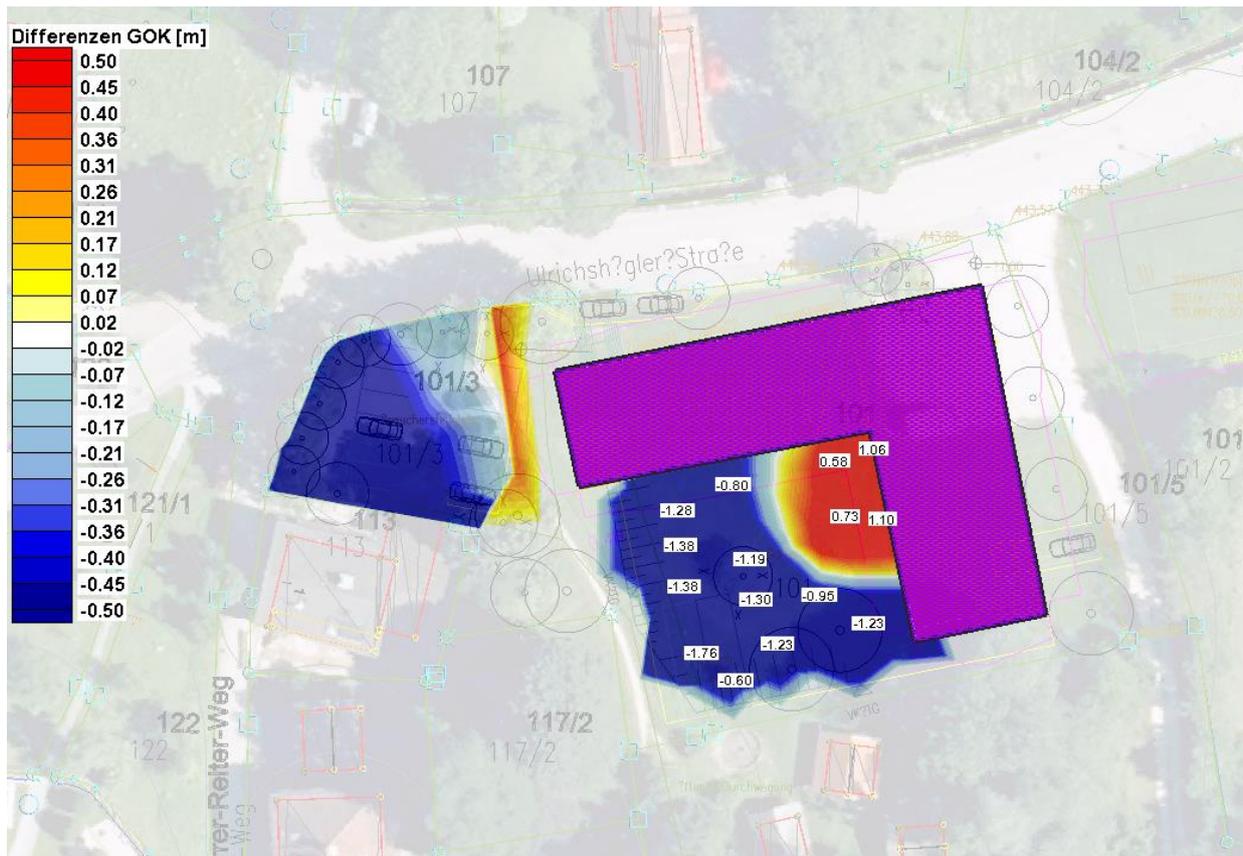


Abbildung 5.2: Differenzen Geländehöhen Planungs Zustand – Ist-Zustand, Seniorenwohnheim CaraVita – Höhenlinien

### 5.1.2 Bereich Hotelanlage

Im Starkregenfall ist an der Hotelanlage vorwiegend der Innenhof betroffen. Um Auswirkungen auf Flächen Dritter zu vermeiden, ist eine Entwässerung des Innenhofs z.B. in Form einer „Durchleitung“ auf Flächen nach Süden oder Osten nicht möglich. Es wird daher die Schaffung von Rückhalteräumen empfohlen, um die geplante Bebauung vor wild abfließendem Oberflächenabfluss zu schützen. In einem ersten Schritt wird ein Rückhalteraum auf den Freiflächen der Hotelanlage vorgeschlagen, um das zufließende Oberflächenwasser aus dem südwestliche Einzugsgebiet vor dem Zufluss in den Innenhof zurückzuhalten. Konzeptionell wurde dieser südlich des Gebäudes H2 modelliert. Um den gesamten von Süden zuströmenden Abfluss in Richtung des Rückhalteraaumes zu führen, wird im Abflussmodell eine Reihe von undurchströmbaren „disable“-Elementen entlang des begrünten Daches des Hauptgebäudes eingefügt (vgl. Abbildung 5.3). In der weiteren Planung kann angrenzend zum begrünten Dach des Erdgeschoßes eine Mauer oder Geländemodellierung, z.B. eine Mulde mit Nordgefälle oder ein Erdwall berücksichtigt werden.

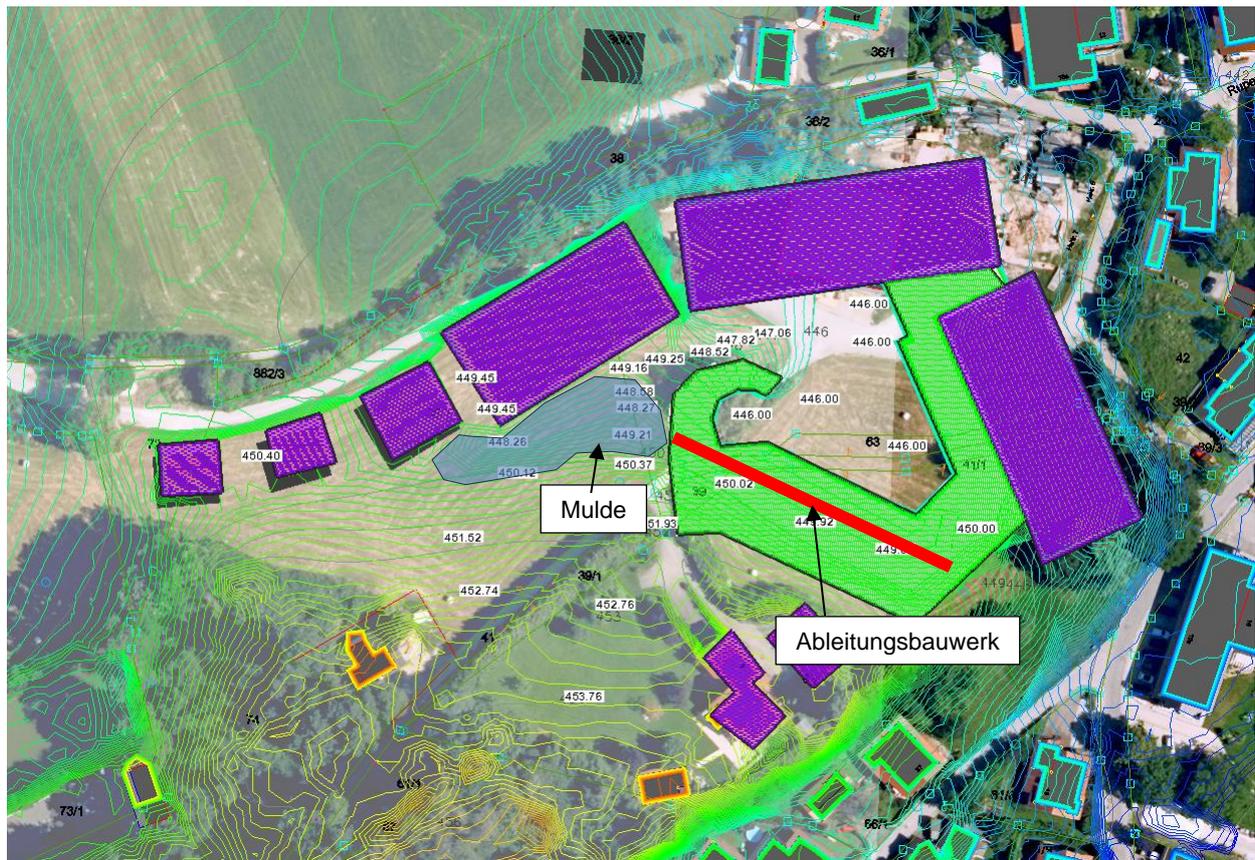


Abbildung 5.3: Ausschnitt Abflussmodell Planungszustand, Hotelanlage – Höhenlinien (0,20 m)

## 5.2 Abflusssituation Planungszustand mit Ausgleichsmaßnahmen

### 5.2.1 Bereich Seniorenwohnheim CaraVita

Die Abflusssituation von wild abfließendem Oberflächenwasser bei einem 60-minütigem, hundertjährlichen Starkregenereignis (HN100) im Planungszustand mit Ausgleichsmaßnahmen im Bereich des geplanten Seniorenwohnheims ist in Form der maximalen Fließtiefen in Abbildung 5.4 dargestellt.

Es ergibt sich ein westlicher Zufluss in Richtung des Innenhofes des Seniorenheimes. Da die Planung einen abgesenkten Innenhof im Vergleich zum umliegenden Gelände vorsieht, ergibt sich kein Abfluss aus dem Innenhof heraus. Alles anfallende Oberflächenwasser wird dort gesammelt.

Entsprechend der konzeptionierten Topografie ergibt sich im Starkregenfall eine Richtung des Oberflächenwassers vom geplanten Gebäude in Richtung des Innenhofes des Seniorenwohnheims. Am geplanten Gebäude ergeben sich maximalen Fließtiefen bis zu ca. 0,1 m. Im Hinblick auf eine Fußbodenoberkante, die um ca. 0,2 m über der Geländeoberkante des Innenhofes liegt, ist diese vor einer Zuströmung geschützt.

Es stellt sich im Innenhof ein Wasservolumen von ca. 80 m<sup>3</sup> ein.

Die Differenzendarstellungen in Abbildung 5.5 zeigt die Auswirkungen der Planung mit Ausgleichsmaßnahme in Form der Differenzen der maximalen Fließtiefen im Vergleich zum Ist-Zustand. Das Bauvorhaben bewirkt eine Erhöhung der Fließtiefe um ca. 2 cm auf der Ulrichshögler

Straße. Darüber hinaus kommt es zu einer punktuellen Erhöhung der Fließtiefen um ca. 0,1 m in der Grabenstruktur zwischen Flst.-Nr. 101/1 und 98/7.

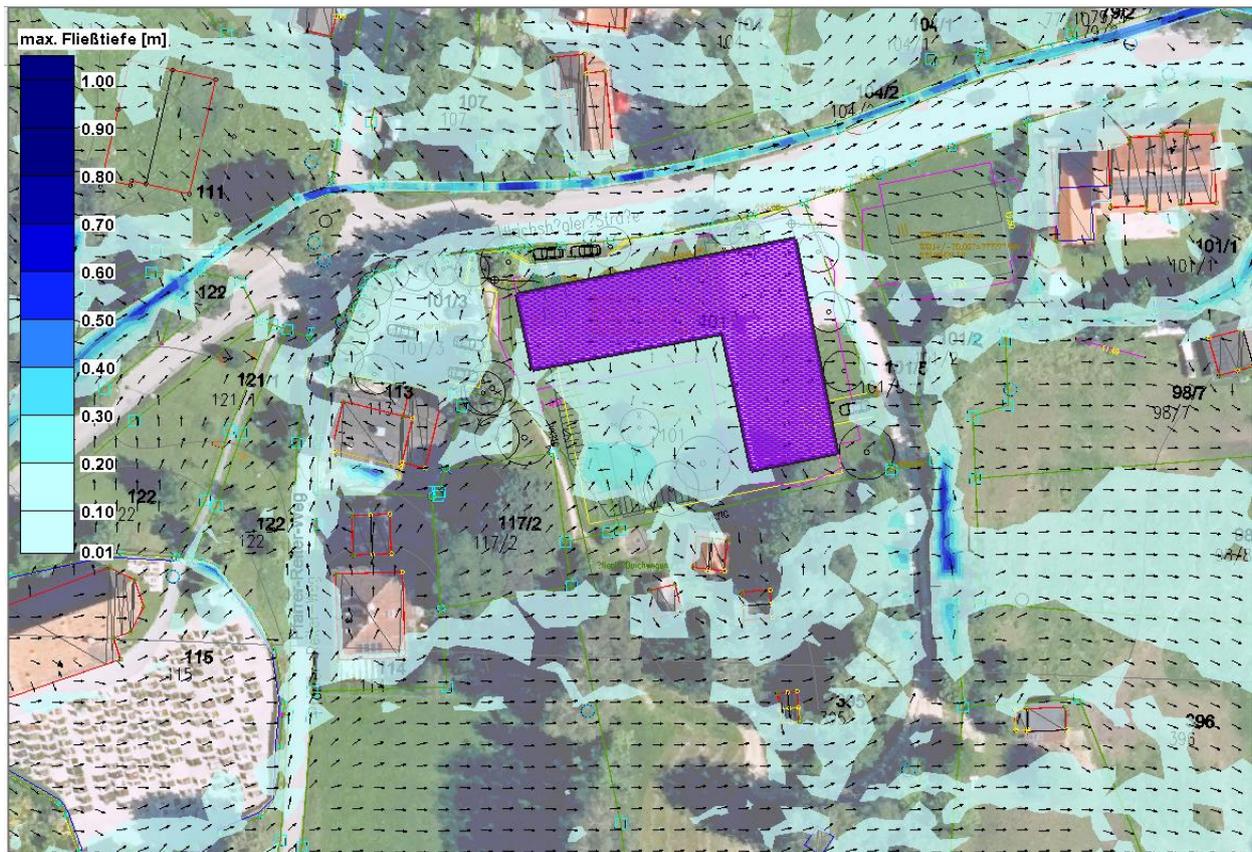


Abbildung 5.4: Detailausschnitt Seniorenwohnheim Cara Vita: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand mit Ausgleichsmaßnahmen; HN<sub>100</sub>

VORAB

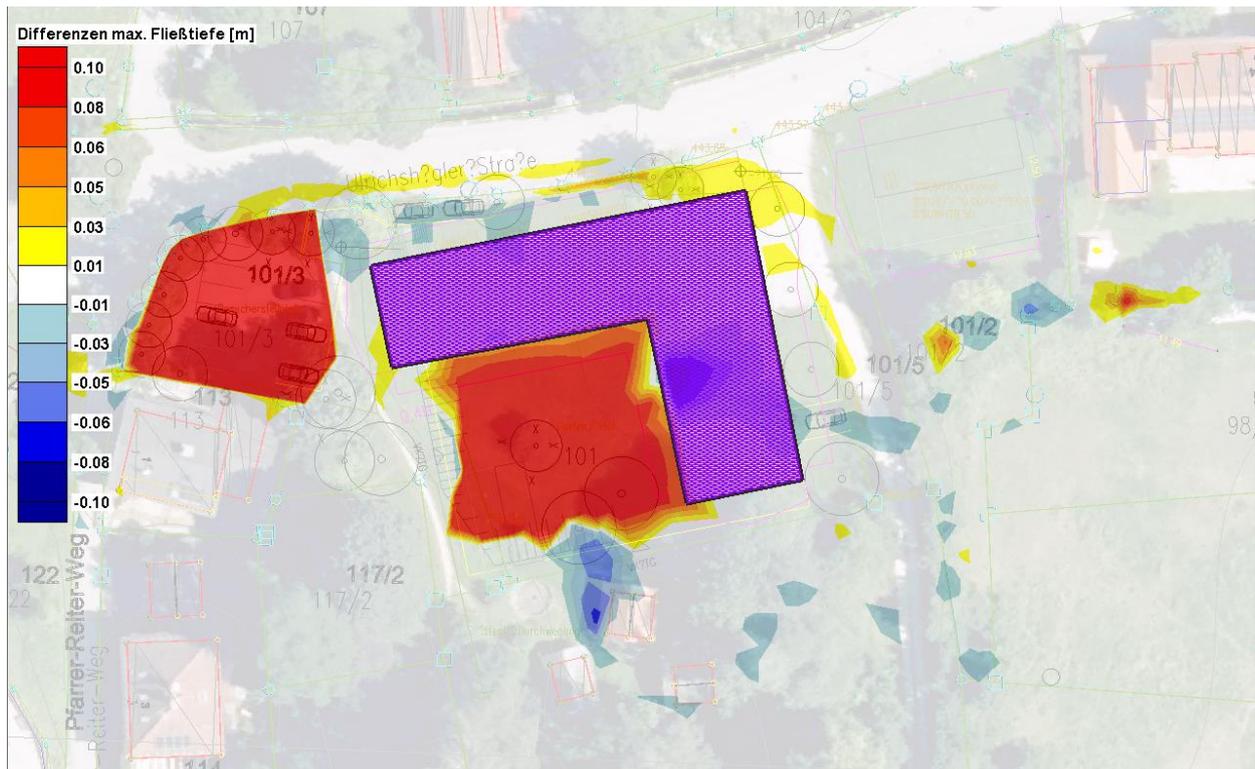


Abbildung 5.5: Detailausschnitt Seniorenwohnheim CaraVita: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand mit Ausgleichsmaßnahme – Ist-Zustand)

## 5.2.2 Bereich Hotelanlage

Das aus Südwesten zuströmende Oberflächenwasser wird durch die Der gesamte aus Süden und Osten in den Bereich der Hotelanlage einströmende Oberflächenabfluss wird in der konzipierten Mulde gesammelt (vgl. Abbildung 5.6). Es ergibt sich ein Wasservolumen in der Mulde von ca. 200 m<sup>3</sup>.

Im Innenhof der Hotelanlage werden Fließtiefen bis ca. 0,13 m erreicht. Das im Innenhof anfallende Wasservolumen von ca. 170 m<sup>3</sup> fällt auf den Dachflächen des Hauptgebäudes und auf dem Innenhof an. Eine Versickerung ist in diesem Bereich auf Grund der geplanten Tiefgarage nicht möglich. Daher sollte im Innenhof ein Rückhalteraum vorgehalten werden, der gedrosselt in die bestehenden und geplanten Entwässerungseinrichtungen entwässert werden kann.

Die Differenzendarstellungen in Abbildung 5.7 zeigen die Auswirkungen der Planung mit Ausgleichsmaßnahme in Form der Differenzen der maximalen Fließtiefen im Vergleich zum Ist-Zustand.

Die geplante Mulde vermindert den Abfluss zwischen Gebäuden H2 und F3 in Richtung des auf dem nördlich angrenzenden Flst.-Nr. 36/2 im Vergleich zum Planungszustand ohne Ausgleichsmaßnahmen. Durch die Herstellung der geplanten Bebauung mit einem einhergehenden erhöhten Versiegelungsgrad bestehen punktuelle Veränderungen der Fließtiefen mit einer maximalen Erhöhung von ca. 0,05 m. Die Bestandsbebauung auf dem Flurstück Flst. Nr. 36/2 ist von einer punktuellen Erhöhung von um bis zu ca. 0,03 m betroffen. Die Rückhaltung von anfallendem Oberflächenwasser durch die Planung der Hotelanlage hat im unterstromigen Siedlungsbereich eine flächige Reduzierung der Fließtiefen um ca. 0,02 m zur Folge.

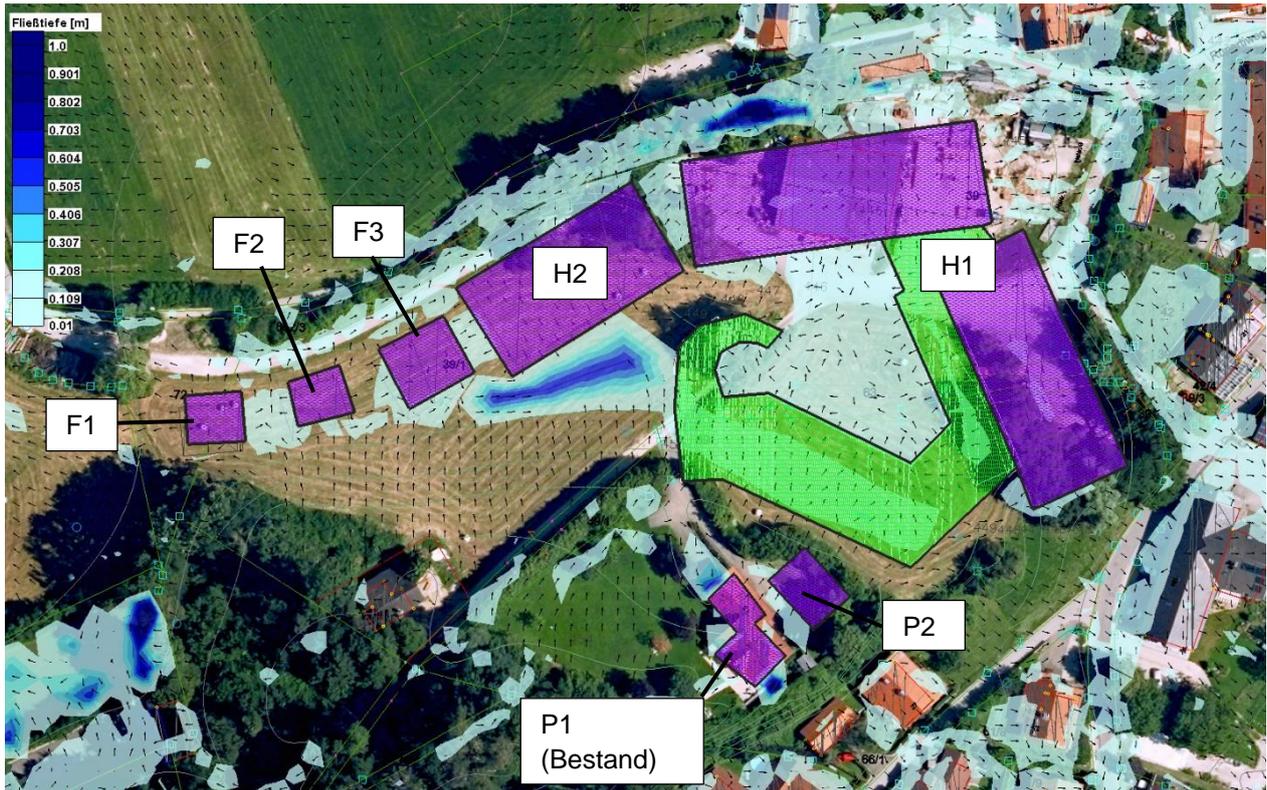


Abbildung 5.6: Detailausschnitt Hotelanlage: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand; HN<sub>100</sub>



Abbildung 5.7: Detailausschnitt Hotelanlage: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand mit Ausgleichsmaßnahme – Ist-Zustand)

## 6 Zusammenfassende Stellungnahme

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Ainring A“ (Ortsteil Mühlstatt, Gemeinde Ainring) plant die CaraVita Pflegemanagement Beratungs GmbH den Bau eines Seniorenwohnheims an der Ulrichshöglerstraße (Flurnummer 101, Gemarkung Ainring). Weiterhin plant Herr Thomas Berger den Neubau einer Hotelanlage am Rupertiweg (Flurnummern 39, 39/1, 41, 41/1,63, 72, Gemarkung Ainring).

Im vorliegenden Gutachten wird ermittelt, ob durch die Bauvorhaben bei Starkregenereignissen bzw. dem dadurch bewirkten veränderten Oberflächenabfluss (wild abfließendes Wasser) nachteilige Auswirkungen auf angrenzende Flurstücke zu erwarten sind und ob die geplante Bebauung dadurch gefährdet ist.

Der Ortsteil Mühlstatt, Gemeinde Ainring, ist im Starkregenfall von auf den Hanglagen westlich des Ortsbereichs anfallendem, wild abfließendem Oberflächenwasser betroffen. Der Spitzenabfluss im Projektgebiet tritt im Lastfall HN100 bei einem Regenereignis mit einer Dauer von 60 Minuten auf.

Beide Bauvorhaben weisen ein eher kleines Einzugsgebiet des wild abfließenden Oberflächenwassers auf. Es ergibt sich bei beiden ein Zufluss von Oberflächenwassers aus Westen und Süden. Die geplanten Baukörper des Seniorenwohnheims und der Hotelanlage stellen ein Strömungshindernis quer zur Fließrichtung dar und reduzieren bzw. verhindern ein weiterführendes Abströmen entsprechend des Bestands. Sie führen zu einem Aufstau in den geplanten Innenhöfen.

Die geplante Bebauung ist infolgedessen bei einem hundertjährigen Starkregenereignis gefährdet. Im Innenhof des geplanten Seniorenwohnheims kommt es zu maximalen Fließtiefen bis 0,8 m; Im Innenhof der geplanten Hotelanlage ergeben sich maximale Fließtiefen bis 0,2 m.

Durch die Bauvorhaben ist Bestandsbebauung (ein Gebäude) von einer Erhöhung der Fließtiefen betroffen. Es kommt zu Auswirkungen auf Flächen Dritter.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens werden wasserwirtschaftliche Ausgleichsmaßnahmen konzipiert, um die geplanten Gebäude im Fall von Starkniederschlägen vor Überflutungen durch wild abfließendes Oberflächenwasser zu schützen und um nachteilige Auswirkungen auf Flächen Dritter zu reduzieren.

### Seniorenwohnheim CaraVita

Um die geplante Bebauung vor zuströmendem Oberflächenwasser zu schützen, wird empfohlen, zum einen die geplante Fußbodenoberkante (FFBOK = 444,60 müNN) mind. 0,2 m über der angrenzenden Geländeoberkante des geplanten Innenhofs herzustellen. Darüber hinaus sollte vom Gebäude in Richtung Süd-West ein Gefälle von mindestens ca. 0,5 % hergestellt werden. Im Bemessungslastfall HN100 ist mit einem anfallenden Wasservolumen von mindestens 80 m<sup>3</sup> zu rechnen. Um eine Überflutung des gesamten Innenhofes zu verhindern, wird empfohlen im Rahmen der weiterführenden Freiflächenplanung Rückhaltebereiche z.B. in Form von Geländemulden mit einem entsprechenden Rückhaltevolumen bereitzustellen.

- Die Planung des Seniorenwohnheims hat keine Änderung der großräumigen Abflusssituation zur Folge.
- Durch die Planung mit Ausgleichsmaßnahme im Bereich des Seniorenwohnheims ist keine Bestandsbebauung von einer Erhöhung der Fließtiefen betroffen.

- Die Planung mit Ausgleichsmaßnahmen im Bereich des Seniorenwohnheims hat keine neuen Betroffenheiten zur Folge.
- Das Bauvorhaben bewirkt eine Erhöhung der Fließtiefe um ca. 0,02 m auf der Ulrichshögler Straße. Darüber hinaus kommt es zu einer punktuellen Erhöhung der Fließtiefen um ca. 0,1 m in der Grabenstruktur zwischen Flst.-Nr. 101/1 und 98/7.

## Hotelanlage

Es wird empfohlen, die Gefährdung der Hotelanlage durch wild abfließendes Oberflächenwasser durch Rückhalteflächen und Geländeanpassungen (Mulden, Erdwälle) oder Mauern zu reduzieren. Um eine Mulde mit großem Rückhaltevolumen zu vermeiden, wird eine dezentrale Rückhaltung mit zwei oder mehr Mulden empfohlen.

Dabei wird empfohlen, das von Westen und Süden anfallende Oberflächenwasser in einer Rückhaltefläche zu sammeln. Ein Leitbauwerk angrenzend zum begrünten Dach des Erdgeschosses (z.B. Mauer, Mulde mit Nordgefälle oder Erdwall) ist dabei herzustellen. Im Bemessungsfall HN100 ist mit einem anfallenden Wasservolumen in der Rückhaltefläche von mindestens 200 m<sup>3</sup> zu rechnen.

Im Innenhof der Hotelanlage ergibt sich darüber hinaus im Bemessungsfall HN100 ein anfallendes Volumen von weiteren ca. 170 m<sup>3</sup>. Um eine Überflutung des gesamten Innenhofes zu verhindern, wird empfohlen im Rahmen der weiterführenden Freiflächenplanung Rückhaltebereiche z.B. in Form von Geländemulden mit einem entsprechenden Rückhaltevolumen bereitzustellen.

- Die Planung der Hotelanlage hat keine Änderung der großräumigen Abflusssituation zur Folge.
- Durch die Planung mit Ausgleichsmaßnahme im Bereich der Hotelanlage ist keine Bestandsbebauung von einer Erhöhung der Fließtiefen betroffen.
- Die Planung mit Ausgleichsmaßnahmen im Bereich des Seniorenwohnheims hat keine neuen Betroffenheiten zur Folge.
- Die Planung mit Ausgleichsmaßnahmen bewirkt eine punktuelle Erhöhung der Fließtiefen auf den Flurstücken mit der Flst.-Nr. 36/2, 36/7 und 36/4 um bis zu ca. 0,05 m. Die Bestandsbebauung auf dem Flurstück 36/2 ist von einer punktuellen Erhöhung von maximal 0,03 m betroffen.

## Hinweis für die weiterführende Planung

Es wird für beide Bauvorhaben darauf hingewiesen, dass die Entwässerung der Innenbereiche im Zuge der weiterführenden Planung mitberücksichtigt werden sollte. Beide Bauvorhaben sehen die Herstellung einer Tiefgarage vor, die weite Bereiche, oder im Fall des Neubaus des Seniorenheims die gesamte Fläche, des Innenhofes umfasst. Eine schadfreie Versickerung und/oder Ableitung der Innenbereiche sollte im Rahmen der weiterführenden Planungen mit steigendem Detaillierungsgrad auch im Überlastfall der Entwässerungsanlagen sichergestellt werden.

### Verfasser:

  
Katja Förster-Bräu

aquasoli Ingenieurbüro

  
Annika Pollitt

Siegsdorf, 16.11.2023

## 7 QUELLENVERZEICHNIS

aquasoli (2023a): Bebauungsplan Ainring A – Bau eines Seniorenwohnheims der CaraVita Pflegemanagement Beratungs GmbH auf der Flurnummer 101 (Gemarkung Ainring), Bau einer Hotelanlage auf den Flurnummern 39, 39/1, 41, 41/1, 63, 72 (Gemarkung Ainring). Entwässerung der versiegelten Flächen. **VORABZUG. Erläuterungsbericht vom 16.11.2023.** Siegsdorf.

aquasoli (2023a): Bebauungsplan Ainring A – Bau eines Seniorenwohnheims der CaraVita Pflegemanagement Beratungs GmbH auf der Flurnummer 101 (Gemarkung Ainring). Gefährdungsanalyse Mühlstätter Graben, Gewässer III. Ordnung, ausgebauter Wildbach. HYDROTECHNISCHES GUTACHTEN. **VORABZUG. Erläuterungsbericht vom 16.11.2023.** Siegsdorf

Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) (2023a): Bayernatlas. Zugriff 2023. München

Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) (2023b): UmweltAtlas – Bodenübersichtskarte 1:25.000. Zugriff am 27.05.22. München

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2018a): Hydrologischen Bodentypen nach Lutz - Hydrologischen Planungsgrundlagen als shape-Datei. München.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2018b): Handbuch hydraulische Modellierung. Vorgehensweisen und Standards für die 2-D-hydraulische Modellierung von Fließgewässern in Bayern. Stand: Januar 2018. München.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StmUV) (2019): Infoblatt zum Sonderprogramm nach Nr. 2.4 RZWas 2018: Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement. Stand 17.09.2019. München.

Brüderl Concept GmbH (2023a). Konzept Hotel Berger. Stand: 27.06.2023. Übergeben am 07.08.2023

Brüderl Concept GmbH (2023b). Konzept Hotel Berger. Übergeben am 20.10.2023

Gemeinde Ainring (2022a). Digitales Geländemodell, Laserscanning-Befliegung im 1 m Raster (DGM1). Übergeben am 24.01.2022

Gemeinde Ainring (2022b). Digitale Flurkarte. Übergeben am 24.01.2022

Gemeinde Ainring (2022c). Digitales Orthofoto (DOP20). Bildflugnummer 120035, Aufnahmetag: 30.07.2020, Bodenauflösung: 0,20 m. Übergeben am 24.01.2022



Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH (2018): LASER\_AS-2d – Software zur Ausdünnung und Aufbereitung von Laserscandaten für die 2D-Modellierung Version 2.0.3. Achen.

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH (2021): HYDRO\_AS-2d – Software für die Simulation von Fließprozessen. Version 5.2.5. Achen.

Itwh GmbH (2022): KOSTRA2020, Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungsauswertung, Version KOSTRA-DWD 2020 4.2. Hannover.

Leupold Brown Goldbach Architekten (LBGO, 2023). Arbeitsplan „Wohnen im Alter Ainring. Stand 20.09.2023. Übergeben am 02.10.2023. München.

Seibert, Auerswald (2020) Hochwasserminderung im ländlichen Raum. Ein Handbuch zur quantitativen Planung. Springer Spektrum. Berlin.

Wasserwirtschaftsamt Traunstein (2023). Rauheiten im Modellbereich, Shapefile. Übergeben am 06.02.2023. Traunstein.

VORABZUG