



KISSLING + ZBINDEN AG
INGENIEURE PLANER USIC

Bern | Spiez | Thun | Solothurn

ZPP Bahnhof West, 3110 Münsingen

FACHGUTACHTEN NATURGEFAHREN

Bay Projektentwicklung AG
Emmentalstrasse 73c
3510 Konolfingen

1 AUSGANGSLAGE

1.1 Bauvorhaben und Auftrag

Die ZPP Bahnhof West in Münsingen beinhaltet den Bau von verschiedenen Gewerbe-, Büro- und Wohnräumlichkeiten. Im südlichen Bereich befindet sich die ZPP im gelben Gefahrengebiet der Gefahrenkarte Münsingen, mit weiteren Flächen, welche restgefährdet sind. Die Gefährdung besteht aufgrund von Hochwasser durch den Grabenbach.

Für dieses Fachgutachten relevant sind insbesondere der Bau einer Einstellhalle mit einer Zufahrt, welche sich im gelben Gefahrengebiet befindet. Da die Einstellhalle mit mehr als 10 Parkplätzen als sensibles Objekt definiert wird, sind mit einem Fachgutachten Naturgefahren mögliche Schutzmassnahmen aufzuzeigen und in der ZPP festzulegen.

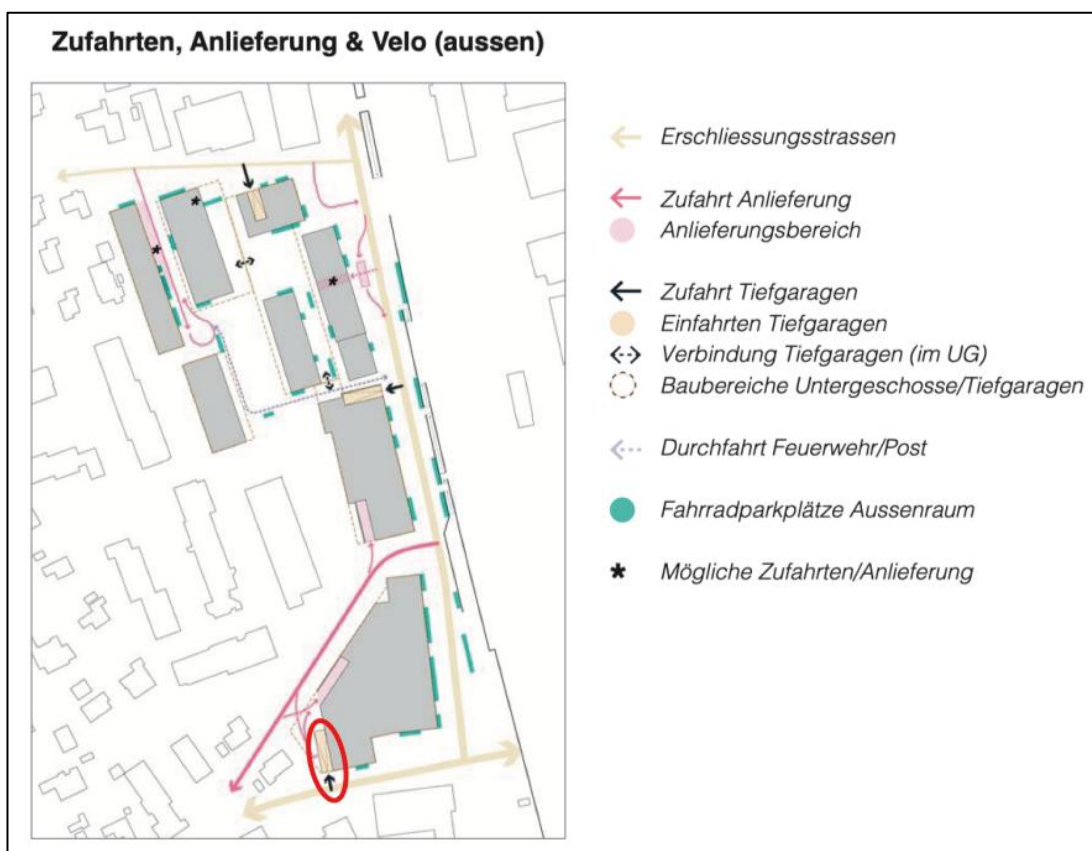


Abbildung 1: Situation ZPP mit relevanter Einfahrt in Rot aus [3]

Am 05. Dezember 2024 wurde die Kissling + Zbinden AG mit der Ausarbeitung eines Fachgutachten Naturgefahren beauftragt. Der Auftrag umfasst den konzeptionellen Vorschlag des Objektschutzes, die Festlegung der relevanten Einwirkungsgrössen, die Einschätzung bezüglich der Verlagerung der Gefahren sowie Vorabklärungen mit dem Tiefbauamt des Kantons Bern betreffend Bewilligungsfähigkeit.

1.2 Gesetzliche Vorgaben

Da die Einstellhalle mit mehr als 10 Parkplätzen als «sensibles Objekt» gilt, ist gemäss Arbeitshilfe zu Art. 6 Baugesetz [5] auch im gelben Gefahrengebiet durch geeignete Massnahmen sicherzustellen, dass Menschen und erhebliche Sachwerte nicht gefährdet werden.

Grundsätzlich sind die notwendigen Objektschutzmassnahmen auf die Einwirkungen von 300-jährlichen Ereignissen (HQ_{300}) auszulegen [7].

2 GRUNDLAGEN

Als Grundlage für die Beurteilung standen zur Verfügung:

- [1] Geoportal Kanton Bern, Naturgefahrenkarte 1:5'000, Ereigniskataster der Naturgefahren <https://www.topo.apps.be.ch/pub/map/>, letzter Zugriff am 09.12.2024
- [2] Gefahrenkarte der Gemeinde Münsingen und 2D-Modellierung Grabenbach, 2020, IGG Kissling + Zbinden AG + Kellerhals + Häfeli AG
- [3] Unterlagen zur ZPP Bahnhof West: Skizzen und Baupläne ZPP Bahnhof West, BHP Raumplan 05.12.2024
- [4] Gefährdungskarte Oberflächenabfluss, letzter Zugriff am 09.12.2024
- [5] Arbeitshilfe zu Art. 6 Baugesetz Bauen in Gefahrengebieten, Kanton Bern
- [6] Norm SIA 261:2020, Einwirkungen auf Tragwerke
- [7] Norm SIA 261/1:2020, Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
- [8] Norm SIA 261/1:2020, Hochwasser-Wegleitung zur Norm SIA 261/1
- [9] Norm SIA 4002:2020, Hochwasser – Wegleitung zur Norm SIA 261/1
- [10] Arbeitshilfe Umgang mit Gefahrenverlagerungen bei Bauten und Anlagen im Überflutungsbereich (TBA Kt. Bern, 17.11.2017)

3 BESTEHENDE GEFAHRENSITUATION

3.1 Gefahrenkarte Münsingen

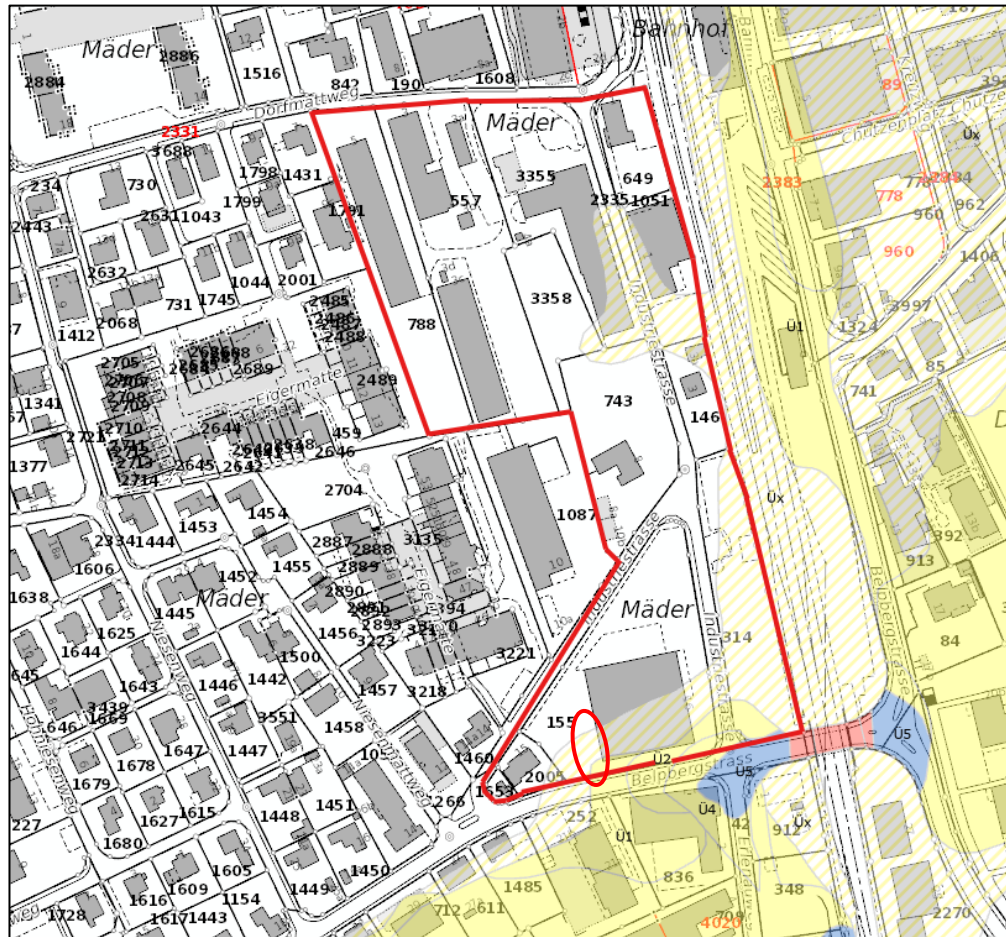


Abbildung 2: Ausschnitt Gefahrenkarte Wassergefahren im Bereich ZPP Bahnhof West [1]

Gemäss der aktuell gültigen Gefahrenkarte der Gemeinde Münsingen von 2020 [2] besteht im südlichen Bereich der ZPP eine geringe Gefährdung (gelb Ü1 und Ü2). In weiteren Bereichen entlang der östlichen Begrenzung der ZPP besteht eine Restgefährdung (gelb-weiss gestreift). Die Gefährdung geht von Überflutungsprozessen des Grabenbaches aus, welcher grossflächig durch das Dorfzentrum und unter den Bahngleisen hindurch bis zum Gebiet der ZPP abläuft. Bei Extremereignissen fliesst das Wasser über die Geleise.

Bei der Einfahrt zur Einstellhalle ist eine geringe Überflutungsgefährdung (gelb) massgebend, welche von schwachen Prozessintensitäten bei 100- und 300-jährlichen Ereignissen ausgeht. Somit sind folgende Grenzwerte massgebend (rot eingerahmt):

Prozess	schwache Intensität	mittlere Intensität	starke Intensität
Überschwemmung	$h < 0.5 \text{ m}$ oder $v \cdot h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$	$0.5 < h < 2 \text{ m}$ oder $0.5 < v \cdot h < 2 \text{ m}^2/\text{s}$	$h > 2 \text{ m}$ oder $v \cdot h < 2 \text{ m}^2/\text{s}$

Abbildung 3: Intensitäten von Gefahrenprozessen [2]

3.2 Historische Ereignisse

Im Ereigniskataster der Naturgefahren des Kantons Bern ist im Bereich der ZPP Bahnhof West ein Überschwemmungsereignis des Grabenbaches am 28.05.1968 dokumentiert. Betroffen war vorwiegend eine grosse Fläche auf der gegenüberliegenden Seite der Bahnlinie, die Überflutung hat aber auch den südöstlichen Bereich der ZPP erreicht, wie in Abbildung 4 ersichtlich ist. Mit dem Bau des Hochwasserrückhaltebeckens am Grabenbach konnte die Gefährdung vermindert werden.

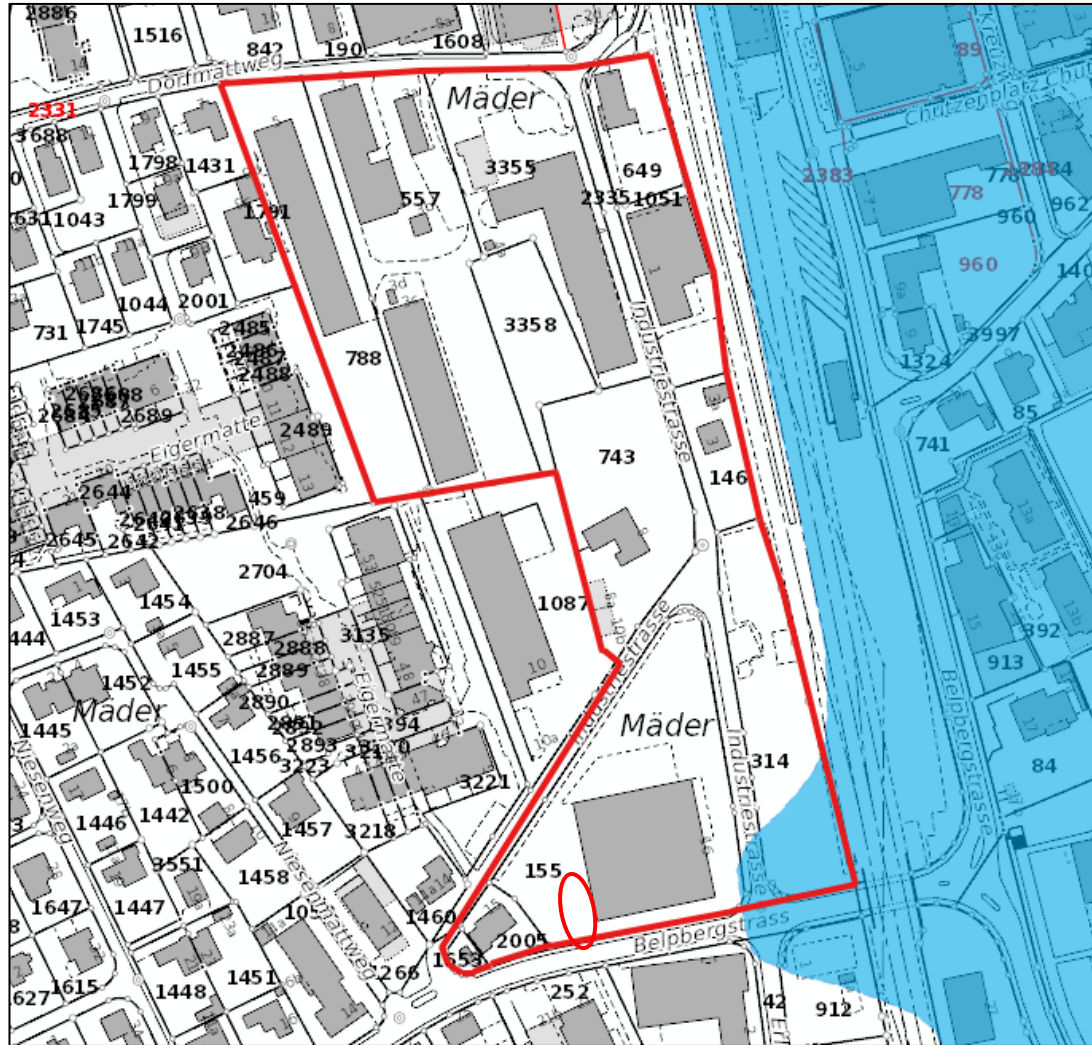


Abbildung 4: Ausdehnung Ereignis 1968

3.3 Gefahrenszenario

3.3.1 Beschreibung Gefährdungssituation

Die Hochwassergefährdung im Bereich des Bauvorhabens geht von Ausuferungen aus dem Grabenbach aus. Die massgebende Schwachstelle ist die Eindolung des Grabenbaches am westlichen Ende des Mülitals, bei welcher das Wasser bereits ab 30-jährlichen Ereignissen ausufert und ab 100-jährlichen Ereignissen bis zum Gebiet der ZPP Bahnhof West vordringen kann.

Bei HQ_{300} bemisst sich die Wassertiefe im Bereich der Strasse zur Einfahrt auf 0.2 m [2].

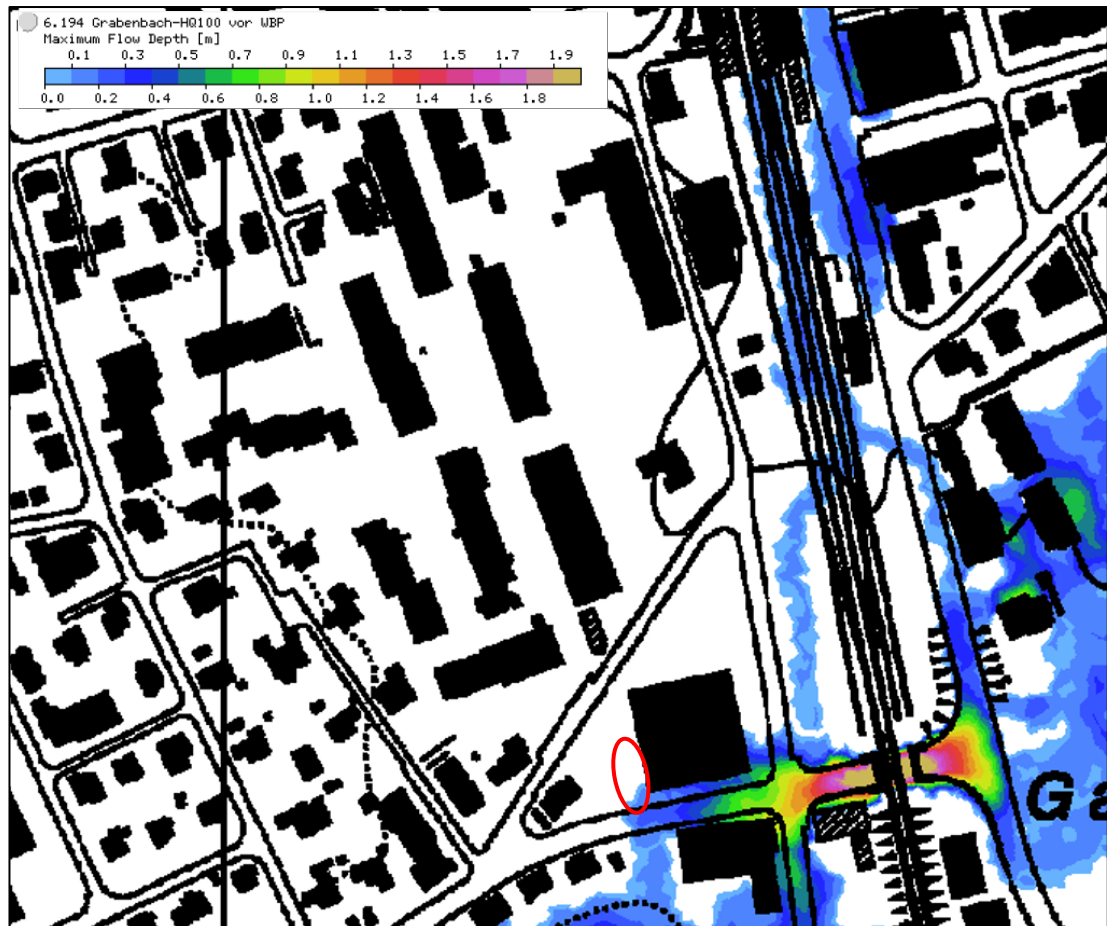


Abbildung 5: Fliesstiefen bei HQ_{300} aus [2]

In Abbildung 6 sind die absoluten Höhen des Wasserspiegels bei HQ_{300} dargestellt, welche sich im Bereich der Einfahrt bei 526.1 m ü. M. befinden.



Abbildung 6: Absolute Höhe des Wasserspiegels [m ü. M.] bei HQ₃₀₀ aus [2]

3.3.2 Oberflächenabfluss

Die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss [4] (Hinweiskarte, keine Pflicht für Objektschutzmassnahmen) zeigt die mögliche Gefährdung infolge starker Regenereignisse mit geschätzter Wiederkehrperiode > 100 Jahre. Die Gefährdung durch Oberflächenabfluss im Bereich der ZPP Bahnhof West ist in Abbildung 7 ersichtlich. Im Bereich der Einfahrt ist mit einer Fliesstiefe von bis zu 10 cm auszugehen. Diese Höhe kann bei den in Kapitel 4.2 vorgeschlagenen Schutzmassnahmen noch dazugerechnet werden, dies wird jedoch nicht vorgeschrieben.

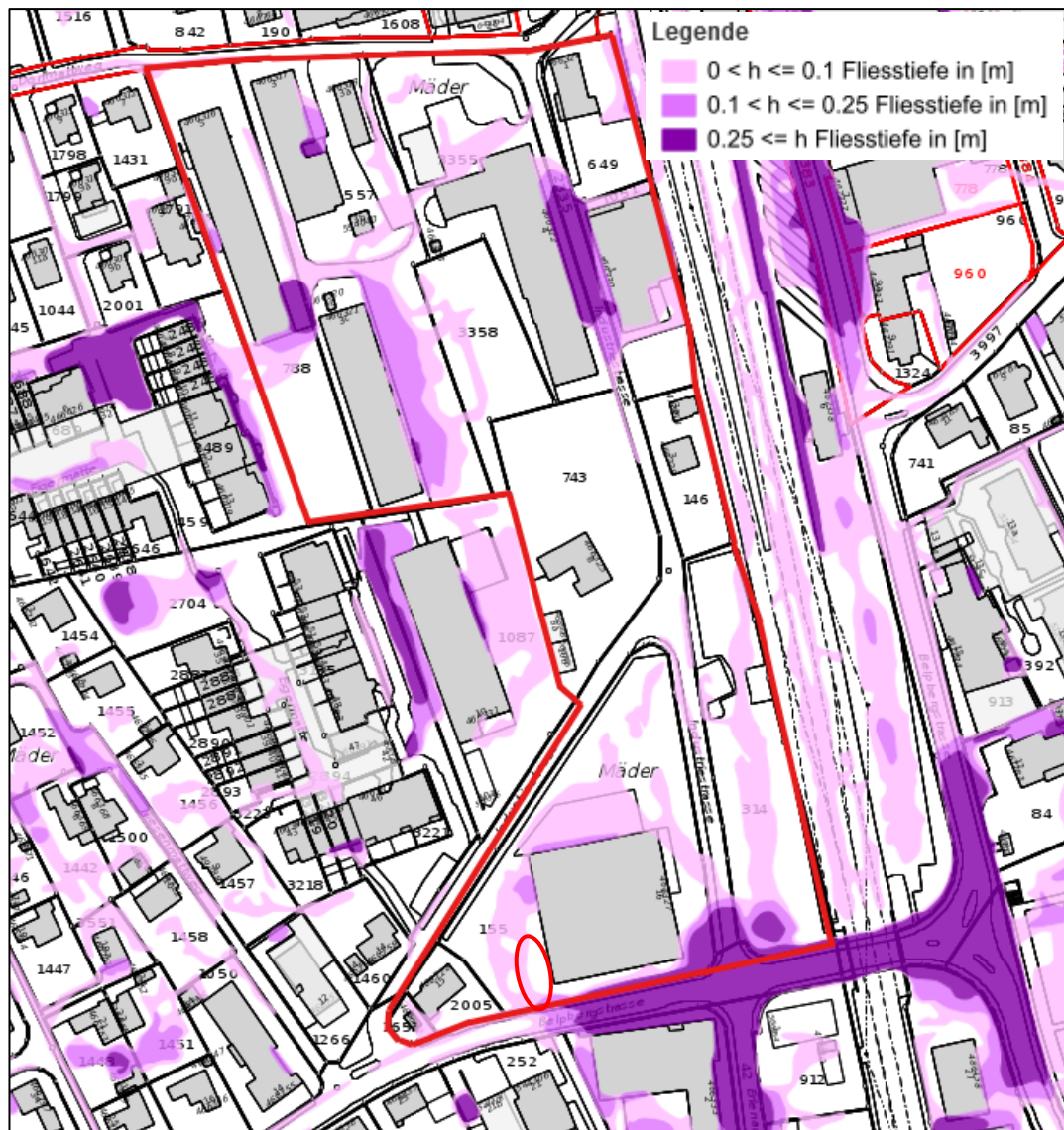


Abbildung 7: Gefährdungskarte Oberflächenabfluss [4] im Bereich der ZPP Bahnhof West

3.4 Bemessungssituation

Für das Bauprojekt bestehen beim massgebenden 300-jährlichen Ereignis folgende Bemessungssituationen [7], wobei die Wellenbildung vernachlässigt werden kann.

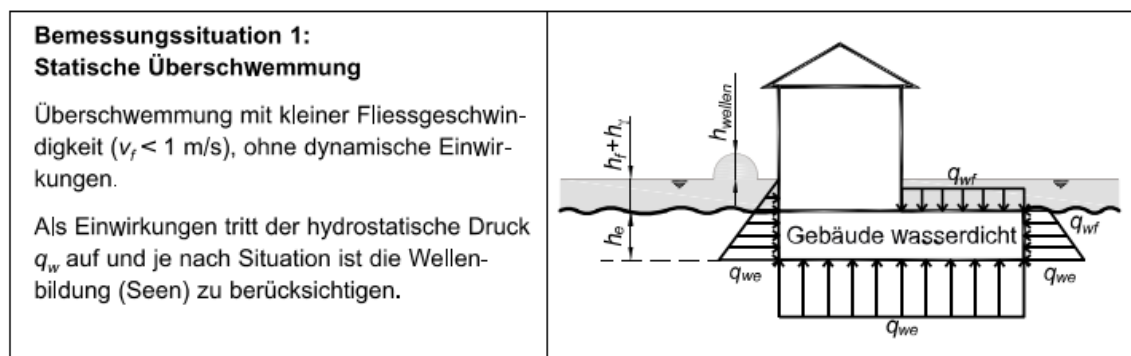


Abbildung 8: Bemessungssituationen gem. SIA 261/1

3.5 Einwirkungsgrössen / Schutzkote / Druckbelastungen

Gemäss der Norm SIA 261 [6] ist die ZPP der Bauwerksklasse I zuzuordnen. Folglich sind für die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit keine Bedeutungsbeiwerte und Höhenzuschläge für Hochwasser vorzunehmen. Ausserdem muss das Extremereignis (EHQ) nicht berücksichtigt werden.

Die Schutzkote bemisst sich ohne Bedeutungsbeiwerte und Höhenzuschläge und einer vernachlässigbaren Stauhöhe auf die Höhe der Wasserspiegellage, welche bei **526.1 m ü. M.** zu liegen kommt.

Die maximalen Einwirkungsgrössen auf den Bereich der Einfahrt der Einstellhalle bemessen sich mit den Druckbelastungen bei HQ₃₀₀ ($\rho_{hw} = 1'000 \text{ kg/m}^3$) und der Wirkungshöhe h_{wi} von 0.2 m mit der Formel $q_{wf} = \rho_{hw} \cdot g \cdot h_{wi}$ [7] auf einen hydrostatischen Druck q_{wf} von **2.0 kN/m²**.

Die Dimensionierung und Nachweise der Schutzbauten können anhand der oben berechneten Einwirkungsgrössen und den Druckbelastungen aus [7] durchgeführt werden.

4 VORSCHLAG VON SCHUTZMASSNAHMEN

4.1 Schutzkonzept

Zum Schutz vor Hochwasser stehen gemäss Norm SIA 261/1 grundsätzlich verschiedene Schutzkonzepte oder Kombinationen davon zur Auswahl [6]:

- A) **Erhöhte Anordnung:** Anordnung über Wirkungshöhe
- B) **Abschirmung:** Bauwerk wird mittels „Barrieren“ vor Hochwasser abgeschirmt (nur permanente Massnahmen, kein mobiler Objektschutz zulässig).
- C) **Abdichtung:** wasserdichte Ausbildung bis zur Wirkungshöhe, Öffnungen sind so auszubilden, dass der Hochwasserschutz gewährleistet ist.
- D) **nasse Vorsorge:** bewusste Zulassung einer Überschwemmung des Bauwerks (mögl. Verwendung wasserunempfindlicher Materialien des Innenausbaus und durch angepasste Bauwerksnutzungen, z. B. erhöhte Anordnung von Elektroanschlüssen etc.), ergänzend Notfallorganisation.

4.2 Massnahmen

Da man sich vorliegend in einem sehr frühen Stadium des Projekts befindet, ist eine erhöhte Anordnung der Einfahrt zur Einstellhalle sowie allfälligen Gebäudeöffnungen an der Ecke Belpbergstrasse / Industriestrasse anzustreben. Das bedeutet, dass sowohl die Einfahrt zur Einstellhalle wie auch allfällige Fenster und Schächte im gelben Gefahrengebiet über der Schutzkote von 526.1 m ü. M. liegen sollten.

Ist dies platzbedingt schwierig umzusetzen, müssen allfällige Schutztore, wasserdichte Türen/ Fenster oder Schotte bis zur Schutzkote hochwassersicher ausgestaltet werden und dem oben berechneten hydrostatischen Druck von 2.0 kN/m² standhalten können.

Allenfalls könnte auch abgeklärt werden, ob die Einfahrt nicht ausserhalb des gelben Gefahrengebiets erstellt werden kann.

Im Gebiet mit Restgefährdung werden keine Objektschutzmassnahmen verlangt. Hier gilt es im Rahmen des Projekts zu prüfen, ob möglich Gebäudeöffnungen in Bodennähe oder sogar in abgetiefer Lage zu schützen sind.

5 VERLAGERUNG VON GEFAHREN

Bauten und Objektschutzmassnahmen sind nicht zulässig, falls durch die veränderte bauliche Situation eine wesentliche Mehrgefährdung von Nachbargrundstücken zu erwarten ist (vgl. Arbeitshilfe Umgang mit Gefahrenverlagerungen bei Bauten und Anlagen im Überflutungsbereich [10]).

Durch das geplante Bauvorhaben wird die Gefährdungssituation nicht verändert, womit es auch nicht zu Veränderungen der Prozesse auf Nachbargrundstücken kommt.

6 HINWEIS ZUR UMSETZUNG DER SCHUTZMASSNAHMEN

Für die Dimensionierung und Umsetzung der empfohlenen Schutzmassnahmen und allfälliger weiterer Auflagen der Behörden ist die Bauherrschaft verantwortlich.

Für weitere Unterstützung bei der Ausarbeitung der Schutzmassnahmen im Detail stehen wir gerne zur Verfügung.

Die geplanten Schutzmassnahmen, inkl. der notwendigen Dimensionierungen, müssen in den Baueingabeplänen klar ersichtlich sein, damit diese mitbewilligt werden können.

Bern, 18.02.2025

KISSLING + ZBINDEN AG



Jacob Hänni



Bernhard Richli

[https://kzag.sharepoint.com/sites/PRJ14_001_332/Freigegebene Dokumente/General/10 Ber/ZPP Bahnhof West/14.001.332_FG NG ZPP Bahnhof West Münsingen_2025-02-18.docx](https://kzag.sharepoint.com/sites/PRJ14_001_332/Freigegebene%20Dokumente/General/10%20Ber/ZPP%20Bahnhof%20West/14.001.332_FG%20NG%20ZPP%20Bahnhof%20West%20Münsingen_2025-02-18.docx)