

# Quartierplanung Zentrum Itingen BL

Parzellen 123, 124, 126 und 857



## Impressum

Auftragsnummer	UE234005.19
Auftraggeber	First Site Invest AG, Herr Gerhard Läubli, Rittergasse 20, 4051 Basel
Datum	19. September 2023
Version	2.0
Autor(en)	Deborah Niggli (deborah.niggli@emchberger.ch), Damian Schneider (damian.schneider@emchberger.ch)
Freigabe	Fabian Leimer (fabian.leimer@emchberger.ch)
Verteiler	First Site Invest AG, Herr Gerhard Läubli, Rittergasse 20, 4051 Basel Andreas Ballmer, Jermann Ingenieure + Geometer AG, Arlesheim
Datei	J:\F_WN\Fs23\UE234005_OS\19_Aktualisierung_Gutachten_2023\4_plan\42_vorp\Ing\423_bericht\UE234005.19_Aktualisierung_OS_Fachgutachten_Naturgefahren_Itingen_230918.docx
Seitenanzahl	20
Copyright	© Emch+Berger AG Bern, Niederlassung Spiez

---

# Inhalt

1	Ausgangslage .....	1
2	Auftrag .....	2
3	Gefahrensituation .....	2
3.1	Hochwasser .....	2
3.2	Oberflächenabfluss .....	3
4	Schutzziel.....	3
5	Ermittlung der Einwirkungen bei Hochwasser.....	4
5.1	Bauwerksklasse.....	4
5.2	Einwirkungen Hochwasser .....	4
5.3	Objektspezifische Einwirkungen .....	7
5.4	Hydraulische Druckbelastung .....	7
5.4.1	Druck aus hydrostatischer Beanspruchung.....	8
5.4.2	Druck aus hydrodynamischer Beanspruchung .....	8
5.4.3	Druck zur Dimensionierung der Bauwerke (Summe hydrostatischer und hydrodynamischer Beanspruchung) .....	9
6	Schutzmassnahmen .....	9
6.1	Übersicht Schutzmassnahmen.....	9
6.2	Erhöhte Anordnung.....	9
6.3	Abdichtung.....	10
6.4	Abschirmung .....	11
6.5	Auswirkungen auf umliegende Gebäude / Parzellen, Mehrgefährdung .....	11
6.6	Massnahmen zur Bewältigung von Oberflächenabfluss .....	11
6.7	Rückstauschutz Kanalisation .....	11
7	Empfohlenes Schutzkonzept .....	12
8	Mehrgefährdung .....	16
9	Schlussfolgerungen .....	16
10	Grundlagen.....	17

# 1 Ausgangslage

Die Parzellen 123, 124, 126 und 857 liegen gemäss der Gefahrenkarte Itingen [4] teilweise im gelben Gefahrenbereich für Wassergefahren (geringe Gefährdung, vgl. Abbildung 1). Die Gefährdung wird durch seltene Hochwasserereignisse (300-jährlich) des Talbächli verursacht (Gefahrenindex Ü1). In diesem Fall werden gemäss Gefahrenkarte auf den betroffenen Parzellen Fliesstiefen von 0.25 m erwartet.

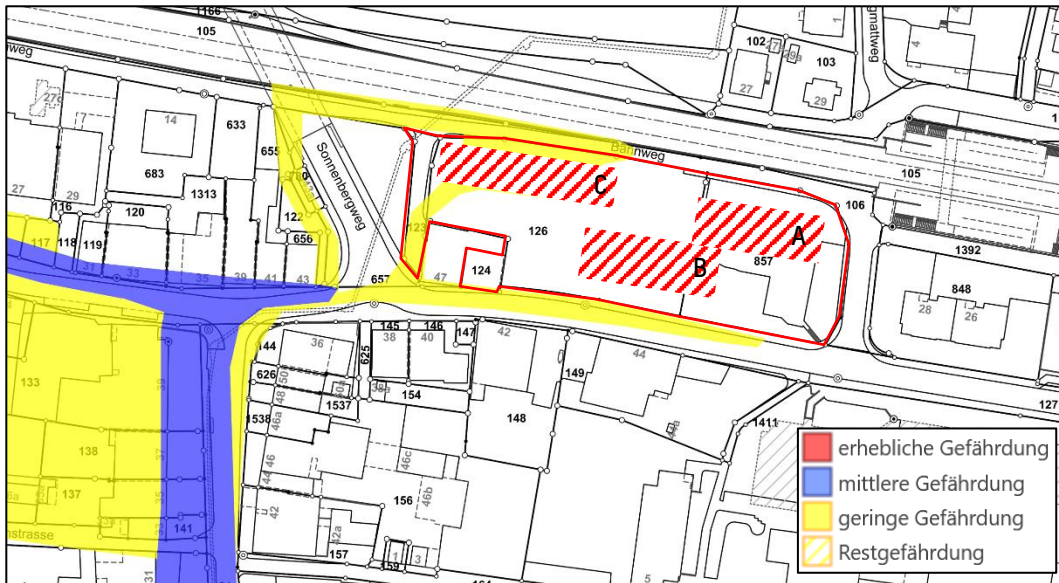


Abbildung 1: Naturgefahrenkarte Wasserprozesse Itingen [4]. Das Projekt ist rot eingezeichnet mit den geplanten Wohngebäuden A-C rot schraffiert. Die Parzellen 123, 124, 126 und 857 sind rot umrandet.

Im Zentrum Itingen ist die Bebauung der Parzellen 123, 124, 126 und 857 mit drei neuen Wohngebäuden vorgesehen. Das Gebäude C auf Parzelle 126 liegt grösstenteils innerhalb der gelben Gefahrenzone, die Gebäude A und B liegen ausserhalb der Gefahrenzonen Wassergefahren (vgl. Abbildung 1).

Gemäss dem Quartierplanreglement Zentrum Itingen [8] sind Gebäude in Gefahrenzonen so zu erstellen, dass sie von Hochwassern geringer Eintretenswahrscheinlichkeit (300-jährlich) nicht wesentlich beschädigt werden oder Folgeschäden verursachen. Dazu ist im Bauverfahren die massgebende Hochwasserkote (Schutzkote) zu ermitteln. Gemäss kantonaler Wegleitung [3] ist neben dem Objektschutz auch der Personenschutz durch bauliche und/oder organisatorische Massnahmen zu gewährleisten. Die Emch+Berger AG Bern hat im Juli 2022 ein Fachgutachten erstellt, in dem die objektspezifischen Gefährdungen erörtert und mögliche Objektschutzmassnahmen aufgezeigt wurden, mit denen der Gefährdung entgegengewirkt werden kann. Im vorliegenden Fachgutachten (Version 2, vom 31. August 2023) wurden gegenüber dem ersten Fachgutachten (Version 1, vom 08. Juli 2022) die effektiven Schutzhöhen entsprechend der geplanten Terrainhöhen sowie die effektiven Schutzmassnahmen bestimmt.

## 2 Auftrag

Die Emch+Berger AG Bern wurde am 17. August 2023 beauftragt, das Fachgutachten (Version 1, vom 08. Juli 2022) für das Baugesuchsverfahren auf Grundlage des Bauprojekts zu überarbeiten und zu erweitern. Zur Prüfung der Fließwege und Herleitung der Fließstiefen werden mittels hydraulischer Modellierung die Prozesseinwirkungen auf den Parzellen 123, 124, 126 und 857 bestimmt. Daraus werden die massgebenden Überflutungshöhen für das Areal des Quartierplans und die Gebäude bestimmt. Im Weiteren werden die einwirkenden Kräfte im Lastfall Hochwasser bestimmt. Diese werden im vorliegenden Fachgutachten festgehalten, welches gleichzeitig in Rücksprache mit dem Auftraggeber die effektiven Schutzmassnahmen und die effektiven Schutzhöhen für die geplante Überbauung definiert.

## 3 Gefahrensituation

### 3.1 Hochwasser

Massgebend für die Hochwassergefährdung im Bereich zwischen der Landstrasse und des Bahnwegs Itingen sind Ausuferungen des Talbächli und Flüelibächli kurz vor dem Siedlungsgebiet. Das Talbächli führt direkt durch das Schwimmbad am Rand des Siedlungsgebiets. Die Gerinnekapazität und die Dimensionierung des vorhandenen Durchlasses reicht gemäss der Gefahrenkarte Itingen [4] bei grösseren Wassermengen nicht aus und Geschiebe kann die Verklausung zusätzlich begünstigen. Das Wasser fliesst als Folge via Schluckmatt und Dorfstrasse in Richtung Landstrasse und Bahnhof Itingen ab. Die Kapazität des Flüelibächli beim Eingang zum Siedlungsgebiet ist ab 100-jährlichen Hochwasserereignissen ebenfalls zu gering. Infolge Verklausung bei der Eindolung, kommt es zu Ausuferungen und Abfluss auf die Strasse.

Auf den Parzellen 123 und 126 des Richtprojekts ist gemäss [4] ab 300-jährlichen Ereignissen mit Überflutungen mit schwachen Intensitäten (Gefahrenindex Ü1) zu rechnen. Die Überschwemmungen werden durch eine ungenügende Gerinnekapazität des Talbächli und Flüelibächli im Bereich der beiden Eindolungen im Gebiet Schluckmatt verursacht (Schwachstellen C3a und CA3a).

Die für die Bestimmung der Hochwassergefährdung massgebenden Abflüsse für ein 30-, 100- und 300-jährliches Hochwasserereignis und das Extremereignis (EHQ) für das Talbächli und das Flüelibächli sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Massgebende Hochwasserabflüsse Talbächli und Flüelibächli gemäss Gefahrenkarte Itingen [4].

Jährlichkeit	Talbächli [m <sup>3</sup> /s]	Flüelibächli [m <sup>3</sup> /s]
HQ <sub>30</sub>	1.3	0.2
HQ <sub>100</sub>	1.8	0.3
HQ <sub>300</sub>	2.9	0.5
EHQ	3.6	0.6

Gemäss Gefahrenkarte [4] sind in im Bereich der Eindolung Talbächli, unter Berücksichtigung des Freibordes, bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis Austrittsmengen von 1.8 m<sup>3</sup>/s (Schwachstelle C3a) zu erwarten. Aufgrund der ungenügenden Kapazität der Eindolung Flüelibächli, sind zeitgleich Austrittsmengen von 0.5 m<sup>3</sup>/s des Flüelibächli zu erwarten (Schwachstelle CA3a).

Für die Landstrasse und den Bahnweg sind gemäss aktueller 2D-Modellierung (vgl. Kapitel 5) sowohl die Wasseraustritte an den definierten Schwachstellen des Talbächli als auch die Austritte des Flüelibächli massgebend. Ein Grossteil des austretenden Wassers fliesst via Dorfstrasse in Richtung Bahnhof Itingen.

## 3.2 Oberflächenabfluss

Die Parzellen der Quartierplanung Zentrum Itingen sind teilweise durch oberflächlich abfliessendes Niederschlagswasser betroffen. Gemäss der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss [6] können sich in lokalen Muldenlagen zwischen 0.1 bis über 0.25 m Wasser sammeln (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: Gefährdungskarte Oberflächenabfluss. Gebäude QP Zentrum Itingen (rot schraffiert) und betroffene Parzellen (rot umrandet).

## 4 Schutzziel

Das kantonale Brand- und Naturgefahrenpräventionsgesetz (BPNG) Art. 10 legt als Schutzziel für Objektschutz bei Hochwasser ein 100-jährliches Hochwasser fest. Das Schutzziel für den Objektschutz (Schutzkote) ergibt sich demnach aus der Einwirkhöhe eines Hochwassers mit Spitzenabfluss  $HQ_{100}$ . Dieses Schutzziel ist durch die vorliegende Gefährdung, bei welcher erst ab einem  $HQ_{300}$  mit Überflutungen gerechnet werden muss, bereits erfüllt.

Gemäss Quartierplanreglement Zentrum Itingen [8] sind sämtliche Gebäude in Gefahrenzonen so zu erstellen, dass sie von Hochwassern geringer Eintretenswahrscheinlichkeit (300-jährlich) nicht wesentlich beschädigt werden oder Folgeschäden verursachen.

Ebenfalls sind gemäss der Norm SIA 261/1 die Objektschutzmassnahmen bei Neubauten auf ein  $HQ_{300}$  (300-jährliches Hochwasser) zu dimensionieren. Bei Bauwerken der Bauwerksklasse II ist zudem ein Höhenzuschlag anzuwenden, sowie ebenfalls das Extremereignis (EHQ) zu berücksichtigen (ohne Höhenzuschlag). Es wird der höhere Wert verwendet.

Das Schutzziel (Schutzkote) ergibt sich demnach aus der Einwirkhöhe eines Hochwassers mit Spitzenabfluss  $HQ_{300}$ , respektive für die Bauwerksklasse II ebenfalls eines Hochwassers mit Spitzenabfluss **EHQ**.

## 5 Ermittlung der Einwirkungen bei Hochwasser

### 5.1 Bauwerksklasse

Das Projekt sieht den Bau von drei Wohngebäuden mit gemeinsamer Einstellhalle vor. Die Wohngebäude sind ausser auf Niveau Einstellhalle baulich voneinander getrennt. Die einzelnen Gebäude weisen voraussichtlich eine Personenbelegung < 50 Personen auf. Dementsprechend wurde für das vorliegende Gutachten die Annahme gemacht, dass das Bauvorhaben in die Bauwerksklasse I eingeteilt wird. Sollten sich im Rahmen der weiteren Projektierung Änderungen diesbezüglich ergeben, so ist die Einteilung in die Bauwerksklasse zu überprüfen und allenfalls anzupassen.

### 5.2 Einwirkungen Hochwasser

Die Einwirkhöhe  $h_{wi}$  setzt sich gemäss SIA 261/1 aus der Fliesshöhe des Wassers  $h_f$  sowie der Stauhöhe  $h_{stau}$  und eines Höhenzuschlags  $h_\psi$  zusammen ( $h_{wi} = h_f + h_{stau} + h_\psi$ ). Gemäss SIA 261/1 sind für Hochwasser folgende Höhenzuschläge  $h_\psi$  in Abhängigkeit der Bauwerksklasse anzuwenden:

Tabelle 2: Höhenzuschläge  $h_\psi$  für Hochwasser

Bauwerksklasse	Höhenzuschlag ( $h_\psi$ )
I	0.00 m (HQ <sub>300</sub> )
II	0.30 m (HQ <sub>300</sub> ) 0.00 m (EHQ)

Um die Fliesswege und Überflutungshöhen auf den Parzellen 123, 124, 126 und 857 zu bestimmen, wurde das 300-jährliche Hochwasserereignis mittels 2D-Überflutungsmodellierungen mit der Software HEC-RAS [11] modelliert. Diese Modellierungen basieren auf dem aktuellen Höhenmodell des Kantons Basel-Landschaft (DTM-Auflösung 0.25 m x 0.25 m, Stand 2021 [1]). Bei der Modellierung wurden die Schwachstellen gemäss Kapitel 3 als Austrittsstellen berücksichtigt, um die maximale Einwirkung auf den betrachteten Parzellen festzustellen. Bei der Überflutungsmodellierung wurden sämtliche Gebäude als nicht durchströmbare Hindernisse im Terrainmodell berücksichtigt. Ebenfalls wurden die Baukörper sowie die Terraingestaltung gemäss Quartierplan [9] in der Modellierung berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung des Höhenmodells von 2021, fliesst das Wasser entlang der Dorfstrasse ab. In nachfolgender Abbildung sind die zu erwartenden Fliessewege ersichtlich.

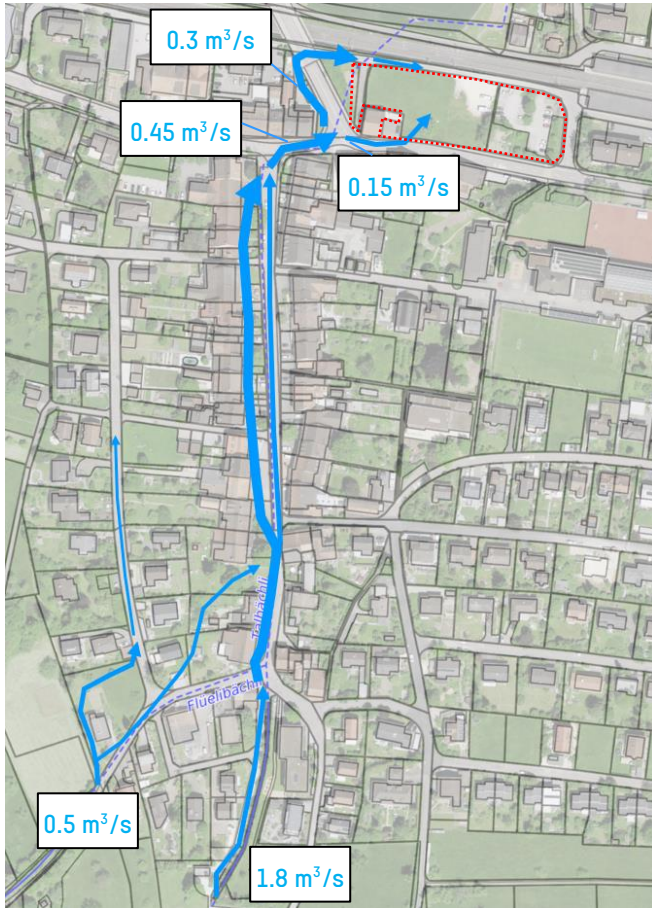


Abbildung 3: Modellierte Fliessewege  $HQ_{300}$  bei Wasseraustritt Talbächli und Flüelibächli. Die Parz. 123, 124, 126 und 857 sind rot gestrichelt dargestellt.

Gemäss der bestehenden Fliesstiefenkarte [4] werden auf den Parzellen 123, 124 und 126 bei einem 300-jährlichen Ereignis Fliesstiefen von 0-0.25 m ausgewiesen. Die 2D-Modellierungen zeigen jedoch, dass bei einem 300-jährlichen Ereignis und heutigen wie auch zukünftigen Terrainverhältnissen die Fliesshöhe  $h_f$  auf den betroffenen Parzellen zwischen 0.1 m bis maximal 1.40 m beträgt und alle vier Parzellen von Überflutungen betroffen sind. Im Rahmen der Erarbeitung der Gefahrenkarte wurden einzig die Hauptgewässer modelliert, jedoch nicht die kleineren Seitengewässer wie das Talbächli. Die Unterschiede zur bestehenden Gefahrenkarte können deshalb mit der erhöhten Genauigkeit der Gefahrenabschätzung (2D-Modellierung), des detaillierteren Terrainmodells [1] im Vergleich zu der Gefahrenkarte aus dem Jahr 2011 [4] DTM (Auflösung 2 m x 2 m), sowie der Berücksichtigung der Baukörper des Richtprojektes begründet werden. Insbesondere im Bereich der Terrainmulden zwischen Baukörper B und C und entlang des tieferliegenden Bahnhofweges sind die Einwirkungshöhen deutlich grösser (vgl. Kapitel 0). Die Mulde wird dabei von der Lärmschutzwand entlang der Eisenbahnlinie abgegrenzt, so dass ein direktes Abfliessen des Wassers nach Norden nicht möglich ist.

Die überprüfte Gefahrensituation auf den Parzellen des Quartierplans mit Baukörper Richtprojekt [9],[10] und heutiger Terrainsituation ist in Abbildung 4 dargestellt.

Die Terrainanpassungen im Rahmen des Quartierplans wurden gemäss dem aktuellen Planungsstand des Richtprojektes vom 18.04.2023 in der Modellierung abgebildet. Hierfür wurde im Modell eine Ter-

rainerhöhung resp. Modifikation des DTM (Auffüllen der Muldensituation) zwischen Bereich der Gebäude B und C, wie auch auf der Südseite des Gebäudes A auf eine Nullkote von 361.28 m.ü.M [entspricht dem projektierten Erdgeschossniveau] vorgenommen.

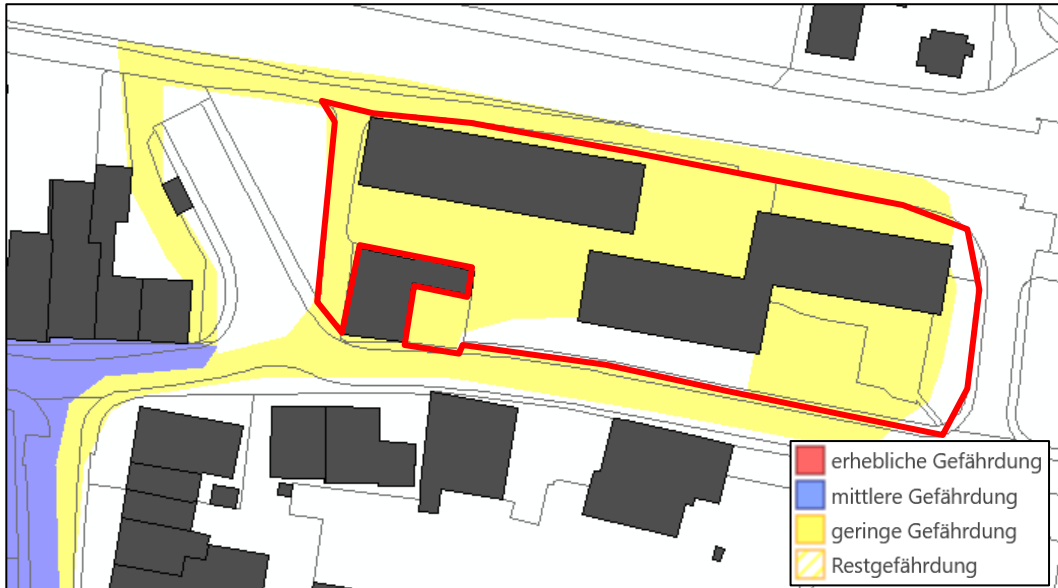


Abbildung 4: Aktualisierte Gefahrenkarte basierend auf dem aktuellen Terrain [1] mit Gebäude Quartierplan Zentrum Itingen [9]. Der untersuchte Perimeter (Parzellen 123, 124, 126 und 857) ist rot dargestellt.

Die Fließgeschwindigkeiten liegen gemäss Modellierung auf den Parzellen bei  $<0.5$  m/s. Dies entspricht einer maximalen Stauhöhe von  $h_{\text{stau}}$  von 0.10 m. Für die Bauwerksklasse II wäre gemäss SIA-Norm 261/1 zusätzlich ein Höhenzuschlag  $h_{\psi}$  für das 300-jährliche Hochwasserereignis von 0.30 m zu berücksichtigen. Die für das Richtprojekt relevanten Einwirkhöhen (Schutzhöhen)  $h_{\text{wi}}$  sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Einwirkhöhen (Schutzhöhen) je Gebäudeseite basierend auf der geplanten Terraingestaltung [10].

Massgebende Gebäudeseite	Fliesstiefe ( $h_f$ )	Fließgeschwindigkeit $\rightarrow$ Stauhöhe ( $h_{\text{stau}}$ )	Höhenzuschlag ( $h_{\psi}$ )	Einwirkhöhe ( $h_{\text{wi}}$ ) / Schutzhöhe
<b>Gebäude A</b>				
Nordseite:	1.00 m	0.10 m	0.00 m	<b>1.10 m</b>
Westseite:	0.15 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.25 m</b>
Südseite:	0.10 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.20 m</b>
Ostseite:	0.10 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.20 m</b>
<b>Gebäude B</b>				
Nordseite:	0.15 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.25 m</b>
Westseite:	0.10 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.20 m</b>
Südseite:	0.10 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.20 m</b>
Ostseite:	0.10 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.20 m</b>
<b>Gebäude C</b>				
Nordseite:	1.40 m	0.10 m	0.00 m	<b>1.50 m</b>
Westseite:	0.10 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.20 m</b>
Südseite:	0.10 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.20 m</b>
Ostseite:	0.15 m	0.10 m	0.00 m	<b>0.25 m</b>
<b>Einstellhalle</b>				
Nordseite:	1.00 m	0.10 m	0.00 m	<b>1.10 m</b>

Die in Tabelle 3 unter Fliesstiefen aufgeführten Werte entsprechen den nach ausgeführter Terrainanpassung maximal möglichen relativen Fliesstiefen.

Bei einem grösseren Ereignis (EHQ) kann mit einem Überlaufen der Mulde im Bereich des Bahnhofs nach Norden hin, gerechnet werden. Da gemäss Norm bei einem EHQ kein Höhenzuschlag angewendet wird, ist dieses Ereignis für die Bestimmung der Schutzkote nicht massgebend.

### 5.3 Objektspezifische Einwirkungen

Die Einwirkungen an der Gebäudefassade, unter Berücksichtigung der projektierten Terrainverhältnisse, sind wie folgt (vgl. Abbildung 5):

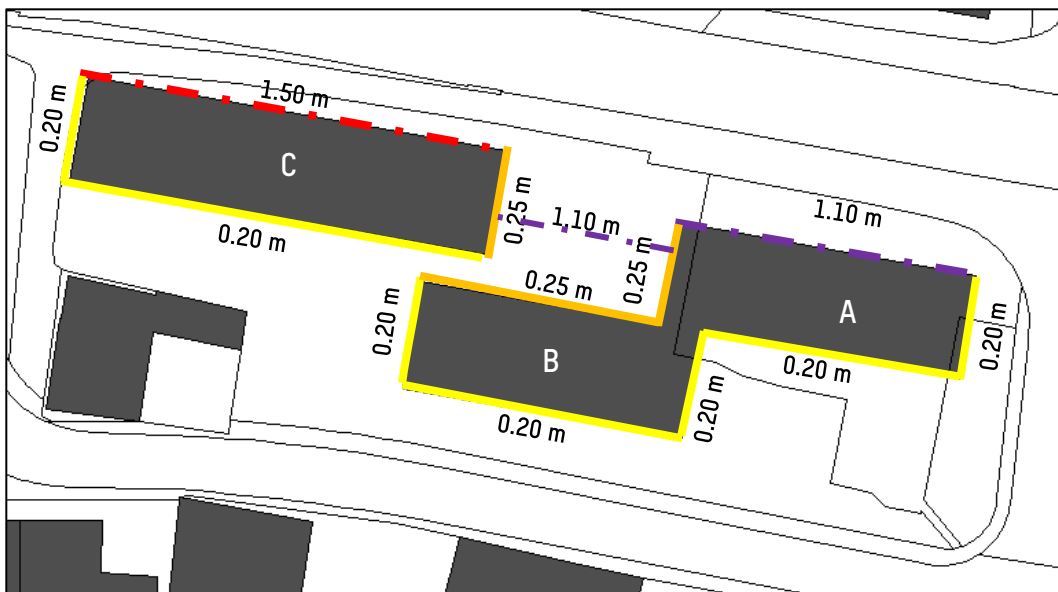


Abbildung 5: Grundriss Gebäude A-C mit Einwirkhöhen an der Fassade, basierend auf projektierten Terrainverhältnissen (DTM 2021, in Modellierung modifiziert [1]).

Im Zuge des Projekts wird die vorhandene Senke im Bereich der Gebäude B und C bis zur Nullkote von 361.28 m. ü. M aufgefüllt. Damit werden die Einwirkhöhen in diesem Bereich entscheidend verkleinert. Mit einem Auffüllen der Senken geht jedoch auch der heute bestehende Retentionsraum auf diesen Flächen verloren. Dies muss entsprechend berücksichtigt werden. Gemäss 2D-Modellierung ist aktuell mit einem kumulierten Abflussvolumen  $HQ_{300}$  auf den Parzellen 123, 126 und 857 von ca. 1'050 m<sup>3</sup> zu rechnen.

Der Umstand des Auffüllens der Senken führt zwar südseitig der Gebäude zu tieferen Einwirkhöhen, jedoch steigen diese als Folge der Verdrängung des «Retentionsvolumens» im Bereich des Bahnweges (Fassaden Nord, Sockelgeschoss) um ca. 0.30 m an.

### 5.4 Hydraulische Druckbelastung

Ausgehend von den beschriebenen Einwirkhöhen lassen sich in Abhängigkeit der Fliesstiefe und der geschätzten Fließgeschwindigkeit die maximal zu erwartenden Druckbelastungen aus der hydrostatischen und der hydrodynamischen Beanspruchung berechnen. Für die Berechnung der Druckbelastung wurden folgende Koeffizienten gewählt:

- Dichte des Hochwassers:  $\rho_{hw}=1.1 \text{ t/m}^3$  (Hochwasser mit wenig Feststoffanteilen)
- Formwiderstandsbeiwert:  $c_d=1.5$
- Einwirkhöhe Sockelgeschoss  $h_{wi} = 1.50 \text{ m}$  (Bauwerksklasse I)
- Einwirkhöhe Vollgeschoss  $h_{wi} = 0.20 \text{ m}$  (Bauwerksklasse I).

#### 5.4.1 Druck aus hydrostatischer Beanspruchung

Bei einer Einwirkhöhe von  $h_{wi} = 0.2$  m (Senken aufgefüllt, BWK I) beträgt der maximale hydrostatische Druck  $q_{hf}$  gemäss [5] an der Terrainoberfläche  $q_{hf} = 2.2$  kN/m<sup>2</sup> (vgl. Abbildung 6). Im Bereich des Bahnweges beträgt der hydrostatische Druck bei einer maximalen Einwirkhöhe von  $h_{wi} = 1.5$  m (BWK I) an der Terrainoberfläche  $q_{hf} = 16.2$  kN/m<sup>2</sup>.

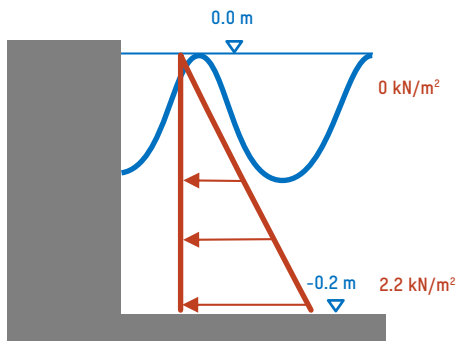


Abbildung 6: Systematische Ansicht der hydrostatischen Druckbelastung (BWK I).

#### 5.4.2 Druck aus hydrodynamischer Beanspruchung

Bei der hydrodynamischen Druckberechnung wird die Druckbelastung innerhalb der Fließhöhe  $h_f$  als konstant angenommen. Bei einer Fließgeschwindigkeit  $v_f$  von 0.5 m/s, beträgt der hydrodynamische Druck  $q_f$  gemäss [5]  $q_f = 0.2$  kN/m<sup>2</sup>. Im Bereich des Wellenschlages wird die Druckbelastung von  $q_f = 0.2$  kN/m<sup>2</sup> bis auf Null abgemindert (vgl. Abbildung 7).

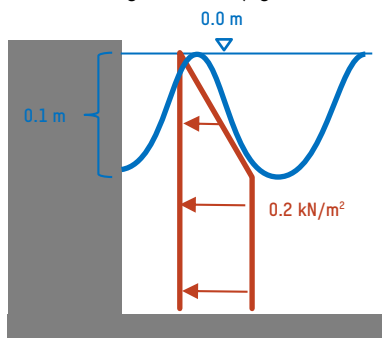


Abbildung 7: Systematische Ansicht der hydrodynamischen Druckbelastung bei einer Fließgeschwindigkeit von 0.5 m/s (BWK I).

### 5.4.3 Druck zur Dimensionierung der Bauwerke (Summe hydrostatischer und hydrodynamischer Beanspruchung)

Zur Dimensionierung der Schutzmassnahmen muss die Summe der hydrostatischen und der hydrodynamischen Beanspruchung berücksichtigt werden.

Die Druckbelastung für die einzelnen Objektschutzmassnahmen sind je nach Einwirkhöhe gemäss folgender Tabelle zu berücksichtigen:

Tabelle 4: Druck zur Dimensionierung der Bauwerke in Abhängigkeit der Einwirkhöhen.

Einwirkhöhe	Hydrostatischer Druck	Hydrodynamischer Druck	Hydraulischer Druck total
$h_{\text{wirk}}$ [m]	$q_{\text{hf}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{\text{f}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{\text{total}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.2	2.2	0.2	<b>2.4</b>
0.25	2.7	0.2	<b>2.9</b>
1.1	11.9	0.2	<b>12.1</b>
1.5	16.2	0.2	<b>16.4</b>

## 6 Schutzmassnahmen

### 6.1 Übersicht Schutzmassnahmen

Als Folge des weiter fortgeschrittenen Planungsstands (Pläne vom 18.04.2023) im Vergleich zum Stand des Fachgutachtens Version 1.0, vom 08. Juli 2022, sollen nun detaillierte Aussagen bzgl. der Dimensionierung der Schutzmassnahmen gemacht werden.

Zum Schutz vor Hochwasser sind grundsätzlich folgende Schutzkonzepte denkbar:

- *Erhöhte Anordnung*: Die Bauwerke werden oberhalb der Wirkungshöhe errichtet.
- *Abdichtung*: Die Gebäude werden wasserdicht als weisse oder schwarze Wanne ausgebildet. Schäden entstehen lediglich an der Gebäudehülle.
- *Abschirmung*: Die Gebäude werden mittels Barrieren (Mauer, Dämme) oder Entlastungsflächen vor Hochwasser geschützt.

### 6.2 Erhöhte Anordnung

Aufgrund der vorliegenden Senkenlage des Richtprojekts zwischen Landstrasse und Bahnweg, kann im Hochwasserfall und während starken Niederschlägen (Oberflächenabfluss) stets Wasser von der Landstrasse her auf die Parzellen strömen.

Das Terrain soll wie im heutigen Planungsstand vorgesehen, auf die definierte Nullkote von 361.28 m ü. M. angehoben werden. Dabei beträgt die relative Fliesstiefe (Schutzhöhe) auf den Parzellen  $h_{\text{wi}}$  = ca. 0.20 – 0.25 m (Bauwerksklasse I). In diesem Szenario wird sich das Wasser im Bereich der Vollgeschosse auf den ebenen Parzellen mit den angegebenen Fliesstiefen verteilen. Die Bauwerke müssen entsprechend oberhalb dieser Schutzhöhe errichtet werden. Die Gebäudeöffnungen liegen ebenfalls oberhalb der Schutzhöhe.

Um die drei geplanten Baukörper vor süd- und westseitig zufließendem Wasser zu schützen, sollen die einzelnen Gebäude A-C entsprechend erhöht werden, das umgebende Terrain jedoch wird tiefer belassen, damit sich das Wasser auf den tieferliegenden Flächen sammelt und dort zurückgehalten wird (vgl. Abbildung 8).

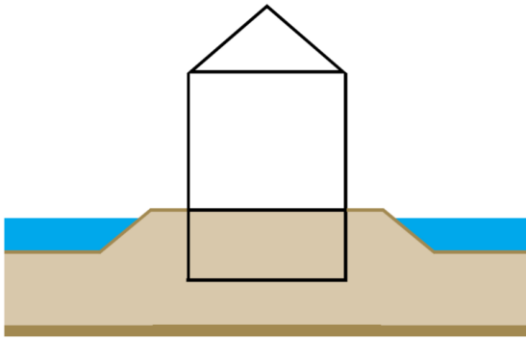


Abbildung 8: Skizze Schutzmassnahme «Erhöhte Anordnung» [12]. Die Baukörper werden erhöht, das umgebende Terrain tiefer belassen.

Im Bereich der Zufahrt Bahnhofweg (Nordseite, Sockelgeschoss) verbleibt das Terrain auf aktueller Höhe. Aufgrund der Zugänglichkeit ist hier keine erhöhte Anordnung möglich.

### 6.3 Abdichtung

Bei der Abdichtung wird das Bauwerk als Wanne ausgebildet (vgl. Abbildung 9). Öffnungen werden nach Möglichkeit über der betreffenden Wirkungshöhe angeordnet. Ist dies nicht verhältnismässig, können teilmobile Massnahmen wie wasserdichte Türen oder Fenster eingesetzt werden. Schäden entstehen lediglich durch Verschmutzungen der Gebäudehülle. Die Fassade ist unterhalb der Schutzkote nässeunempfindlich auszubilden. Die Sicherheit gegenüber Auftrieb sowie Versagen der Bodenplatte oder Wände ist zu prüfen. Um das Gebäude wasserdicht auszubilden, sind folgende Massnahmen notwendig:

- Die Gebäudeöffnungen unterhalb der Schutzkote werden wasserdicht ausgebildet. Türen sind von aussen anzuschlagen und wo immer möglich gegen aussen öffnend zu erstellen.
- Lichtschächte und Fenster werden über der Schutzkote angeordnet. Werden Fenster unterhalb der Schutzkote angebracht, müssen wasserdichte Fenster verwendet werden, welche auf die Einwirkung ausgelegt sind.
- Die Einstellhalle ist aktuell als unterirdisches Parkdeck auf dem Sockelgeschoss und Untergeschoss mit einem Schiebeter und Aufgang gegen den Bahnweg vorgesehen. Die Einstellhalle ist mittels geeigneter Massnahmen (selbstausschliessende Systeme, z.B. Klappschotten, Hubtorsystem) vor einem Eindringen von Wasser zu schützen (erhöhtes Personen- und Sachrisiko).

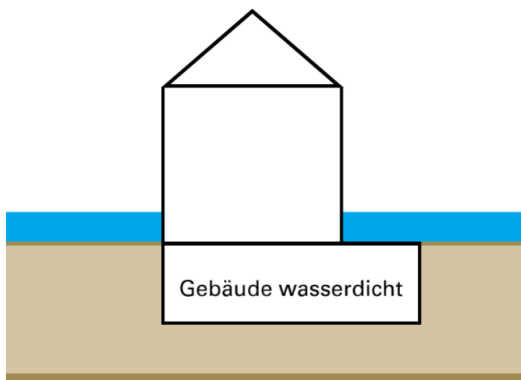


Abbildung 9: Skizze Schutzmassnahme «Abdichtung» [12]. Das Gebäude inkl. Einstellhalle und aller Öffnungen wird wasserdicht ausgebildet.

## 6.4 Abschirmung

Das Wasser wird mittels Barrieren (Dämme, Betonmauern) ferngehalten (vgl. Abbildung 10). Die technische Umsetzbarkeit einer Abschirmung ist aufgrund der vorliegenden Geländeverhältnisse (stark abfallendes Gelände) sowie der Veränderung von Fliesswegen durch Abschirmmassnahmen und damit verbundenen negativen Auswirkungen auf umliegende Gebäude und Parzellen (Parzelle Nr. 848, geschütztes Gebäude Parzelle 124, Bahnhof Itingen mit Unterführung) fraglich (vgl. nachfolgendes Kapitel 6.5).

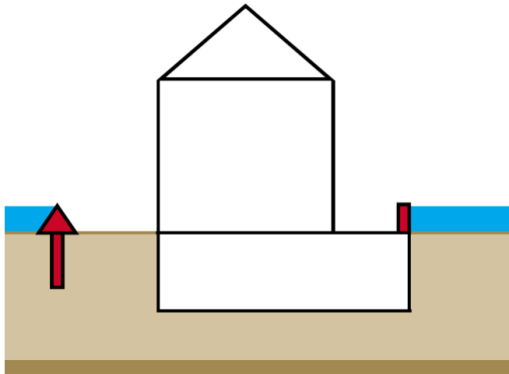


Abbildung 10: Skizze Schutzmassnahme «Abschirmung» [12]. Das Wasser wird mittels Barrieren ferngehalten.

## 6.5 Auswirkungen auf umliegende Gebäude / Parzellen, Mehrgefährdung

Durch den Neubau sowie die geplanten Objektschutzmassnahmen darf die Gefährdungssituation bei den umliegenden Liegenschaften nicht negativ beeinflusst werden.

Wird die Überbauung mittels künstlicher Barrieren (Erhöhung Trottoir Landstrasse als Mauer, Damm) gegen Hochwasser abgeschirmt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein Teil des Wassers zum Bahnhof Itingen bzw. in Richtung Fussgängerunterführung und zum Gebäudekomplex auf Parzelle Nr. 848 fliesst. Daher ist von einer Mehrgefährdung des Bahnwegs/Bahnhofvorplatz und der Parzelle Nr.848 auszugehen.

## 6.6 Massnahmen zur Bewältigung von Oberflächenabfluss

Bei der Gestaltung des Grundstückterrains ist der Oberflächenabfluss in die Planung miteinzubeziehen (siehe [2]). Das Gefälle des Terrains ist so zu konzipieren, dass dieses von den Gebäuden weg abfällt.

## 6.7 Rückstauschutz Kanalisation

Bei Kanalisationen ist der Schutz vor einem Rückstau bzw. Rückfluss die wichtigste Massnahme. Alle Abläufe und Sanitäreinrichtungen unterhalb der Rückstauenebene sind entsprechend gefährdet. Mittels verschiedener Typen von Rückstauklappen und -Schiebern sowie durch Hebeanlagen kann eine Überschwemmung im Gebäudeinnern durch einen Rückstau im Kanalisationsnetz vermieden werden. Wir empfehlen daher, das Anbringen eines Rückstauschutzes in den Kanalisationsleitungen (automatische Rückstauschieber).

## 7 Empfohlenes Schutzkonzept

Ein Vergleich der Gefahrenkarte Itingen mit den Modellierungsergebnissen basierend auf dem aktuellen Höhenmodell des Kantons Baselland zeigt, dass heute im Hochwasserfall (HQ<sub>300</sub>) auf allen Parzellen des Richtprojekts mit Wasser gerechnet werden muss (gelber Gefährdungsbereich Gefahrenkarte). Entsprechende Unterschiede ergeben sich dabei aus den verbesserten Grundlagen, insbesondere beim digitalen Terrainmodell (DTM).

Das Schutzkonzept «Abschirmung» ist im vorliegenden Projekt nicht zu empfehlen, da das Potenzial für Gefahrenumlagerungen auf benachbarte Parzellen zu gross ist. Aufgrund der Senkenlage der zu bebauenden Parzellen wird empfohlen, möglichst einen grossen Anteil des anfallenden Wassers auf den eigenen Flächen zurückzuhalten (Retention). Damit wird auch der Gefährdung durch Oberflächenabfluss begegnet.

Es wird empfohlen, eine Kombination aus erhöhter Anordnung der Wohnbauten und Abdichtung auszuführen.

Südseitig der Gebäudekörper soll das Terrain auf die definierte Nullkote von 361.28 m ü. M. angehoben werden, um die vorhandene Senke zu beseitigen. Die Bauwerke müssen entsprechend oberhalb der definierten Schutzkote von +0.20 m ab neuem Terrain errichtet werden. Im Bereich der geplanten Plaza wird das Terrain auf einer Höhe von 360.20 zu liegen kommen. Hier gilt es eine Schutzkote von +0.25 m ab Niveau Plaza einzuhalten. Kann das Gebäude nicht bis zur Schutzkote angehoben werden sind die Gebäudeöffnungen (Türen & Fenster) bis auf die Schutzkote von +0.20 m respektive +0.25 m im Bereich der Plaza ab neuem Terrain wasserdicht auszugestalten. Dabei sind die Druckbelastungen je Einwirkhöhe gemäss Kapitel 5 zu beachten.

Das Terrain wird gegen den Bahnweg hin gemäss aktuellem Planungsstand nicht angepasst. Entsprechend sind auf dieser Seite höhere Einwirkhöhen aufgrund des Abflusses über den Bahnweg zu erwarten (bis 1.5 m).

Um das Schiebeter im Sockelgeschoss, welches im Einflussbereich von Einwirkhöhen bis 1.10 m liegt, wasserdicht auszugestalten, schlagen wir den Einbau eines Klappschotts auf gesamter Länge der Einfahrt vor. So kann die Einstellhalle vor einem Eindringen von Wasser geschützt werden. Die weiteren Gebäudeöffnungen nordseitig wie auch ostseitig des Gebäudes A sind als wasserdichte Türen oder Fenster bis auf die Schutzkote von +1.40 m ab Niveau Bahnweg auszubilden.

Beim Gebäude C sind sämtliche nordseitigen Gebäudeöffnungen als wasserdichte Türen oder Fenster bis auf die Schutzkote von +1.50 m ab Niveau Bahnweg auszubilden.

Von der Landstrasse wird im Hochwasserfall ebenfalls Wasser auf die Parzellen fliesen (ca. 0.1 -0.2 m Fliesstiefe), welches sich auf den Parzellen verteilt. Die Gebäude sollen entsprechend auf die Schutzhöhe abgedichtet werden. Retentionsmassnahmen auf dem umgebenden Terrain (tiefer gelegen) nehmen dabei möglichst viel Wasser auf (siehe auch «Regenwasser im Siedlungsraum», BAFU 2022 [2]).

Die umzusetzenden Massnahmen sind auf den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 11 bis Abbildung 15 / Grundriss Sockelgeschoss und Erdgeschoss) schematisch aufgeführt.



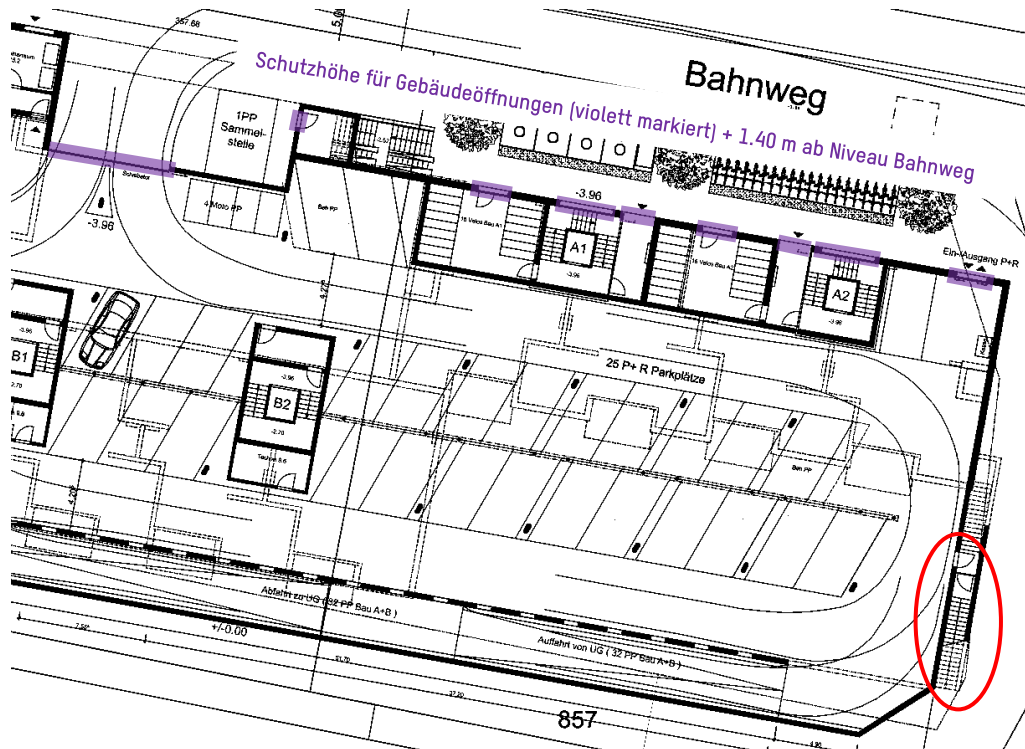


Abbildung 12: Planausschnitt Massnahmenbereich Sockelgeschoss Ost. Die von Hochwasser betroffenen Gebäudeöffnungen sind mit der einzuhaltenden Schutzhöhe in violett dargestellt.

Die Schutzkote von +1.10 m ab Niveau Bahnweg bei den Gebäudeöffnungen (violett markiert) ist einzuhalten. Die Gebäudeöffnungen sind als wasserdichte Türen oder Fenster bis zur definierten Schutzkote auszugestalten. Bei der Zufahrt in die Einstellhalle ist ein Klappschott bis zur definierten Schutzhöhe von +1.10 m zu realisieren.

Bei der südseitigen Zugangstüre in die Einstellhalle (rot umkreist) besteht die Möglichkeit eines Wassereindringens aufgrund möglicher Vollflutung des Treppenabgangs. Die Türe ist auf gesamter Höhe wasserdicht auszuführen (Schutzkote: OK Treppenabgang + 0.20 m), wobei eine Vollflutung des Treppenabgangs in Kauf genommen werden muss und die Treppe nicht mehr als Fluchtweg dienen kann.

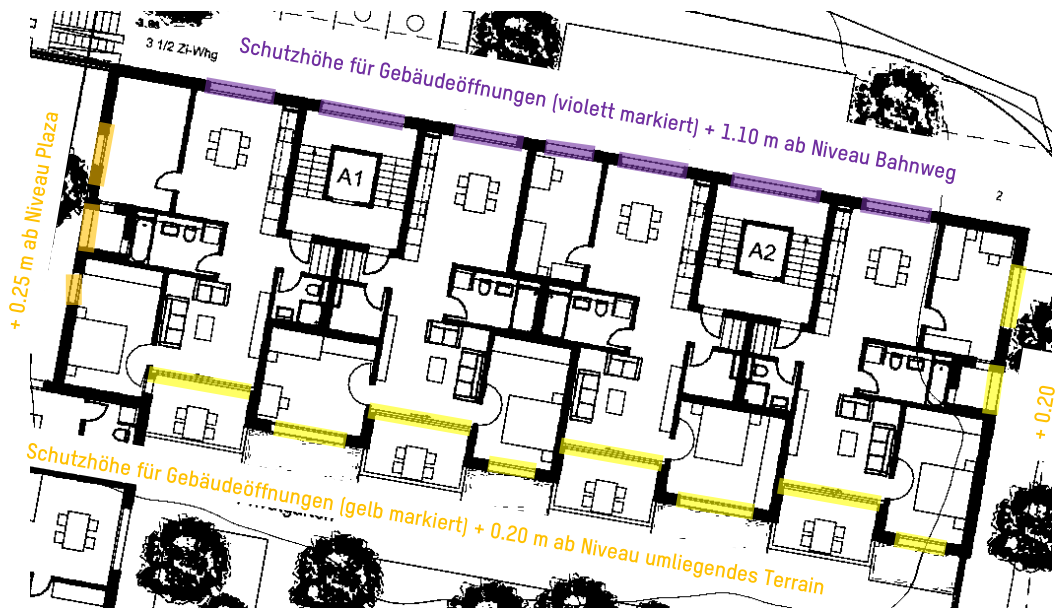


Abbildung 13: Planausschnitt Massnahmenbereich Erdgeschoss Gebäude A. Die von Hochwasser betroffenen Gebäudeöffnungen sind mit der einzuhaltenden Schutzhöhe in orange, gelb und violett dargestellt.

Die Schutzkoten von +0.20 m ab Niveau umliegendes Terrain (gelb markiert), respektive + 0.25m ab Niveau Plaza bei den Gebäudeöffnungen (orange markiert) sind einzuhalten. Die Gebäudeöffnungen sind durch erhöhte Anordnung oder als wasserdichte Türen oder Fenster bis zur definierten Schutzhöhe auszugestalten. Die Gebäudeöffnungen im Erdgeschoss auf der Nordseite mit einer einzuhaltenden Schutzhöhe von + 1.10 m ab Niveau Bahnweg (violett markiert) sind voraussichtlich nicht durch Hochwasser gefährdet da sie über der Einwirkhöhe liegen.



Abbildung 14: Planausschnitt Massnahmenbereich Erdgeschoss Gebäude B. Die von Hochwasser betroffenen Gebäudeöffnungen sind mit der einzuhaltenden Schutzhöhe in orange und gelb dargestellt.

Die Schutzkoten von +0. 20 m ab Niveau umliegendes Terrain (gelb markiert), respektive + 0.25m ab Niveau Plaza bei den Gebäudeöffnungen (orange markiert) sind einzuhalten. Die Gebäudeöffnungen sind durch erhöhte Anordnung oder als wasserdichte Türen oder Fenster bis zur definierten Schutzhöhe auszugestalten.



Abbildung 15: Planausschnitt Massnahmenbereich Erdgeschoss Gebäude C. Die von Hochwasser betroffenen Gebäudeöffnungen sind mit der einzuhaltenden Schutzhöhe in orange, gelb und rot dargestellt.

Die Schutzkoten von +0.20 m ab Niveau umliegendes Terrain (gelb markiert), respektive + 0.25m ab Niveau Plaza bei den Gebäudeöffnungen (orange markiert) sind einzuhalten. Die Gebäudeöffnungen sind durch erhöhte Anordnung oder als wasserdichte Türen oder Fenster bis zur definierten Schutzhöhe auszugestalten. Die Gebäudeöffnungen im Erdgeschoss auf der Nordseite mit einer einzuhaltenden Schutzhöhe von + 1.50 m ab Niveau Bahnweg (rot markiert) sind voraussichtlich nicht durch Hochwasser gefährdet da sie über der Einwirkhöhe liegen.

## 8 Mehrgefährdung

Durch den Neubau sowie allfällige Objektschutzmassnahmen darf die Gefährdungssituation bei den umliegenden Liegenschaften nicht negativ beeinflusst werden. Im vorliegenden Fall entsteht eine Gefahrenverlagerung innerhalb der Mulde, in welcher das Bauvorhaben geplant ist. Aufgrund des beschränkten Zuflusses im Hochwasserfall ist jedoch nicht von einer Gefahrenverlagerung für die umliegenden Liegenschaften auszugehen.

## 9 Schlussfolgerungen

Gemäss der Gefahrenkarte Itingen liegt das Bauvorhaben auf der Parzellen 123, 124, 126 und 857 in Itingen teilweise im gelben Gefahrenbereich. Modellierung mit dem aktuellen, detaillierteren Höhenmodell zeigen, dass während eines seltenen Hochwasserereignis alle vier Parzellen überströmt werden. Für das geplante Projekt sind entsprechende Schutzmassnahmen zu treffen.

Das geplante Bauvorhaben kann mit den in Kapitel 7 erwähnten Schutzmassnahmen vor Hochwasser sowie Oberflächenabfluss geschützt werden. Durch das Bauvorhaben wird die Gefährdungssituation auf benachbarten Parzellen nicht verändert.

Emch+Berger AG Bern

Fabian Leimer  
Projektleiter

Damian Schneider  
Projektingenieur

## 10 Grundlagen

- [1] Amt für Geoinformation des Kantons Baselland, Digitales Terrainmodell 0.25 m, Itingen, 2021.
- [2] BAFU/ARE, Regenwasser im Siedlungsraum, Starkniederschlag und Regenwasserbewirtschaftung in der klimaangepassten Siedlungsentwicklung, Bern 2022.
- [3] Basellandschaftliche Gebäudeversicherung. Wegleitung Schutzmassnahmen gegen Schäden durch gravitative Naturgefahren. Gültig ab 01.01.2018
- [4] Emch+Berger AG, Naturgefahrenkarte Gemeinde Itingen, Technischer Bericht. 2011.
- [5] Egli, T., Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren, Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (Hrsg.), Bern, 2005.
- [6] Geo7, Gefährdungskarte Oberflächenabfluss Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Schweizerischer Versicherungsverband und Vereinigung Kantonaler Gebäudeversicherungen (Auftraggeber), Bern, 2018.
- [7] Geoinformationssystem des Kantons Basel-Landschaft, Themengebiet Naturgefahren.
- [8] Gemeinde Itingen, Quartierplanung Zentrum, Quartierplanreglement. 27.08.2021.
- [9] Jermann Ingenieure + Geometer AG, Gemeinde Itingen, Quartierplanung Zentrum. Plan Bebauung / Erschliessung / Freiräume / Schnitte. 27.08.2021
- [10] Otto Partner Architekten: QP Zentrum Itingen. Pläne Richtprojekt. 18.04.2023
- [11] U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center: HEC-RAS Version 6.1.
- [12] Hochwasser – Wegleitung zur Norm SIA 261/1, SIA 4002:2020, 01.01.2020.