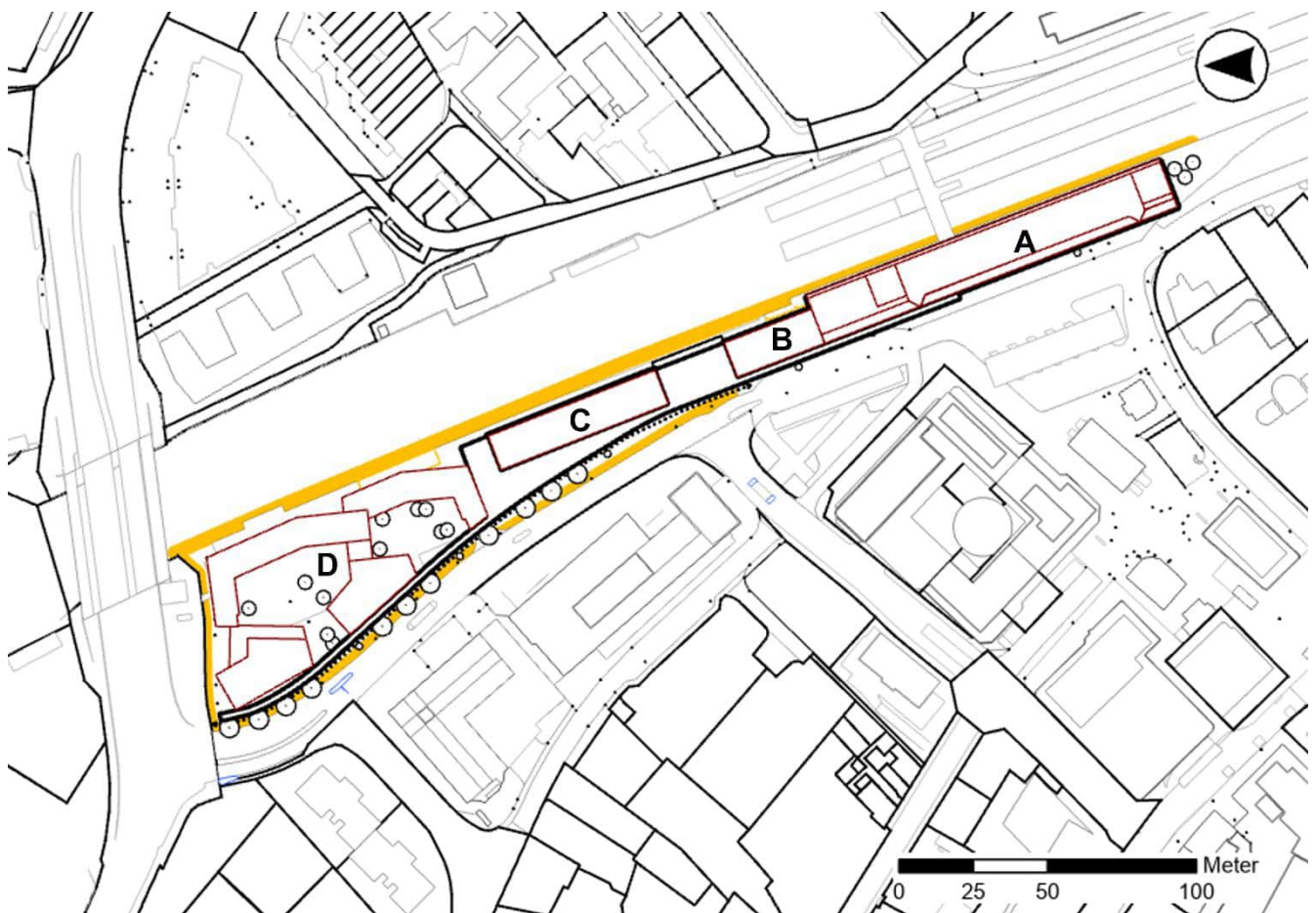


# Gestaltungsplan «Bahnhofareal Dietikon»: Objektschutzkonzept

Hochwasser + Oberflächenabfluss

04. Juli 2023



Projektteam  
Richard Angst  
Elisa Hage  
Andreas Huwiler  
Tino Reinecke  
Sabrina Walder  
Elisa Hage

**EBP Schweiz AG**  
Mühlebachstrasse 11  
8032 Zürich  
Telefon +41 44 395 16 16  
[www.ebp.ch](http://www.ebp.ch)

# Inhaltsverzeichnis

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | Ausgangslage und Ziel                     | 3  |
| 2.  | Gefährdungssituation                      | 3  |
| 2.1 | Gefährdungssituation gemäss Gefahrenkarte | 3  |
| 2.2 | Gefährdungssituation Oberflächenabfluss   | 6  |
| 3.  | Schutzzielhöhe                            | 6  |
| 3.1 | Gebäudenutzungen und Schutzziele          | 6  |
| 3.2 | Berechnung Schutzzielhöhen                | 8  |
| 3.3 | Plausibilisierung Schutzzielhöhen         | 9  |
| 4.  | Massnahmen                                | 11 |
| 4.1 | Baubereich A                              | 11 |
| 4.2 | Baubereich B                              | 13 |
| 4.3 | Baubereich C                              | 14 |
| 4.4 | Baubereich D                              | 14 |
| 4.5 | Einfahrten Tiefgaragen                    | 17 |
| 5.  | Schutz vor Rückstau aus der Kanalisation  | 18 |
| 6.  | Massnahmen Leitungsdurchführungen         | 18 |
| 7.  | Beurteilung Mehrgefährdung                | 18 |
| 8.  | Anhang                                    | 19 |

## 1. Ausgangslage und Ziel

Das Bahnhofgebiet in der Stadt Dietikon soll weiterentwickelt werden. Das Gebiet ist ein Schlüsselement der übergeordneten Planung. Für die Weiterentwicklung wurde ein privater Gestaltungsplan erarbeitet. Im Perimeter (Teile der Parzellen 11918 und 11990) entstehen Wohnungen, Gewerbe und Dienstleistungen. Dabei sind in den Objekten zur Weiningerstrasse und dem Bahnhofplatz im Erdgeschoss Publikumsnutzungen vorgesehen.

Gemäss der Gefahrenkarte Naturgefahren besteht für die betreffenden Parzellen eine Restgefährdung bis zu einer geringen (gelb) Gefährdung. Entlang der nördlichen Perimetergrenze besteht teilweise eine erhebliche Gefährdung (Unterführung, rot). Aufgrund der Gefährdung und der geplanten Objekte (teilweise Sonderrisikoobjekte) ist für den Gestaltungsplan ein Objektschutzkonzept notwendig.

Bauherrin ist die SBB AG.

## 2. Gefährdungssituation

### 2.1 Gefährdungssituation gemäss Gefahrenkarte

Der Perimeter (orange eingezeichnete Fläche in den Abbildungen) ist gemäss der Gefahrenkarte Naturgefahren (mit Erlassdatum 13.04.2023) von einem HQ100 nicht betroffen. Ab einem HQ300 sind grössere Flächen des Areal durch Wasseraustritte aus der Reppisch betroffen. Bei einem EHQ ist der gesamte Bahnhof Dietikon von Wasseraustritten aus der Reppisch betroffen (Abbildung 4).

Entsprechend liegt teilweise eine Restgefährdung bis zu einer geringen (gelb) Gefährdung gemäss Gefahrenkarte im Perimeter vor (Abbildung 1). Die nördlich angrenzende Unterführung ist als erhebliche (rot) gefährdet eingestuft. Die Vorwarnzeit für ein Hochwasserereignis an der Reppisch beträgt 1.5 bis 3 h.

## Objektschutzkonzept - Bahnhofareal Dietikon

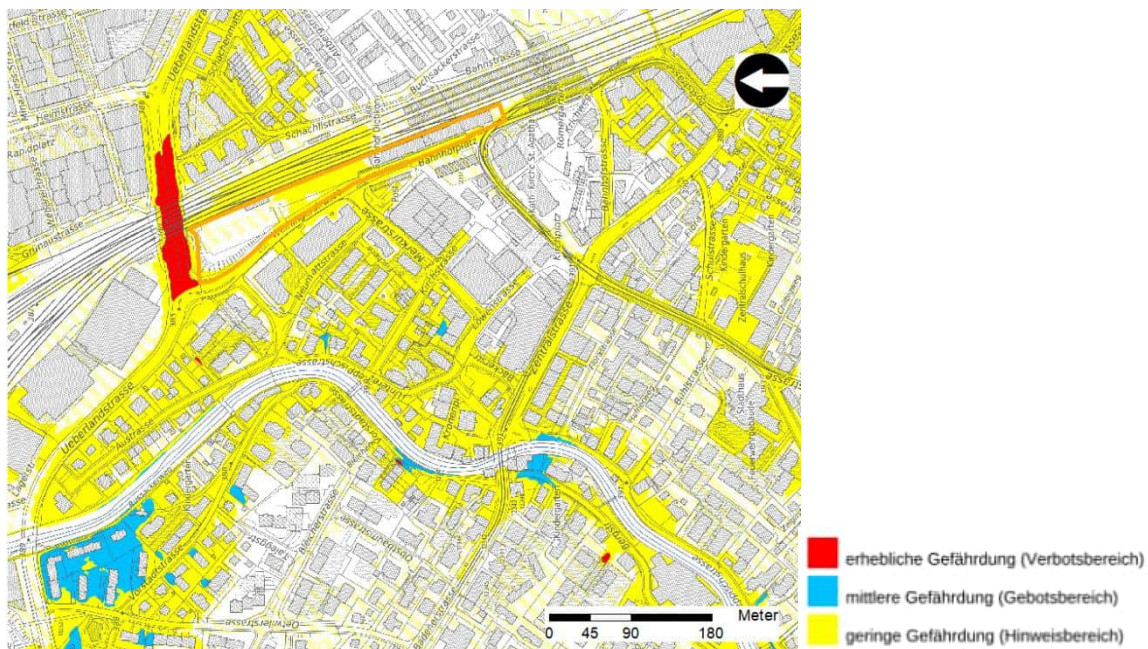


Abbildung 1 Ausschnitt aus der Gefahrenkarte mit Erlassdatum 13.04.2023 (© GIS-ZH). Der Geltungsbereich ist orange umrandet.

Gemäss den Wassertiefenkarten bei einem HQ100 (Abbildung 2) betragen die Wassertiefen am nördlichen Rande des Perimeters weniger als 0.25 m. Beim HQ300 (Abbildung 3) im Perimeter selbst zwischen weniger als 0.25 m bis zu 2 m am nördlichen Rand bei der Unterführung.

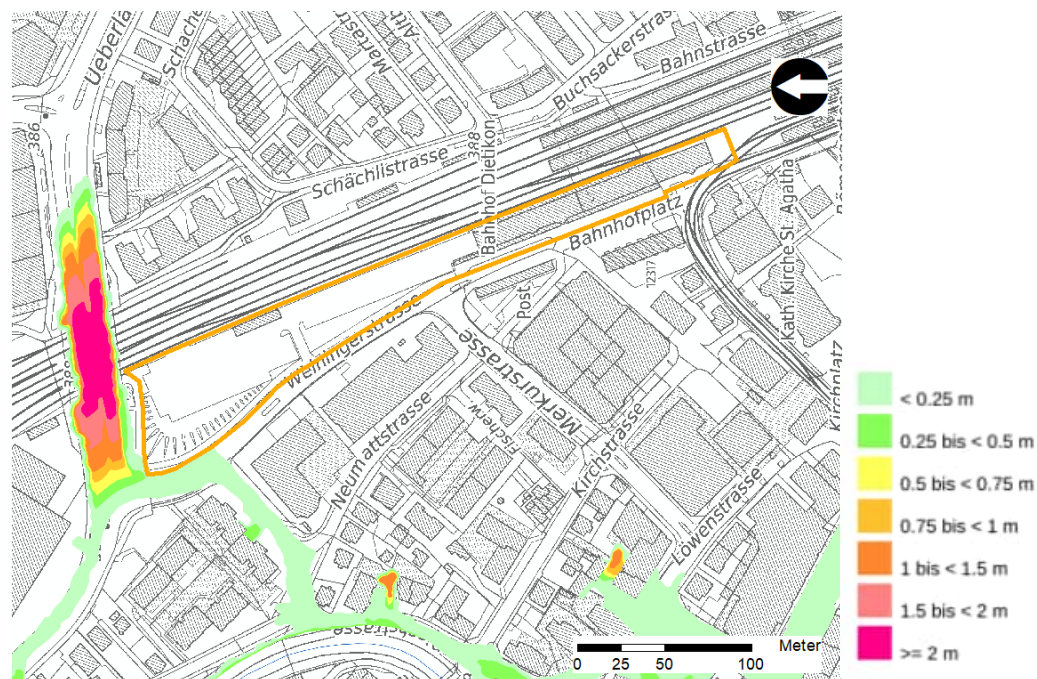


Abbildung 2 Ausschnitt aus der Wassertiefenkarte bei HQ100 (© GIS-ZH).



## Objektschutzkonzept - Bahnhofareal Dietikon

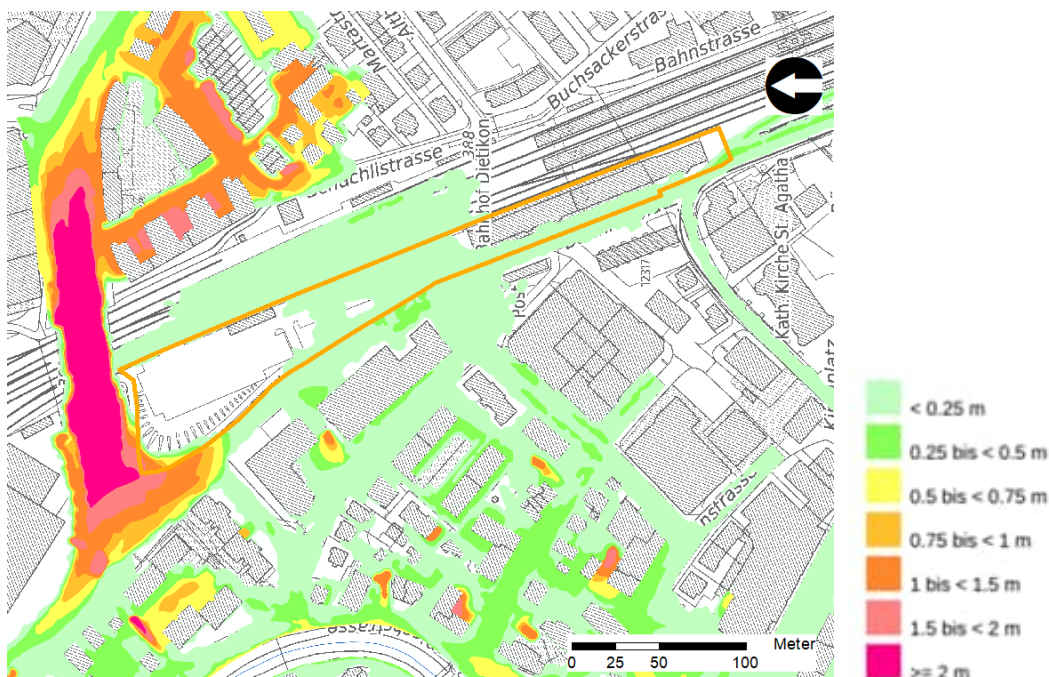


Abbildung 3 Ausschnitt aus der Wassertiefenkarte bei HQ300 (© GIS-ZH).

Um detailliertere Angaben bzgl. der Wassertiefen als Grundlage verwenden zu können, wurden die Wassertiefen sowie Fließgeschwindigkeiten beim HQ100, HQ300 und dem EHQ direkt beim Ersteller der Gefahrenkarte (Geotest AG) bezogen. Die Wassertiefen beim EHQ (Abbildung 4) betragen auf dem Bahnhofplatz bis zu 0.75 m. Im mittleren Bereich in der Mulde auf dem bestehenden Parkplatz betragen sie zwischen weniger als 0.25 m bis zu 0.75 m. Am nördlichen Rand bei der Unterführung sind Wassertiefen von über 2 m zu erwarten.

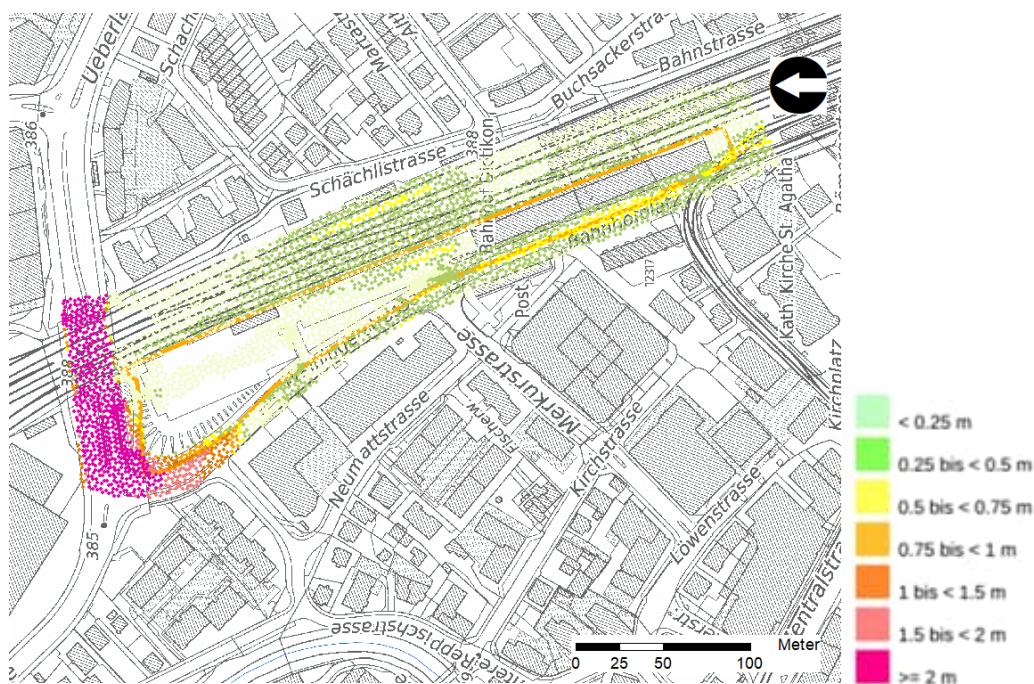


Abbildung 4 Detaillierte Wassertiefen beim EHQ aus der Gefahrenkartenmodellierung von der Geotest AG.

## 2.2 Gefährdungssituation Oberflächenabfluss

Zusätzlich zur Wassertiefenkarte zeigt die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss des BAFU (Abbildung 5) die erwarteten Fließwege von oberflächlich abfließendem Wasser bei Wiederkehrperioden  $> 100$  Jahre. Sie schätzt die Wassertiefen durch oberflächlich abfließendes Wasser konservativ ab, da angenommen wird, dass die Kanalisationen alle volllaufen und daher kein Wasser mehr aufnehmen können. Weiter werden Unterführungen nicht berücksichtigt. Oberflächenabfluss entsteht typischerweise bei Gewitterregen.

In Teilen des Perimeters (vor allem in einer Mulde beim Baubereich C) sind Flächen mit Fliesstiefen  $> 0.25$  m ausgewiesen. Der Grossteil des Perimeters besitzt aber geringere Fliesstiefen.

Aufgrund einer Begehung des Perimeters wird die Oberflächenabflusskarte im Teilperimeter des Bahnhofs als nicht plausibel eingeschätzt. Der Fließweg durch die Unterführung beim Bahnhof ist nicht berücksichtigt. Das Gelände ist östlich des Bahnhofs gleich hoch bis tiefer als im Westen. Es ist deshalb plausibel, dass bei einem Starkregenereignis von diesem Ausmass die Unterführung volllaufen würde und das Wasser teilweise über die Schächlistrasse abläuft.

Die Vorwarnzeit für Oberflächenabfluss ist sehr kurz, da dieser meistens durch Gewitter- oder Starkregenereignisse verursacht wird.

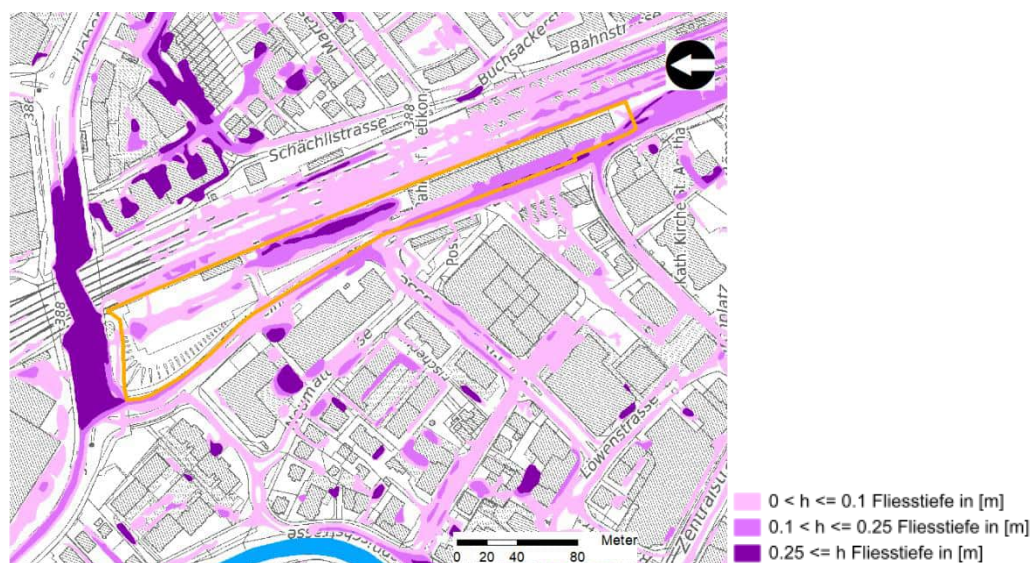


Abbildung 5 Ausschnitt aus der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss (© GIS-ZH). Perimeter hier in Rot.

## 3. Schutzzielhöhe

### 3.1 Gebäudenutzungen und Schutzziele

Im Perimeter sind vier Baubereiche (A bis D) vorhanden (siehe dazu Abbildung 6). Bei allen geplanten Objekten sind zur Weiningerstrasse und zum Bahnhofplatz im Erdgeschoss Publikumsnutzungen vorgesehen. Die spezifischen Nutzungen sind dabei noch nicht bekannt. Denkbar sind Gastro- und Gewerbenutzungen. Bei einem Objekt im Baubereich D handelt es sich zudem um ein Hochhaus mit einer Fassadenhöhe von 50 m.

Die Schutzziele werden gemäss der SIA-Norm 261/1 und des Leitfadens Objektschutz ermittelt. Gemäss dem AWEL sollen Sonderrisiko-Objekte falls verhältnismässig vor einem EHQ geschützt werden. Insbesondere, falls das Schutzziel dadurch nicht deutlich höher ist als das des HQ300. Für die Bestimmung der Sonderrisiko-Objekte wurden die Anforderungen gemäss SIA (Bauwerksklasse I, II und III) sowie die Aufzählung im Leitfaden Objektschutz berücksichtigt.

Für den Objektschutz wichtige Punkte sind in der Abbildung 6 gekennzeichnet.

- Baubereich A: Nutzungen im Erdgeschoss und im 1. Untergeschoss. Erdgeschoss für Gewerbe und Personenbezogene Nutzung reserviert. Velostation im 1. Untergeschoss. Sonderrisiko-Objekt gemäss Auflistung des Leitfadens (Bahnhof). Für den Baubereich sind für das Schutzziel das HQ300, das EHQ und der Oberflächenabfluss zu betrachten.  
→ Sonderrisiko-Objekt
- Baubereich B: Nutzungen im Erdgeschoss und im 1. Untergeschoss. Erdgeschoss für Gewerbe und Personenbezogene Nutzung reserviert. Sonderrisiko-Objekt gemäss Auflistung des Leitfadens (Bahnhof). Für den Baubereich B sind für das Schutzziel das HQ300, das EHQ und der Oberflächenabfluss zu betrachten.  
→ Sonderrisiko-Objekt
- Tiefgarageneinfahrt (blaue Punkte a, b)  
→ Eingänge entsprechen Schutzziel einer Bauwerksklasse I
- Baubereich C: Nutzungen im Erdgeschoss und im 1. Untergeschoss. Erdgeschoss für Gewerbe und Personenbezogene Nutzung reserviert. Aufgrund der geplanten Flächen und der dadurch abgeschätzten Personenbelegung im UG und EG fallen die Objekte nach SIA in die Bauwerksklasse I.  
→ Bauwerksklasse I
- Baubereich D:
  - Hochhaus: Hochhaus mit Nutzungen im Erdgeschoss und im 1. Untergeschoss. Erdgeschoss für Gewerbe und personenbezogene Nutzung reserviert. Sonderrisiko-Objekt aufgrund des angedachten Veranstaltungsraums im EG und da es sich um ein Hochhaus handelt (Leitfaden Objektschutz). Für das Hochhaus sind für das Schutzziel das HQ300, das EHQ und der Oberflächenabfluss zu betrachten.  
→ Sonderrisiko-Objekt
  - Weitere Objekte: Nutzungen im Erdgeschoss. Erdgeschoss für Gewerbe und Personenbezogene Nutzung reserviert. Aufgrund der geplanten Flächen und der dadurch abgeschätzten Personenbelegung im UG und EG fallen die Objekte in die Bauwerksklasse I.  
→ Bauwerksklasse I



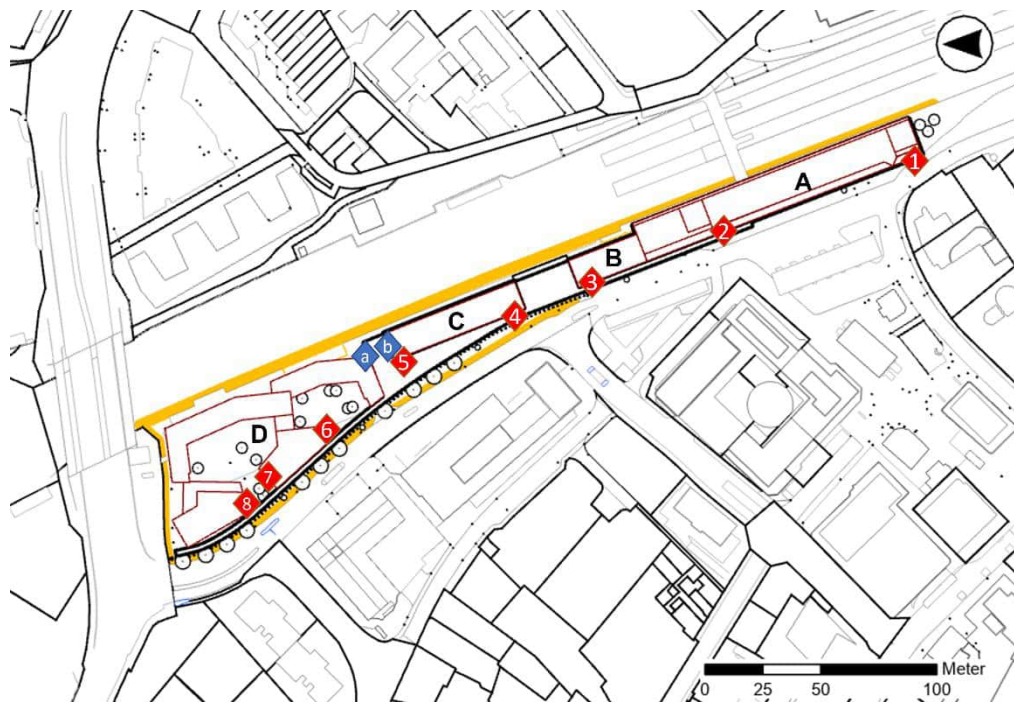


Abbildung 6 Darstellung der Schwachstellen und Punkte von Interesse.

### 3.2 Berechnung Schutzzielhöhen

Aufgrund des Gefälles entlang der Objekte und der Fliessrichtung des Hochwasserabflusses parallel zu den Objekten wurden verschiedene Punkte definiert, an denen die Schutzzielhöhen festgelegt werden (Abbildung 6). Dabei handelt es sich um Punkte am Beginn und Ende der geplanten Objekte oder bei Gebäudeöffnungen. Liegen Öffnungen zwischen den definierten Punkten, kann die Schutzzielhöhe interpoliert werden. Dieses Vorgehen entspricht der Flughöhe eines Gestaltungsplan, da die Objekte noch nicht konkret ausgearbeitet sind.

Für die verschiedenen Objekte werden die Wirkungshöhen nach SIA 261 bestimmt. Bei Bauwerksklasse II und III bedeutet das auch die Betrachtung des EHQ. Die jeweils grössere Wirkungshöhe wird für das Festlegen der Schutzzielhöhe berücksichtigt. Die berechneten Schutzzielhöhen werden begutachtet und falls notwendig begründet angepasst. Da der Hochwasserabfluss infolge der Reppisch und des Oberflächenabflusses und nicht eines Sees betrachtet wird, wird der Zuschlag infolge von Wellenbildung für alle Berechnungen ignoriert.

Für das Abschätzen der Fliessgeschwindigkeiten beim Oberflächenabfluss wird das Nomogramm aus der Wegleitung zur Norm SIA 261/1 verwendet (Abbildung 7).

Die Berechnungen und Plausibilisierungen befinden sich im Anhang.

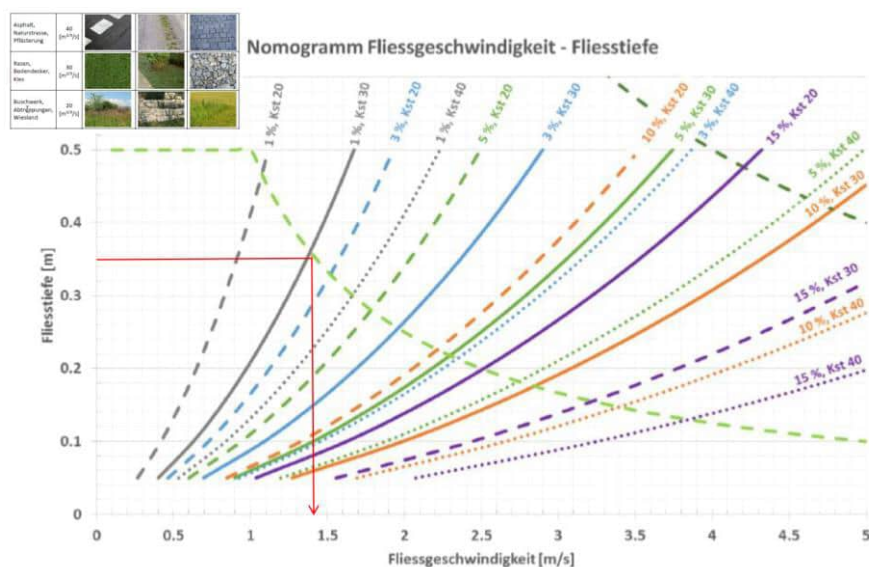


Abbildung 7 Nomogramm Fließgeschwindigkeit – Fliesstiefe (Quelle: Hochwasser – Wegleitung zur Norm SIA 261/1, gültig ab 2020-01-01)

### 3.3 Plausibilisierung Schutzzielhöhen

In der folgenden Tabelle sind die Schutzzielhöhen für alle Schwachstellen für eine Gefährdung durch Hochwasser für ein Objekt der BWK I bzw. der BWK II gemäss SIA dargestellt. Die detaillierten Berechnungen der Schutzzielhöhen für die Schwachstellen befinden sich im Anhang. Bei einem Objekt nach BWK I entspricht das der maximalen notwendigen Schutzzielhöhe, die durch eine Gefährdung durch Oberflächenabflusses bzw. HQ300 notwendig ist. Bei der BWK II entspricht das dem Maximum einer Gefährdung durch das EHQ, dem HQ300 mit 0.3 m Freibord oder dem Oberflächenabfluss mit 0.3 m Freibord (SIA 261/1:2020). Die berechneten Schutzzielhöhen nach SIA wurden jeweils begutachtet und plausibilisiert. Aufgrund der Begutachtung wurde eine Schutzzielhöhe für jede Schwachstelle festgelegt. Die Begründungen sind im Kapitel zu den Massnahmen detailliert erläutert.

Tabelle 1: Herleitung der festgelegten Schutzzielhöhen bei den Schwachstellen abhängig von der betroffenen Bauwerksklasse nach SIA 261/1.

| Schwachstelle | Berechnete Schutzzielhöhen |                  | Festgelegte Schutzzielhöhe | Begründung  |
|---------------|----------------------------|------------------|----------------------------|---|
|               | BWK I [m ü. M.]            | BWK II [m ü. M.] | [m ü. M.]                  |   |
| 1 A           | 388.80 (OA)                | 389.10           | 388.80                     | Verhältnismässigkeit  |
| 2 A           | 388.80 (OA)                | 389.10           | 388.80                     | Verhältnismässigkeit  |
| 3 B           | 388.65 (OA)                | 388.96           | 388.65                     | Schutz für die geplante Nutzung ausreichend. Nachweis bei Baueingabe notwendig. |
| 4 C           | 388.44 (OA)                | 388.88           | 388.44                     | Bauwerksklasse I  |
| 5 C           | 388.37 (HQ300)             | 388.67           | 388.37                     | Bauwerksklasse I  |

|     |                               |                                 |        |  |
|-----|-------------------------------|---------------------------------|--------|--|
| 6 D | 388.00 (OA)<br>387.95 (HQ300) | 388.30 (OA)<br>388.25 (HQ300+f) | 387.95 | Schutz für die geplante Nutzung ausreichend. Nachweis bei Baueingabe notwendig. Oberflächenabfluss aufgrund der Terrainanpassungen nicht relevant.       |
| 7 D | 388.00 (OA)<br>386.79 (HQ300) | 388.30 (OA)<br>387.79 (EHQ)     | 386.80 | Schutz für die geplante Nutzung ausreichend. Nachweis bei Baueingabe notwendig. Oberflächenabfluss aufgrund der Terrainanpassungen nicht relevant.       |
| 8 D | 386.74 (HQ300)                | 387.72 (EHQ)                    | 387.30 | Hohe Personenbelegung im EG möglich. Wassertiefe im EG muss bei EHQ geringer als 0.5 m sein. Kote ist höher als Energiehöhe des EHQ in der Unterführung. |
| a   | 388.20 (OA)                   | -                               | 388.20 | Bauwerksklasse I   |
| b   | 388.30 (OA)                   | -                               | 388.30 | Bauwerksklasse I   |

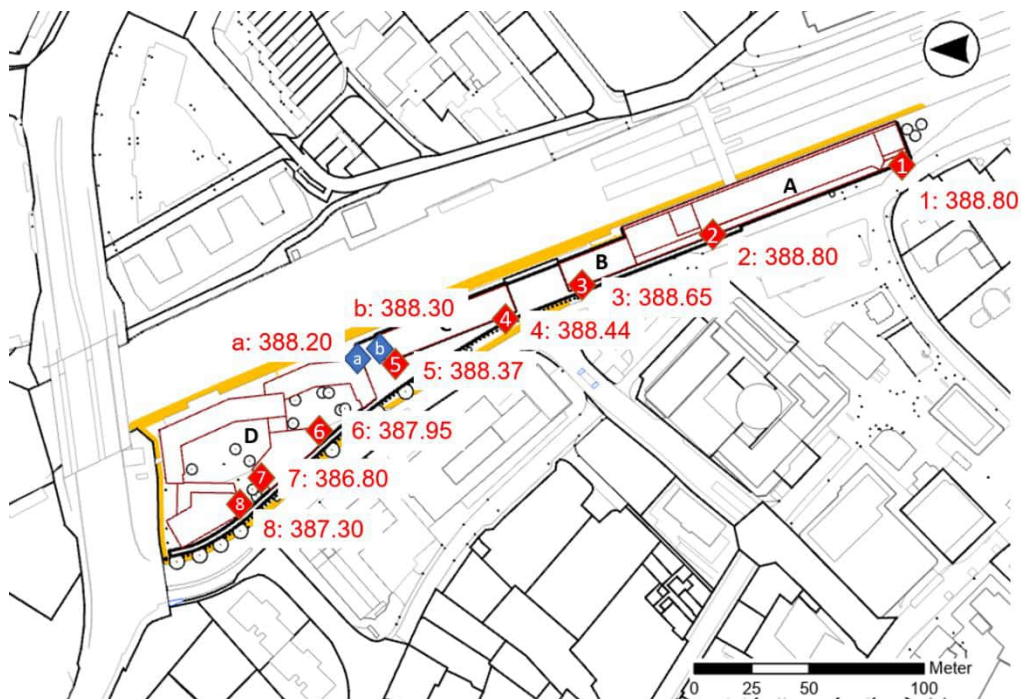


Abbildung 8 Darstellung der Schwachstellen inklusive Schutzzielhöhen in m ü. M.

## 4. Massnahmen

### 4.1 Baubereich A

Beim Baubereich A handelt es sich um ein bestehendes Objekt. Der Schutz vor einem HQ300 ist ohne Freibord im heutigen Zustand gesichert, die Eingänge befinden sich mit 388.7 m ü. M. oberhalb der Schutzzielhöhe. Nicht gegeben ist der Schutz vor dem Oberflächenabfluss, dessen Schutzziel befindet sich mit 388.8 m ü. M. rund 0.1 m oberhalb der Zugänge in das Gebäude. Aufgrund der Höhenlage der Personenunterführung ist diese ebenfalls nicht geschützt.

Der Schutz nach Bauwerksklasse II der SIA 261/1 ist nicht gegeben. Hierfür müsste der Schutz bis auf eine Kote von 389.1 m ü. M. gewährleistet sein.

Die folgenden Massnahmen sind für die Sicherstellung denkbar:

- Anhebung des Gebäudes um 0.1 m (BWK I) bzw. 0.4 m (BWK II)
- Festlegung eines Abflusskorridors entlang des Bahnhofplatzes und der Weiningerstrasse (Anpassen der Strasse notwendig)
- Objektschutzmassnahmen
- Retention/Umleiten Oberflächenabfluss

#### Anhebung Gebäude

Die Anhebung des bestehenden Gebäudes um 10 cm bzw. 40 cm wurde verworfen. Eine solche Anhebung ist grundsätzlich umsetzbar, aber teurer als der verhinderte Schaden und somit nicht verhältnismässig.



Abbildung 9 Anhebung der Gebäude über Schutzzielhöhe (in Gelb Baubereich A+B).



## Abflusskorridor

Ein Abflusskorridor bedingt Anpassungen an der Strasse und am Bahnhofplatz. Dazu sind weitere Abklärungen bezüglich Werkleitungen notwendig. Um die anfallende Wassermenge abführen zu können, wäre beispielsweise eine Vertiefung um 0.5 m auf einer Breite von 5 m notwendig. Eine solche Vertiefung ist auf dem Platz nicht umsetzbar.



Abbildung 10 Darstellung Abflusskorridor zum Ableiten des Hochwassers- und Oberflächenabflusses.

## Objektschutzmassnahmen

Permanente Objektschutzmassnahmen für 10 cm sind gut umsetzbar (Erhöhung der Eingänge, Sockel). Der Schutz vor dem Oberflächenabfluss sowie dem HQ300 ist dadurch garantiert. Permanente Objektschutzmassnahmen von 40 cm gegen das EHQ sind hingegen schwierig umzusetzen und nicht verhältnismässig. Mit mobilen Objektschutzmassnahmen wäre eine solche Schutzhöhe grundsätzlich denkbar. Aufgrund der vorhandenen Vorwarnzeiten der Reppisch (1.5 bis 3 Stunden + Anstiegszeit zu einem EHQ) sind mobile Massnahmen aber eher kritisch in der Umsetzung. Die Personenunterführung wird aufgrund der tieferen Lage im Vergleich zum Schutzziel im Hochwasserfall volllaufen. Für die Unterführung wird deshalb garantiert, dass der Schaden geringgehalten wird (nasse Vorsorge). Die Personensicherheit in der Unterführung wird mittels Einsatzplans und Warnvorrichtungen gewährleistet. Es sind keine Öltankanlagen vorhanden.

## Anpassung Bahnhofplatz

Weitere Möglichkeiten ergeben sich durch die geplante Neugestaltung des Bahnhofplatzes. Einerseits ist es denkbar, zusätzliche Rückhaltevolumen zu schaffen. Aufgrund der anfallenden Menge sind dazu aber grössere Volumina notwendig. Andererseits kann das Gefälle auf dem Bahnhofplatz so angepasst werden, dass der Oberflächenabfluss weg von den Gebäuden in Richtung

Süden geleitet werden kann. Durch die vorhandene Unterführung bei der Poststrasse gelangt der Oberflächenabfluss offen in die Limmat. Diese Anpassung ist mit weniger Aufwand verbunden und somit zielführender. Durch den zusätzlichen Oberflächenabfluss entsteht keine Mehrgefährdung, da der Abfluss in die Limmat durch die Unterführung zu jedem Zeitpunkt gewährleistet ist.



Abbildung 11 Anpassung Bahnhofplatz für das Umleiten von Hochwasser und Oberflächenabfluss

### Fazit Bestvariante

Die Bestvarianten im Baubereich A sind die Umgestaltung des Bahnhofplatzes oder permanente Objektschutzmassnahmen. Falls die Anpassung des Bahnhofplatzes ohne Massnahmen für den Hochwasserschutz umgesetzt werden kann, sind zwingend permanente Objektschutzmassnahmen notwendig.

Die Schutzzielhöhe beträgt für den Baubereich A mindestens 388.8 m ü. M. Der Schutz vor einem EHQ des bestehenden Objekts wird als nicht verhältnismässig bewertet. Ist eine Umgestaltung des Bahnhofplatzes vorgesehen, soll der bestmögliche Schutz, unter Garantie der Verhältnismässigkeit, erreicht werden. Dabei ist die Schutzzielhöhe von 388.8 m ü. M. zu garantieren.

Die Unterführung wird aufgrund der tieferen Lage im Vergleich zum Schutzziel im Hochwasserfall Volllaufen. Für die Unterführung wird deshalb garantiert, dass der Schaden geringgehalten wird. Die Personensicherheit wird mittels Einsatzplans und Warnvorrichtungen gewährleistet. Es sind keine Öltankanlagen vorhanden (nasse Vorsorge).

## 4.2 Baubereich B

Beim Objekt B ist der Schutz bei einem HQ300 und dem entsprechendem Oberflächenabfluss gegeben. Nicht gegeben ist hingegen der Schutz nach

Bauwerksklasse II der SIA 261/1. Um diesen zu garantieren sind die gleichen Massnahmen denkbar wie bei Objekt A.

### **Anhebung Gebäude**

Da es sich um einen geplanten Neubau handelt ist eine Anhebung des Objekts um ca. 30 cm grundsätzlich denkbar. Damit die Anhebung des Gebäudes wirksam ist, müssen die Gebäudeöffnungen um diese Höhe angehoben werden.

### **Abflusskorridor**

Ein Abflusskorridor bedingt Anpassungen der Strasse. Dazu sind weitere Abklärungen bezüglich Werkleitungen notwendig. Um die allfallende Wassermenge abführen zu können, wäre eine Vertiefung um 0.5 m auf einer Breite von 5 m notwendig. Eine solche Vertiefung ist nicht umsetzbar.

### **Permanente Objektschutzmassnahmen**

Permanente Objektschutzmassnahmen wie eine Erhöhung der Öffnungen um 30 cm ist umsetzbar.

### **Fazit Bestvariante**

Die Bestvariante besteht aus einer möglichen Terrainerhöhungen kombiniert mit permanenten Objektschutzmassnahmen. Bei der heute angedachten Nutzung und den vorhandenen Flächen ist ein Schutz für ein HQ300 ausreichend. Es sind deutlich weniger als 100 Personen im UG und 300 Personen im EG vom EHQ betroffen. Das geplante Objekt hat zudem keinen direkten Einfluss auf das Funktionieren des Bahnhofs. Bei der Baueingabe ist aber zwingend aufzuzeigen, dass dies nach wie vor der Fall ist. Ansonsten ist das Gebäude auf die höhere Schutzzielhöhe anzuheben und/oder es sind permanente Objektschutzmassnahmen umzusetzen. Die Schutzzielhöhe für das HQ300 gemäss Tabelle ist mit Terrainanpassungen oder permanenten Massnahmen zu gewährleisten.

## **4.3 Baubereich C**

Beim geplanten Objekt C ist der Schutz bei einem HQ300 und dem entsprechendem Oberflächenabfluss gegeben. Das Erdgeschoss befindet sich mit einer Kote von 388.7 höher als das Schutzziel. Somit ist der Schutz des Gebäudes nach Bauwerksklasse I erfüllt. Es sind keine Massnahmen notwendig.

## **4.4 Baubereich D**

Bei einem Neubau im Baubereich D handelt es sich um ein Hochhaus und somit um ein Sonderrisiko-Objekt. Aufgrund der Personenbelegung der angedachten Nutzungen gehört es nach SIA 261/1 zur Bauwerksklasse II. Aufgrund der vorhandenen Gefährdung durch die Reppisch und den Oberflächenabfluss sind verschiedene Gebäudeöffnungen zu sichern (vergleiche Abbildung 6). Es werden in der Folge verschiedene Varianten besprochen. Die einzelnen Varianten sind dabei kombinierbar.

### Abflusskorridor entlang der Parzellengrenze

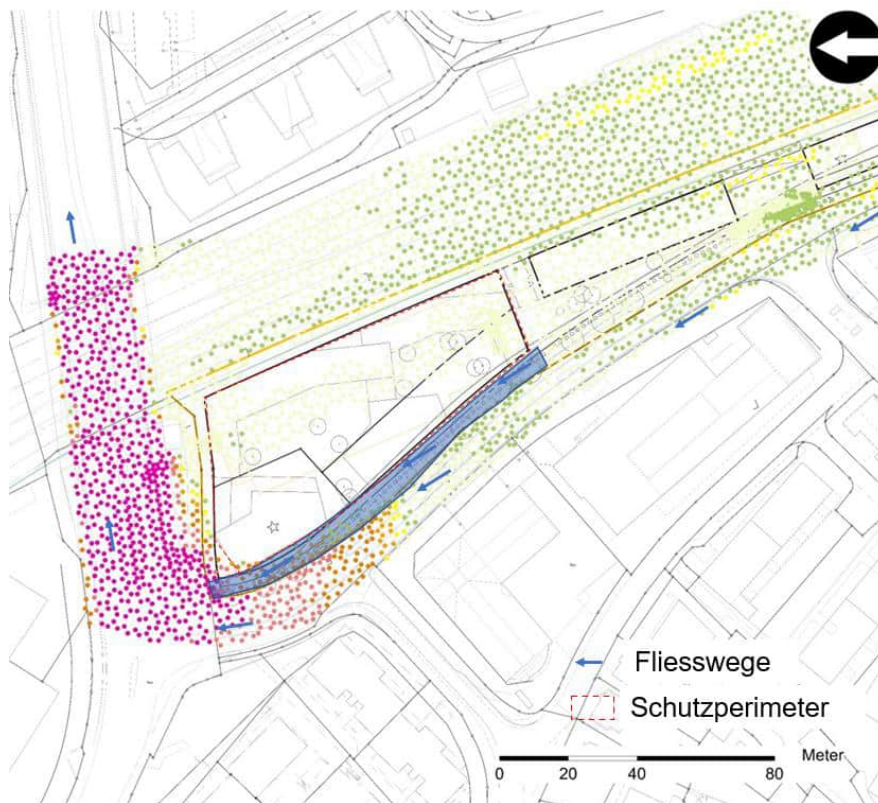


Abbildung 12 Variante D1: Abflusskorridor entlang der Parzellengrenze.

Aufgrund der Unterführung unter den Gleisen ist mit einem Rückstau zu rechnen. Die Modellierungen beim EHQ weisen dabei Energiehöhen von 387.2 m ü. M. auf. Durch den Abflusskorridor wäre somit eine Verringerung der Schutzzielhöhe auf ca. 387.3 m möglich (Aufgrund des notwendigen Energiegefälles bis zur Unterführung der Überlandstrasse). Dafür würde ein 5 m Breiter und 0.4 m tiefer Abflusskorridor notwendig. Aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeiten und der notwendigen Vertiefung ist ein solcher Abflusskorridor nicht umsetzbar.

### Durchleiten

Bei der Variante Durchleiten würden die Eingänge zum Hochhaus und Nebengebäude auf die Schutzzielhöhe erhöht (beispielsweise mittels Rampen und Treppen). Das Wasser wird durch das Gelände durchgeleitet. Andere Gebäude sind nicht betroffen.



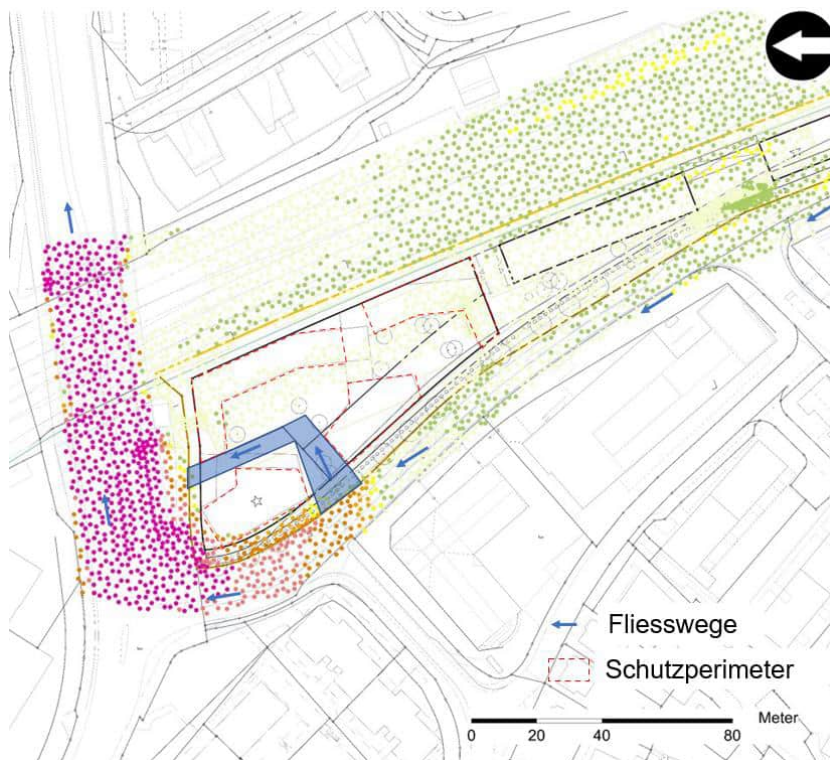


Abbildung 13 Variante D2 Durchleiten über die Parzelle.

### Terrainanpassung

Mit einer Terrainanpassung auf die Höhe der Schutzkote lässt sich das Hochhaus ebenfalls schützen. Dabei ist die Schutzzielhöhe tiefer als das heutige Terrain. Die Schutzzielhöhe muss im Bauprojekt bei der Terrainanpassung berücksichtigt werden.

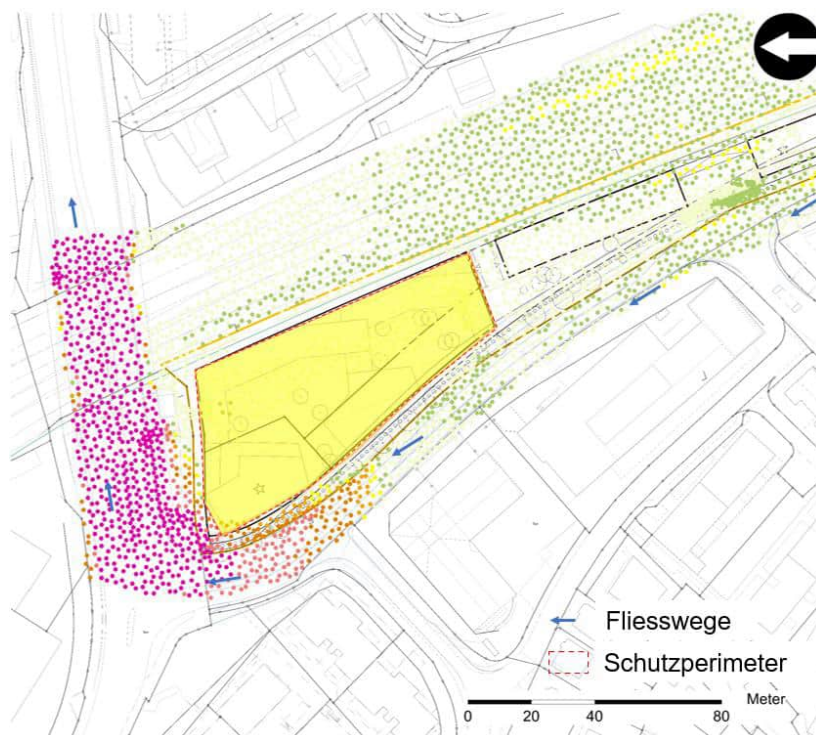


Abbildung 14 Variante D3: Terrainerhebung auf Schutzkotenniveau

### Fazit Bestvariante

Durch das Variantenstudium konnte gezeigt werden, dass verschiedene Massnahmen umsetzbar sind. Einzig die Variante mit einem Abflusskorridor ist aufgrund des Rückstaus der Unterführung als nicht sinnvoll zu betrachten. Die Bestvariante ist aufgrund des heutigen Kenntnisstandes für diesen Baubereich noch nicht abschliessend bestimmbar. Die einzelnen Schutzzielhöhen sind in der Tabelle 1 ersichtlich.

Für das Hochhaus als Sonderrisiko-Objekt wurde der Schutz vor einem EHQ geprüft. Die Nutzungen im Untergeschoss sind aus Sicht Personengefährdung nicht relevant, wohl aber die im Erdgeschoss. Im Erdgeschoss sind publikumsbezogene Nutzungen mit grosser Personenbelegung geplant, wobei es sich beispielsweise um ein Theater handeln könnte. Gleichzeitig ist der Unterschied der Wirkungshöhe zwischen HQ300 und EHQ sehr gross (ca. 1 m). Für das Hochhaus ist beim EHQ vor allem die Personensicherheit relevant. Deshalb wird im EHQ gewährleistet, dass die Wassertiefe im Erdgeschoss weniger als 50 cm beträgt (Leitfaden Objektschutz, Personengefährdung). Zudem soll sich das Erdgeschoss oberhalb der Energiehöhe von 387.2 m u. M. befinden, die beim EHQ in der Unterführung der Überlandstrasse modelliert wurde. Es sind Vorkehrungen zur Evakuierung sowie für das UG und EG zu treffen (nasse Vorsorge). Der Schutz bis zur Schutzzielhöhe ist mit permanenten Objektschutzmassnahmen oder Terrainanpassungen sicherzustellen. Falls eine höhere Kote für das Objekt gewählt wird, kann allenfalls auf die nasse Vorsorge verzichtet werden. Dazu muss aber mindestens die Schutzzielhöhe nach BWK II in der Tabelle 1 erfüllt sein.

Bei den weiteren Objekten ist aufgrund der heute angedachten Nutzung ein Schutz vor einem HQ300 ausreichend. Die Unterschiede in der Wirkungshöhen zwischen HQ300 und EHQ sind sehr gross. Gleichzeitig sind jeweils deutlich weniger als 100 Personen im UG und 300 Personen im EG vom EHQ betroffen. Bei der Baueingabe ist aber zwingend aufzuzeigen, dass dies nach wie vor der Fall ist. Ansonsten sind die Schutzzielhöhen anzupassen. Der Schutz der Objekte soll mittels Terrainanpassungen und/oder Objektschutzmassnahmen garantiert werden.

## 4.5 Einfahrten Tiefgaragen

Bei den Tiefgaragen ist nur ein geringes Schutzdefizit vorhanden. Die Geländehöhe befindet sich ca. 10 cm bis 15 cm unterhalb des Schutzziels. Der Schutz der Tiefgaragen kann mit den folgenden Massnahmen erreicht werden:

- Gegenrampen bei den jeweiligen Einfahrten
- Rampe in der Zufahrt
- Klappschott



Abbildung 15 Variante ab 2 Erstellung einer Rampe vor den Einfahrten

### Fazit Bestvariante

Zur Erreichung der Schutzkote bei den Tiefgaragen soll das Terrain zwischen den Garagen mit z.B. Gegenrampen erhöht werden. Zusätzlich ist durch eine Erhöhung auf der Seite der Gleise sicherzustellen, dass von den Gleisen kein Wasser in die Tiefgarage gelangt.

## 5. Schutz vor Rückstau aus der Kanalisation

Wir empfehlen, alle Kanalisationsanschlüsse (z.B. Bodenabläufe) unterhalb der jeweiligen Schutzzielhöhe mittels automatischen Rückstauklappen zu sichern, da es ansonsten bei starken Niederschlägen resp. bei überlasteten Kanalisationssystemen zu einem Rückstau aus der Kanalisation ins Gebäude kommen kann (Schmutzwasser).

## 6. Massnahmen Leitungsdurchführungen

Die Durchdringung der Gebäudehülle mit Leitungen und Hüllrohren unterhalb der Schutzzielhöhen muss wasserundurchlässig erstellt werden. Bei Mantelrohren und Bohrungen wird der Zwischenraum mit Dichtungsmaterial verschlossen und abgedichtet, bei Flanschrohren wird die Rohrleitung dichtend verbunden.

## 7. Beurteilung Mehrgefährdung

Durch die Neubauten wird eine grössere Fläche verstellt als durch die heutigen bestehenden Gebäude. Da die Überflutungsfläche der Reppisch sehr breit ist und weit über die betreffenden Parzellen hinausreicht, stellt dieser Umstand jedoch nur eine sehr untergeordnete Verlegung des Abflussquerschnitts dar, der die grundsätzlichen Ausuferungen und die Fliesstiefen nicht massgeblich beeinflusst.

## 8. Anhang

### 8.1.1 Schwachstelle 1 Baubereich A

#### 1. Schutzzielhöhe infolge Ausuferungen durch die Reppisch

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.02 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.02 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 388.6 \text{ m ü.M.} + 0.02 \text{ m} = \mathbf{388.62 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 * g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.005 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.02 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.32 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 388.6 \text{ m ü.M.} + 0.32 \text{ m} = \mathbf{388.92 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 * g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.005 \text{ m/s})$$

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  EHQ gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.42 \text{ m} + 0.0 + 0.02 \text{ m} = \mathbf{0.44 \text{ m}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei EHQ, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 * g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.58 \text{ m/s})$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe EHQ} = z + h_{wi} = 388.6 \text{ m ü.M.} + 0.44 \text{ m} = \mathbf{389.04 \text{ m ü.M.}}$$

#### 2. Schutzzielhöhe infolge Oberflächenabfluss

Für die Fliesstiefe des Oberflächenabflusses wurde die Fliesstiefe der Oberflächenkarte verwendet. Diese beträgt bei den beiden Objekten bis zu 0.25 m. Aufgrund der durchgeführten Plausibilisierung (Einbezug der Unterführungen) wird die Fliesstiefe nicht erhöht, da diese tiefer zu erwarten ist. Aufgrund des Einstaus und des geringen Gefälles ist die Fließgeschwindigkeit zudem vernachlässigbar.

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.25 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 = \mathbf{0.25 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 388.55 \text{ m ü.M.} + 0.25 \text{ m} = \mathbf{388.80 \text{ m ü.M.}}$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.25 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.55 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 388.55 \text{ m ü.M.} + 0.55 \text{ m} = \mathbf{389.10 \text{ m ü.M.}}$$

#### 3. Schutzzielhöhe (Maximum)

- für BWK II: **389.10 m ü.M.**



- für BWK I: **388.80 m ü.M.**

## 8.1.2 Schwachstelle 2 Baubereich A

### 1. Wirkungshöhe infolge Ausuferungen durch die Reppisch

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.11 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.11 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 388.5 \text{ m ü.M.} + 0.11 \text{ m} = \mathbf{388.61 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.14 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.11 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.41 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 388.5 \text{ m ü.M.} + 0.41 \text{ m} = \mathbf{388.91 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.14 \text{ m/s})$$

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  EHQ gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.43 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.04 \text{ m} = 0.47 \text{ m}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe EHQ} = z + h_{wi} = 388.55 \text{ m ü.M.} + 0.47 \text{ m} = \mathbf{389.02 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.9 \text{ m/s})$$

### 2. Wirkungshöhe infolge Oberflächenabfluss

Für die Fliesstiefe des Oberflächenabflusses wurde die Fliesstiefe der Oberflächenkarte verwendet. Diese beträgt bei den beiden Objekten bis zu 0.25 m. Aufgrund der durchgeführten Plausibilisierung (Einbezug der Unterführungen) wird die Fliesstiefe nicht erhöht. Aufgrund des Einstaus und des geringen Gefälles ist die Fließgeschwindigkeit zudem vernachlässigbar.

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.25 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = 0.25 \text{ m}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 388.55 \text{ m ü.M.} + 0.25 \text{ m} = \mathbf{388.80 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.25 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.25 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = 0.55 \text{ m}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 388.55 \text{ m ü.M.} + 0.55 \text{ m} = \mathbf{389.1 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.25 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$h_{\text{stau}} = v_f^2/(2 \cdot g)$  ( $v$  = Fließgeschwindigkeit = 0.0 m/s)

### 3. Schutzzielhöhe (Maximum)

- für BWK I: **388.80 m ü.M.**
- für BWK II: **389.10 m ü.M.**

## 8.1.3 Schwachstelle 3 Baubereich B

### 1. Schutzzielhöhe infolge Ausuferungen durch die Reppisch

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$h_{wi} = h_f + h_y + h_{\text{stau}} = 0.05 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.05 \text{ m}}$

**Schutzzielhöhe HQ300** =  $z + h_{wi} = 388.57 \text{ m ü.M.} + 0.05 \text{ m} = \mathbf{388.62 \text{ m ü.M.}}$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$h_{\text{stau}} = v_f^2/(2 \cdot g)$  ( $v$  = Fließgeschwindigkeit = 0.27 m/s)

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$h_{wi} = h_f + h_y + h_{\text{stau}} = 0.05 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.35 \text{ m}}$

**Schutzzielhöhe HQ300** =  $z + h_{wi} = 388.57 \text{ m ü.M.} + 0.35 \text{ m} = \mathbf{388.92 \text{ m ü.M.}}$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$h_{\text{stau}} = v_f^2/(2 \cdot g)$  ( $v$  = Fließgeschwindigkeit = 0.27 m/s)

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  EHQ gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$h_{wi} = h_f + h_y + h_{\text{stau}} = 0.25 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.13 \text{ m} = \mathbf{0.38 \text{ m}}$

**Schutzzielhöhe EHQ** =  $z + h_{wi} = 388.58 \text{ m ü.M.} + 0.38 \text{ m} = \mathbf{388.96 \text{ m ü.M.}}$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$h_{\text{stau}} = v_f^2/(2 \cdot g)$  ( $v$  = Fließgeschwindigkeit = 1.61 m/s)

### 2. Schutzzielhöhe infolge Oberflächenabfluss

Für die Fliesstiefe des Oberflächenabflusses wurde die Fliesstiefe der Oberflächenkarte verwendet. Diese beträgt bei den beiden Objekten bis zu 0.25 m. Aufgrund der durchgeführten Plausibilisierung (Einbezug der Unterführungen) wird die Fliesstiefe nicht erhöht. Aufgrund des Einstaus und des geringen Gefälles ist die Fließgeschwindigkeit zudem vernachlässigbar.

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$h_{wi} = h_f + h_y + h_{\text{stau}} = 0.1 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.1 \text{ m}}$

**Schutzzielhöhe** =  $z + h_{wi} = 388.55 \text{ m ü.M.} + 0.1 \text{ m} = \mathbf{388.65 \text{ m ü.M.}}$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$h_{\text{stau}} = v_f^2/(2 \cdot g)$  ( $v$  = Fließgeschwindigkeit = 0.0 m/s)

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.4 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe}} = z + h_{wi} = 388.55 \text{ m ü.M.} + 0.4 \text{ m} = \mathbf{388.95 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

### 3. Schutzzielhöhe (Maximum)

- für BWK I: **388.65 m ü.M.**
- für BWK II: **388.96 m ü.M.**

## 8.1.4 Schwachstelle 4 Baubereich C

### 1. Schutzzielhöhe infolge Ausuferungen durch die Reppisch

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.03 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.03 \text{ m} = 0.06 \text{ m}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe HQ300}} = z + h_{wi} = 388.36 \text{ m ü.M.} + 0.06 \text{ m} = \mathbf{388.42 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.8 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.03 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.03 \text{ m} = 0.36 \text{ m}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe HQ300}} = z + h_{wi} = 388.36 \text{ m ü.M.} + 0.36 \text{ m} = \mathbf{388.72 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.8 \text{ m/s})$$

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  EHQ gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.15 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.47 \text{ m} = \mathbf{0.62 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe EHQ}} = z + h_{wi} = 388.26 \text{ m ü.M.} + 0.62 \text{ m} = \mathbf{388.88 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 3.0 \text{ m/s})$$

### 2. Schutzzielhöhe infolge Oberflächenabfluss

Für die Fliesstiefe des Oberflächenabflusses wurde die Fliesstiefe der Oberflächenkarte verwendet. Aufgrund der vorahnden Mulde beträgt die Fliesstiefe teilweise über 0.25 m. Für die relevante Betrachtung wurde die Fliesstiefe und die dazugehörige Terrainhöhe am Rand der Mulde verwendet. Dies erlaubt eine konservative Annahme des Fliesstiefgrenze (Obergrenze) und berücksichtigt allfällige Unsicherheiten aufgrund der Muldenlage. Die Fließgeschwindigkeit ist aufgrund des geringen Gefälles vernachlässigbar.

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 = \mathbf{0.1 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe}} = z + h_{wi} = 388.34 \text{ m ü.M.} + 0.1 \text{ m} = \mathbf{388.44 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.25 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 = \mathbf{0.4 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe}} = z + h_{wi} = 388.34 \text{ m ü.M.} + 0.4 \text{ m} = \mathbf{388.74 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.25 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

### 3. Schutzzielhöhe (Maximum)

- für BWK I: **388.44 m ü.M.**
- für BWK II: **388.88 m ü.M.**

## 8.1.5 Schwachstelle 5 Baubereich C

### 1. Schutzzielhöhe infolge Ausuferungen durch die Reppisch

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.01 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.01 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe HQ300}} = z + h_{wi} = 388.36 \text{ m ü.M.} + 0.01 \text{ m} = \mathbf{388.37 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.002 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.01 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.31 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe HQ300}} = z + h_{wi} = 388.36 \text{ m ü.M.} + 0.31 \text{ m} = \mathbf{388.67 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.002 \text{ m/s})$$

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  EHQ gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.03 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = \mathbf{0.03 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Schutzzielhöhe EHQ}} = z + h_{wi} = 388.36 \text{ m ü.M.} + 0.03 \text{ m} = \mathbf{388.39 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.24 \text{ m/s})$$

### 2. Schutzzielhöhe infolge Oberflächenabfluss

Für die Fliesstiefe des Oberflächenabflusses wurde das gleiche Vorgehen wie für die Schwachstelle 4 verwendet.



BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 = 0.1 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 388.2 \text{ m ü.M.} + 0.1 \text{ m} = \mathbf{388.3 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  Oberflächenabfluss gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 = 0.4 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 388.2 \text{ m ü.M.} + 0.4 \text{ m} = \mathbf{388.6 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

### 3. Schutzzielhöhe (Maximum)

- für BWK I: **388.37 m ü.M.**
- für BWK II: **388.67 m ü.M.**

#### 8.1.6 Schwachstelle 6 Baubereich D

Bei der Schwachstelle 6 sind die Gefährdungen der Reppisch und des Oberflächenabflusses nicht vergleichbar, da diese an anderen Standorten geschehen. Von der Reppisch ist hauptsächlich die Weiningerstrasse betroffen. Der Oberflächenabfluss gelangt aber auch teilweise auf das Gelände. Durch die Geländeanpassungen des Baubereichs D und die geplanten Objekte wird der Oberflächenabfluss nicht wie auf der Karte gezeigt in den Baubereich D kommen. Folglich ist die Schutzzielhöhe infolge Ausuferung durch die Reppisch massgebend.

#### 1. Schutzzielhöhe infolge Ausuferungen durch die Reppisch

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.2 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.15 \text{ m} = \mathbf{0.35 \text{ m}}$$

$$\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 387.60 \text{ m ü.M.} + 0.35 \text{ m} = \mathbf{387.95 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 1.7 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.2 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.15 \text{ m} = \mathbf{0.65 \text{ m}}$$

$$\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 387.60 \text{ m ü.M.} + 0.65 \text{ m} = \mathbf{388.25 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 1.7 \text{ m/s})$$

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  EHQ gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.37 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.17 \text{ m} = 0.54 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe EHQ} = z + h_{wi} = 387.65 \text{ m ü.M.} + 0.54 \text{ m} = \mathbf{388.19 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 1.8 \text{ m/s})$$

## 2. Schutzzielhöhe infolge Oberflächenabfluss

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 = 0.1 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 387.9 \text{ m ü.M.} + 0.1 \text{ m} = \mathbf{388.0 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 = 0.4 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 387.9 \text{ m ü.M.} + 0.4 \text{ m} = \mathbf{388.3 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

## 3. Schutzzielhöhe (Maximum):

- für BWK I: **388.0 m ü.M.**
- für BWK II: **388.3 m ü.M.**

### 8.1.7 Schwachstelle 7 Baubereich D

Bei der Schwachstelle 7 sind die Gefährdungen der Reppisch und des Oberflächenabflusses nicht vergleichbar, da diese an anderen Standorten geschehen. Von der Reppisch ist hauptsächlich die Weiningerstrasse betroffen. Der Oberflächenabfluss gelangt aber auch teilweise auf das Gelände. Durch die Geländeanpassungen des Baubereichs D und die geplanten Objekte wird der Oberflächenabfluss nicht wie auf der Karte gezeigt in den Baubereich D kommen. Folglich ist die Schutzzielhöhe infolge Ausuferung durch die Reppisch massgebend.

#### 1. Schutzzielhöhe infolge Ausuferungen durch die Reppisch

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.07 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.18 \text{ m} = 0.25 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 386.55 \text{ m ü.M.} + 0.25 \text{ m} = \mathbf{386.80 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 1.9 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.07 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.18 \text{ m} = 0.55 \text{ m}$$

$$\textbf{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 386.54 \text{ m ü.M.} + 0.55 \text{ m} = \textbf{387.09 m ü.M.}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 1.9 \text{ m/s})$$

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3, EHQ:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.8 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.81 \text{ m} = 1.61 \text{ m}$$

$$\textbf{Schutzzielhöhe EHQ} = z + h_{wi} = 386.18 \text{ m ü.M.} + 1.61 \text{ m} = \textbf{387.79 m ü.M.}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 4.0 \text{ m/s})$$

### **Schutzzielhöhe infolge Oberflächenabfluss**

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 + 0.0 \text{ m} = 0.1 \text{ m}$$

$$\textbf{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 387.9 \text{ m ü.M.} + 0.1 \text{ m} = \textbf{388.0 m ü.M.}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 + 0.0 \text{ m} = 0.4 \text{ m}$$

$$\textbf{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 387.9 \text{ m ü.M.} + 0.4 \text{ m} = \textbf{388.3 m ü.M.}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

### **3. Schutzzielhöhe (Maximum)**

- für BWK I: **388.0 m ü.M.**
- für BWK II: **388.3 m ü.M.**

#### **8.1.8 Schwachstelle 8 Baubereich D**

Bei der Schwachstelle 8 sind die Gefährdungen der Reppisch und des Oberflächenabflusses nicht vergleichbar, da diese an anderen Standorten geschehen. Von der Reppisch ist hauptsächlich die Weiningerstrasse betroffen. Der Oberflächenabfluss gelangt aber auch teilweise auf das Gelände. Durch die Geländeanpassungen des Baubereichs D und die geplanten Objekte wird der Oberflächenabfluss nicht wie auf der Karte gezeigt in den Baubereich D kommen. Folglich ist die Schutzzielhöhe infolge Ausuferung durch die Reppisch massgebend.

#### **1. Schutzzielhöhe infolge Ausuferungen durch die Reppisch**

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.46 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.45 \text{ m} = 0.91 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 385.83 \text{ m ü.M.} + 0.91 \text{ m} = \mathbf{386.74 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 2.97 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  HQ300 gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.46 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.45 \text{ m} = 1.21 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 385.83 \text{ m ü.M.} + 1.21 \text{ m} = \mathbf{387.04 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 2.97 \text{ m/s})$$

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  EHQ gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 1.08 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.81 \text{ m} = 1.89 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe EHQ} = z + h_{wi} = 385.83 \text{ m ü.M.} + 1.89 \text{ m} = \mathbf{387.72 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 3.98 \text{ m/s})$$

## 2. Schutzzielhöhe infolge Oberflächenabfluss

BWK I:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 = 0.1 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 387.5 \text{ m ü.M.} + 0.1 \text{ m} = \mathbf{387.6 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

BWK II:

Wirkungshöhe  $h_{wi}$  gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.1 \text{ m} + 0.3 \text{ m} + 0.0 = 0.4 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe} = z + h_{wi} = 387.5 \text{ m ü.M.} + 0.4 \text{ m} = \mathbf{387.9 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.3 m

$$h_{stau} = v_f^2 / (2 \cdot g) \quad (v = \text{Fließgeschwindigkeit} = 0.0 \text{ m/s})$$

## 3. Schutzzielhöhe (Maximum der Ausuferung aus Reppisch)

- für BWK I: **386.74 m ü.M. (HQ300)**
- für BWK II: **387.72 m ü.M. (EHQ)**

### 8.1.9 Schwachstelle b: Tiefgarageneinfahrt C (Schutzziel BK I)

#### 1. Wirkungshöhe $h_{wi}$ gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3, HQ300:

$$h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau} = 0.01 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = 0.01 \text{ m}$$

$$\text{Schutzzielhöhe HQ300} = z + h_{wi} = 388.16 \text{ m ü.M.} + 0.01 \text{ m} = \mathbf{388.17 \text{ m ü.M.}}$$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte



$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$h_{\text{stau}} = v_f^2 / (2 \cdot g)$  ( $v$  = Fließgeschwindigkeit = 0.003 m/s)

## 2. Schutzzielhöhe infolge Oberflächenabfluss

$h_{\text{wi}} = h_f + h_y + h_{\text{stau}} = 0.1 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = 0.1 \text{ m}$

**Schutzzielhöhe** =  $z + h_{\text{wi}} = 388.2 \text{ m ü.M.} + 0.1 \text{ m} = \mathbf{388.3 \text{ m ü.M.}}$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$h_{\text{stau}} = v_f^2 / (2 \cdot g)$  ( $v$  = Fließgeschwindigkeit = 0.0 m/s)

## 3. Schutzzielhöhe (Maximum): 388.3 m ü.M.

### 8.1.10 Schwachstelle a: Tiefgarageneinfahrt D (Schutzziel BK I)

**Wirkungshöhe  $h_{\text{wi}}$  gemäss SIA 261/1, Ziffer 3.3.3, HQ300:**

$h_{\text{wi}} = h_f + h_y + h_{\text{stau}} = 0.02 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = 0.02 \text{ m}$

**Schutzzielhöhe HQ300** =  $z + h_{\text{wi}} = 388.08 \text{ m ü.M.} + 0.02 \text{ m} = \mathbf{388.1 \text{ m ü.M.}}$

$h_f$  = Fliesstiefe bei HQ300, gemäss Berechnungen für Gefahrenkarte

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$h_{\text{stau}} = v_f^2 / (2 \cdot g)$  ( $v$  = Fließgeschwindigkeit = 0.03 m/s)

## 2. Schutzzielhöhe infolge Oberflächenabfluss

$h_{\text{wi}} = h_f + h_y + h_{\text{stau}} = 0.1 \text{ m} + 0.0 \text{ m} + 0.0 \text{ m} = 0.1 \text{ m}$

**Schutzzielhöhe** =  $z + h_{\text{wi}} = 388.1 \text{ m ü.M.} + 0.1 \text{ m} = \mathbf{388.2 \text{ m ü.M.}}$

$h_f$  = Fliesstiefe, gemäss Plausibilisierung = 0.1 m

$h_y$  = Höhenzuschlag gemäss Tabelle 1 in SIA 261/1 = 0.0 m

$h_{\text{stau}} = v_f^2 / (2 \cdot g)$  ( $v$  = Fließgeschwindigkeit = 0.0 m/s)

## 3. Schutzzielhöhe (Maximum): 388.2 m ü.M.