
Gutachten Vorabklärungen Hochwassergefährdung

Gemeinde: Rütligen-Alchenflüh

Objekt: Turnhalle und Tagesschule mit Kita

Vorprojekt

Parzelle 795

Impressum

Versionsverlauf

28.10.2024 Version 1.0

Autoren

Hunziker, Zarn & Partner AG

Patrick Hofer, MSc Geografie

Michael Auchli, dipl. Bau-Ing. ETH

Auftraggeber

ecoptima AG, Spitalgasse 34, Postfach, 3001 Bern

Kontaktperson: Thomas Federli, ecoptima AG, +41 (0)31 310 51 14, thomas.federli@ecoptima.ch

Auftragnehmer

Hunziker, Zarn & Partner AG, Schachenallee 29, 5000 Aarau

Kontaktperson: Patrick Hofer, +41 (0)62 823 94 61, patrick.hofer@hzp.ch

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangslage	2
2 Gefährdungssituation IST-Zustand	3
2.1 Gefährdung gemäss Gefahrenkarte	3
2.2 Noch nicht in der Gefahrenkarte berücksichtigte, jedoch bereits realisierte HWS-Projekte	4
2.3 Massgebendes Szenario	5
3 Detaillierte Gefahrenanalyse	6
3.1 Hochwasser	6
3.2 Oberflächenabfluss	9
3.3 Beurteilung der Schutzwirkung	9
3.4 Nachbargefährdung	9

1 Ausgangslage

Auf der Parzelle Nr. 795 in 3422 Rütligen-Alchenflüh ist der Neubau einer Turnhalle sowie einer Tagesschule mit Kita geplant. Das Bauvorhaben befindet sich aktuell auf Stufe Vorprojekt. Die untersuchte Parzelle grenzt direkt an die Emme. Gemäss der bestehenden Gefahrenkarte Wasser liegt das Projektareal im überflutungsgefährdeten Gebiet (gelber Bereich resp. schwache Gefährdung). Wasseraustritte aus der Emme überfluten gemäss Gefahrenkarte ab einem 100-jährlichen Ereignis das gesamte Projektgebiet. Im gelben Gefahrengebiet ist gemäss den kantonalen Richtlinien bei Sonderobjekten wie der geplanten Schulanlage eine Bebauung nur mit Auflagen zum Hochwasserschutz und entsprechenden Schutzmassnahmen möglich.

Hunziker, Zarn & Partner wurde mit der Ausarbeitung eines Gutachtens zur Gefährdungsanalyse und Bestimmung der nötigen Hochwasserschutzkoten für das Bauvorhaben beauftragt. Das vorliegende Gutachten gibt einen Überblick über die massgebenden Szenarien und zeigt die Gefährdung durch Hochwasser sowie die erforderlichen Schutzkoten für die untersuchte Parzelle auf. Seit der Erarbeitung der Gefahrenkarte wurden an der Emme in Kirchberg Hochwasserschutzmassnahmen umgesetzt. Bei der Beurteilung der Gefährdungssituation werden diese Massnahmen berücksichtigt.

2 Gefährdungssituation IST-Zustand

2.1 Gefährdung gemäss Gefahrenkarte

- Geringe Gefährdung (gelbes Gefahrengbiet, Abb. 1)
- Schwache Intensität ab einem HQ₃₀-Ereignis (Fliesstiefe oder Fliesstiefe*Fließgeschwindigkeit $h < 0.5$ m bzw. $v \cdot h < 0.5$ m²/s).
- Bei einem HQ₁₀₀- und HQ₃₀₀- Ereignis schwache und mittlere Intensität (Fliesstiefe oder Fliesstiefe*Fließgeschwindigkeit $h < 0.5$ m bzw. $v \cdot h < 0.5$ m²/s und 0.5 m $< h < 2.0$ m bzw. 0.5 m²/s $< v \cdot h < 2.0$ m²/s).
- Massgebend für die Gefährdung gem. Gefahrenkarte sind Austritte aus der Emme zwischen dem Typonsteg in Burgdorf und der Kirchbergbrücke in Kirchberg.

Gemäss der Gefährdungskarte «Oberflächenabfluss» (BAFU, 2018, vgl. Abb. 2) ist das Gebiet auch geringfügig von Oberflächenabfluss betroffen. Oberflächenabfluss ist Regenwasser, welches besonders bei starken Niederschlägen nicht versickert und über das offene Gelände abfließt und so Schäden anrichten kann. Das Oberflächenwasser füllt die Geländevertiefungen am südwestlichen Parzellenrand auf. Dabei stellen sich im Untersuchungsperimeter gemäss Gefährdungskarte lokal Fliesstiefen von > 25 cm ein. Aufgrund der leicht erhöhten Lage der Parzelle gegenüber dem Umland ist jedoch nicht mit zusätzlichem Oberflächenabfluss von ausserhalb der Parzelle zu rechnen.

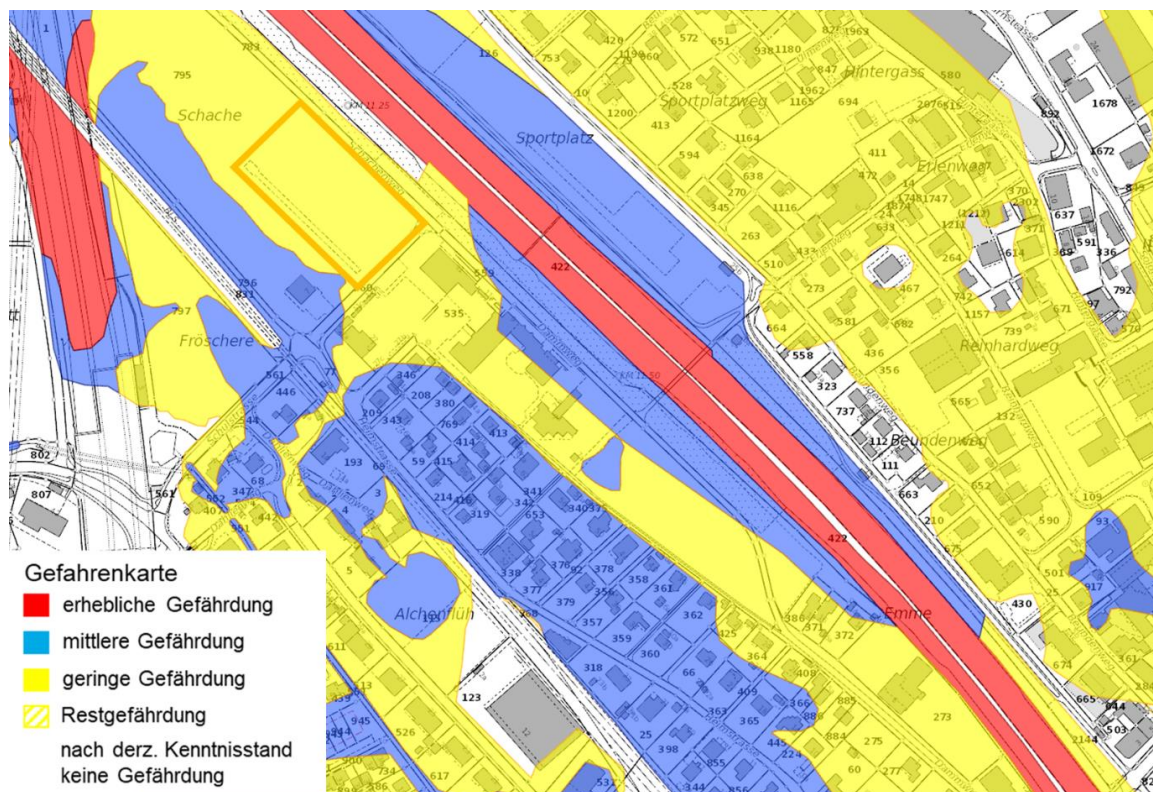


Abb. 1: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte Wasser (Geoportal BE, 2024). Der untersuchte Bereich ist orange markiert und befindet sich in einem Gebiet geringer Gefährdung (gelb).

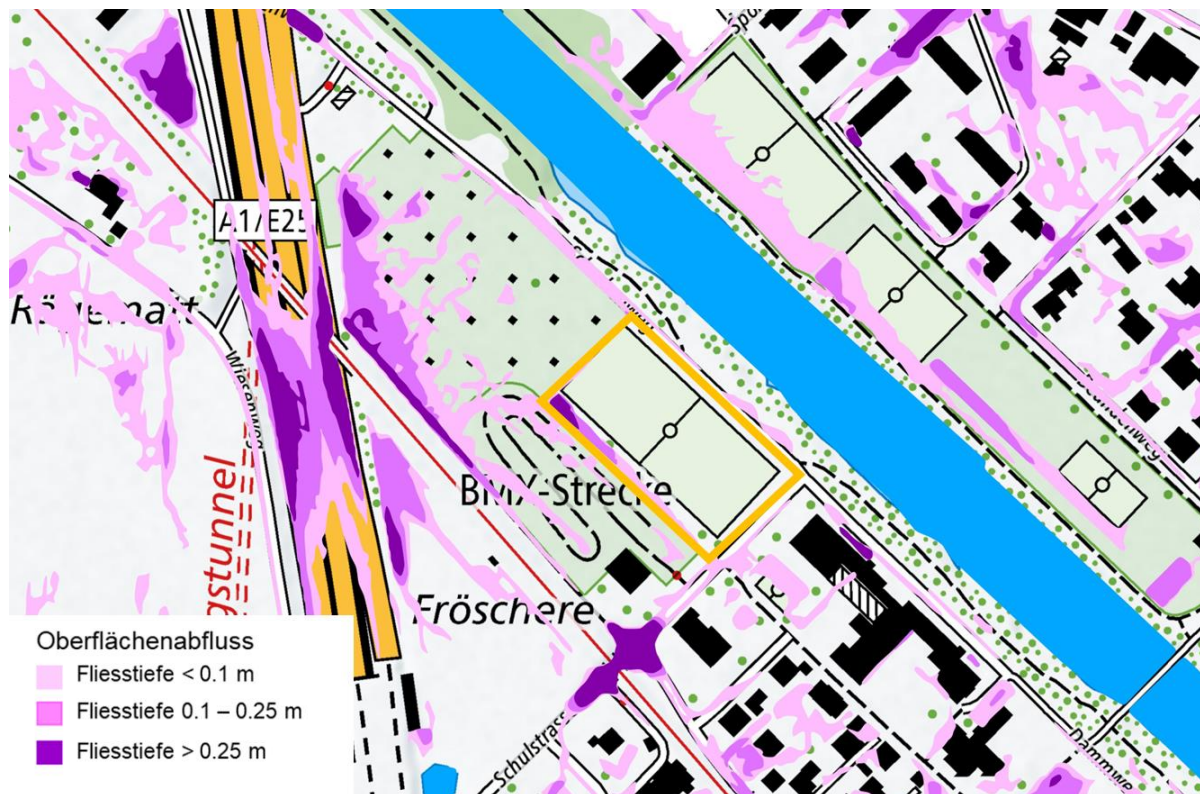


Abb. 2: Ausschnitt aus der Oberflächenabflusskarte (BAFU, 2018). Der untersuchte Bereich ist orange umrandet.

2.2 Noch nicht in der Gefahrenkarte berücksichtigte, jedoch bereits realisierte HWS-Projekte

- HWS Emme Kirchberg: Sohlabsenkung und Gerinneaufweitung oberhalb Absturz km 17.739 bis unterhalb Elsässerwehr.
- HWS Emme Typonsteg Burgdorf Typonsteg: Sohlenabsenkung oberhalb des Wanglefluhwehrs (km 22.234) bis oberhalb der Wynigenbrücke in Burgdorf.

Mit den beiden oben erwähnten Projekten fällt der Grossteil der Schwachstellen an der Emme weg, welche Überflutungen bis nach Rüttligen-Alchenflüh bewirken. Auf dem noch nicht hochwassersicheren Teilstück zwischen dem Wanglefluhwehr und dem Elsässerwehr (Objekt «Emme Burgdorf Nord» gemäss Konzept Emme) ist jedoch nach wie vor mit Austritten zu rechnen, welche Überflutungen in Rüttligen-Alchenflüh zur Folge haben. Ein entsprechendes Projekt für diesen Abschnitt ist in der Planungsphase, kann jedoch aufgrund des späten Realisierungszeitpunktes im vorliegenden Projekt nicht berücksichtigt werden. Eine Sicherstellung des Hochwasserschutzes im entsprechenden Abschnitt ist langfristig jedoch absehbar.

2.3 Massgebendes Szenario

Im heutigen Zustand massgebend für die Gefährdung des Untersuchungsperimeters sind Austritte aus der Emme im Bereich des Elsässerwehrs.

- Beurteilungsszenario gemäss Vorgabe Kanton Bern: 300-jährliches Ereignis HQ_{300} .
- Austritte aus der Emme oberhalb des Elsässerwehrs zwischen km 20.844 und 20.228 von total $75 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Austrittsdauer: maximale Überflutungshöhen im Bereich Projektperimeter nach ca. 2.5 Std.

Das Wasser, welches aus der Emme austritt, fliesst parallel zur Emme durch das Siedlungsgebiet von Rüttligen-Alchenflüh und anschliessend weiter in Richtung Aefligen.

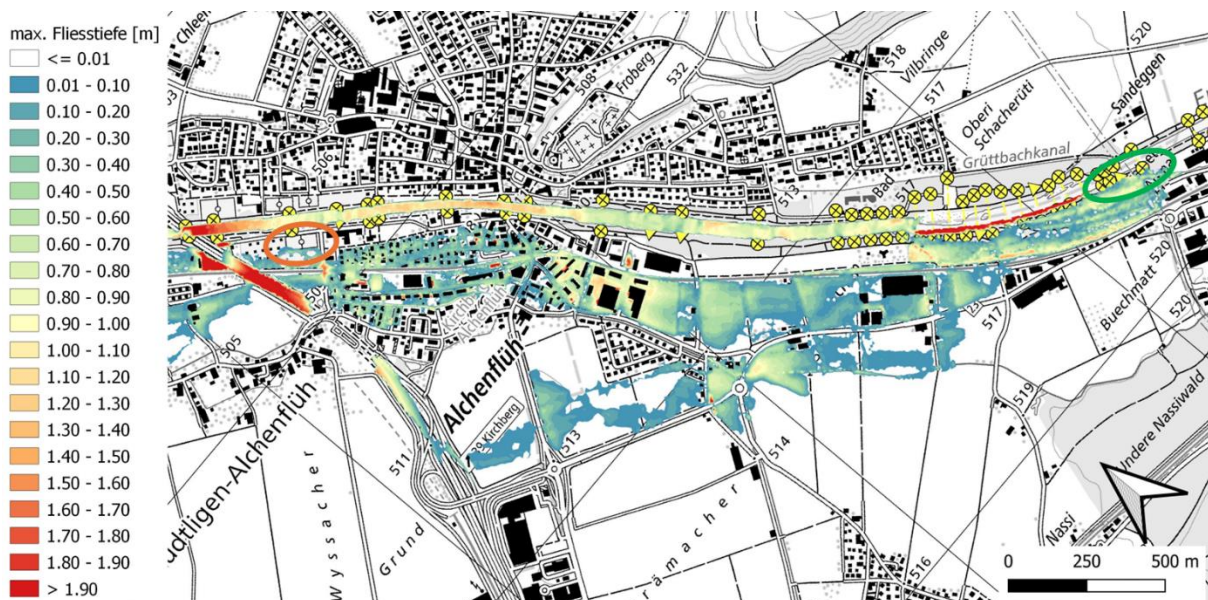


Abb. 3: Perimeterausschnitt mit der Schwachstelle oberhalb des Elsässerwehrs (grüner Kreis) und den entsprechenden Fliesstiefen (HQ_{300}). Die Fliessrichtung ist von rechts nach links. Die untersuchte Parzelle ist orange umrandet.

3 Detaillierte Gefahrenanalyse

3.1 Hochwasser

Zur detaillierten Untersuchung der Hochwassergefährdung auf der untersuchten Parzelle wurden zweidimensionale Überflutungsmodellierungen durchgeführt. Diese basieren auf dem digitalen Geländemodell des Kantons Bern (LIDAR50) sowie dem Geländemodell des Bundes (swissSURFACE^{3d}) und berücksichtigen den aktuellen Gebäudebestand (vgl. Abb. 4).

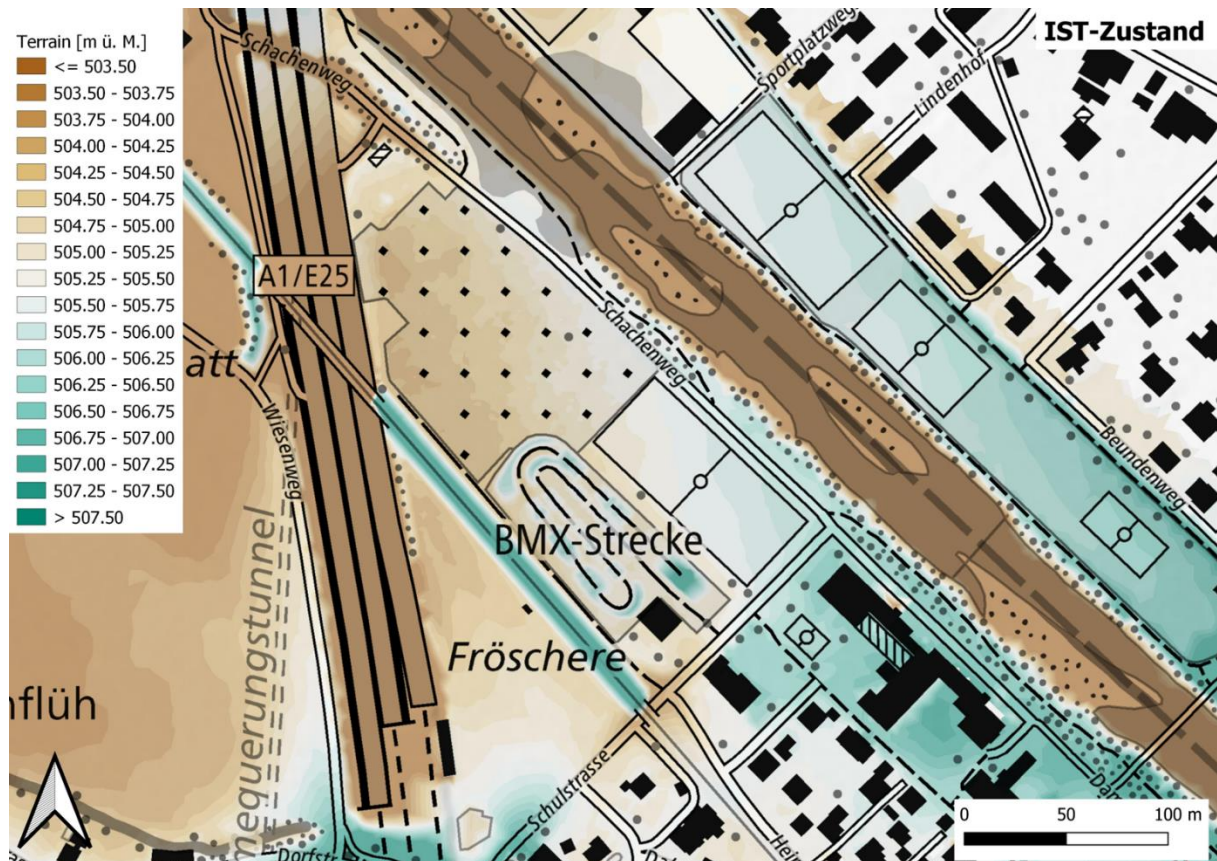


Abb. 4: Terrainkoten aus dem digitalen Terrainmodell. Die Äquidistanz der Höhenlinien beträgt 0.25 m.

Es zeigt sich, dass die Überflutungen beim heute massgebenden Szenario nur noch den südlichen Rand der Parzelle betreffen (Abb. 5). Aufgrund der erhöhten Lage der Parzelle gegenüber den südwestlich angrenzenden Parzellen, ist nicht mit einer kompletten Überflutung zu rechnen. Die Betroffenheit in der Gefahrenkarte beruht auf Schwachstellen, welche mit der Umsetzung der genannten Hochwasserschutzprojekte behoben wurden.

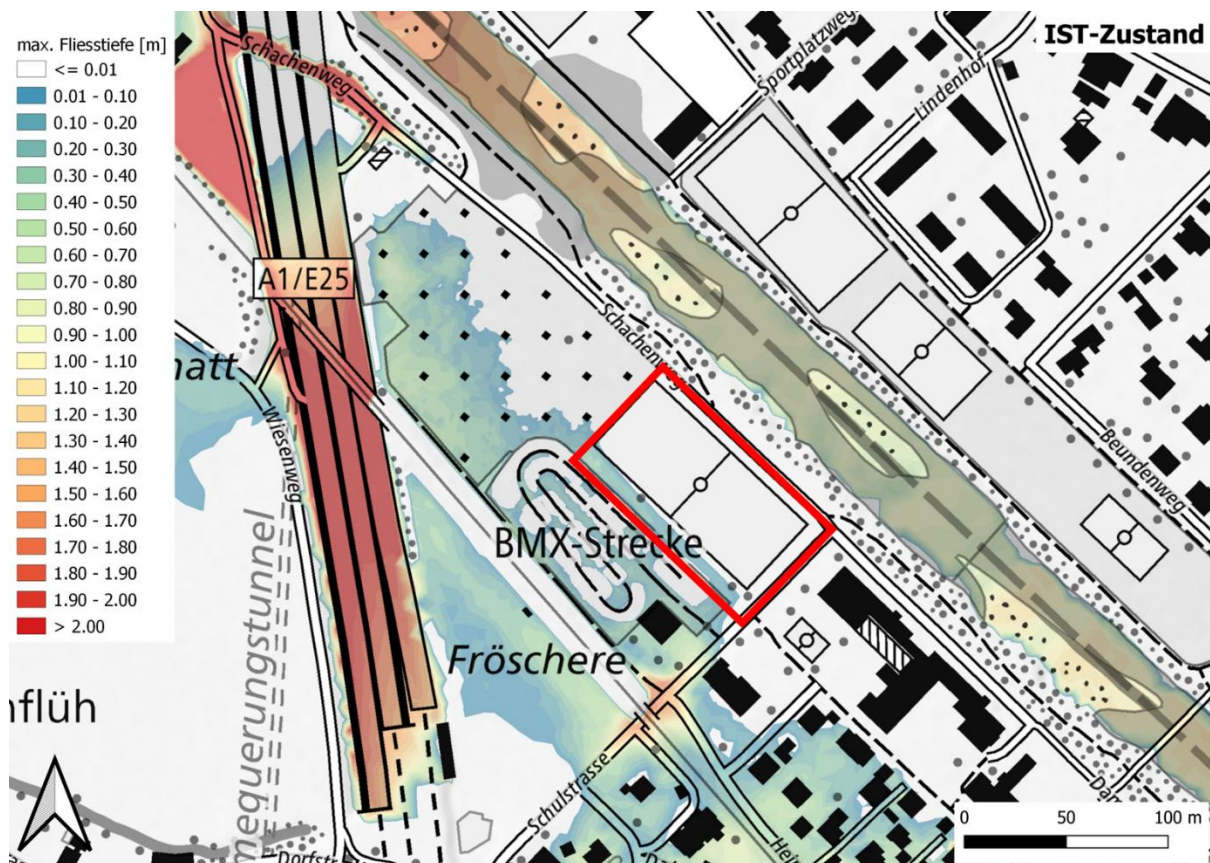


Abb. 5: Resultate 2D-Modellierung IST-Zustand HQ_{300} : Fliesstiefe

Beim aktuell geplanten Projektzustand sind die Gebäude nur an der Südwestfassade durch die Überflutung betroffen. Die resultierenden Fliesstiefen und Energiehöhen der Überflutung im Projektzustand sind in Abb. 6 und Abb. 7 ersichtlich. Um den Schutz gegenüber Hochwasser bereitstellen zu können, müssen die notwendigen Schutzkoten eingehalten werden.

Die Schutzkote berücksichtigt die Energiehöhe HQ_{300} (Wasserspiegel plus Geschwindigkeitshöhe). In Anlehnung an die SIA-Norm 261 wird zur Festlegung der Schutzkote ein Freibord¹ von 0.2 m auf die Energiehöhe aufgeschlagen. Im vorliegenden Fall bedeutet dies folgendes Dimensionierungskonzept:

- Max. Schutzkote zur Erreichung des Schutzziels: 505.30 m ü. M. (= max. Energiehöhe HQ_{300} zzgl. 0.2 m Freibord).

Die Schutzkote lässt sich mittels erhöhter Anordnung der geplanten Bauten oder mittels eines vorgelagerten Elements zur Abschirmung erreichen.

Der Hochwasserschutz gegenüber dem Emmegerinne ist durch die an der Emme realisierten Hochwasserschutzmassnahmen gewährleistet.

¹ Das Freibord deckt den Wellenschlag (bei $v=1$ m/s ca. 5 cm, bei 1.5 m/s ca. 11 cm) und weitere Unsicherheiten ab.

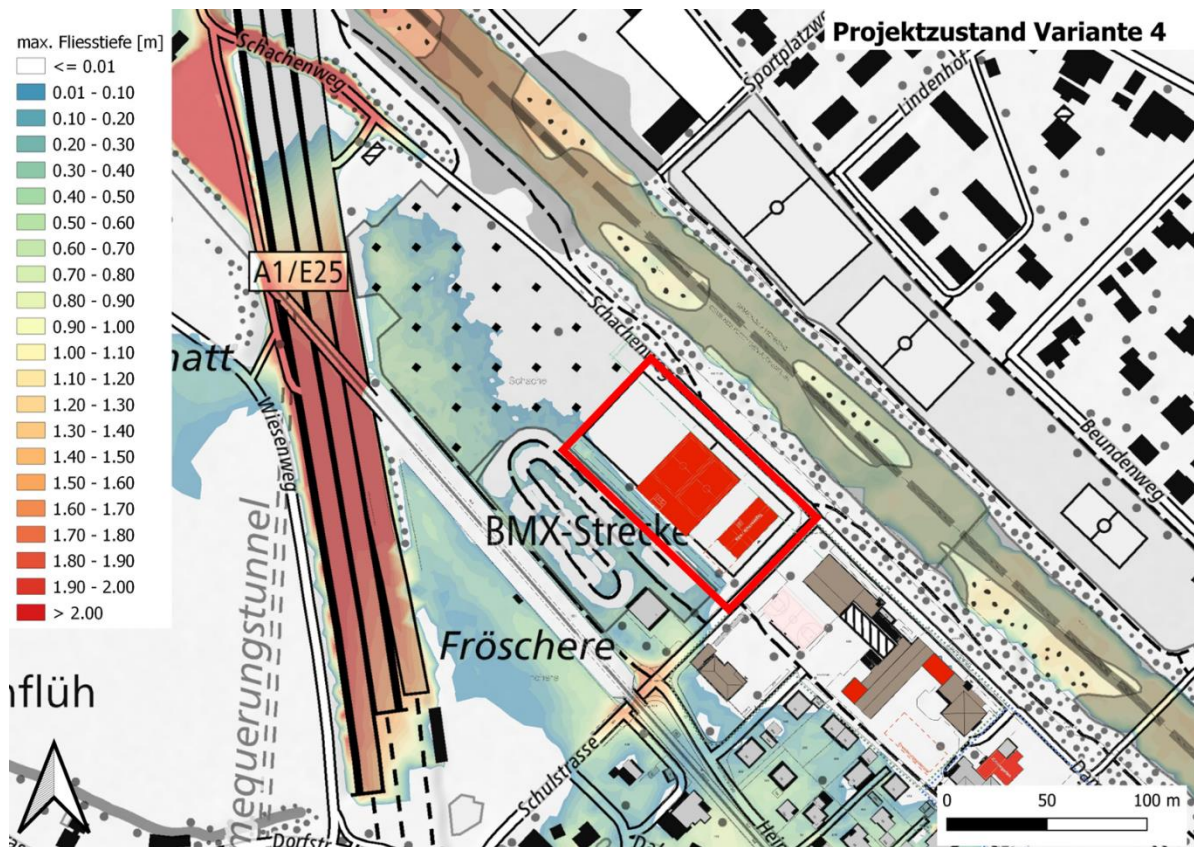


Abb. 6: Resultate 2D-Modellierung Projektzustand HQ₃₀₀: Fliesstiefe

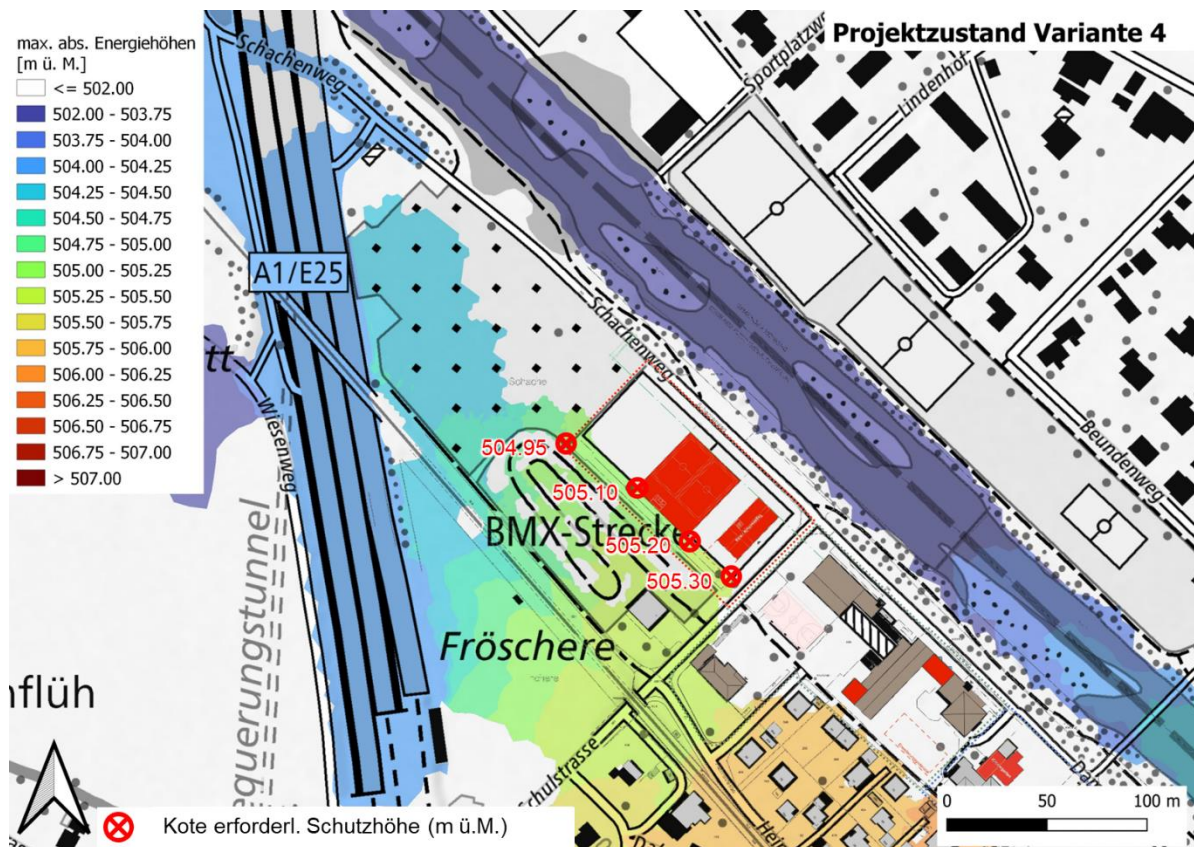


Abb. 7: Resultate 2D-Modellierung Projektzustand HQ₃₀₀: absolute Energiehöhen.

3.2 Oberflächenabfluss

Aufgrund der leicht erhöhten Lage der Parzelle gegenüber dem Umland ist nicht mit einem grossräumigen Zufließen von Oberflächenabfluss zu rechnen. Geländevertiefungen können höchstens durch Platzwasser verfüllt werden, dies ist Gegenstand der regulären Liegenschaftsentwässerung. Die Liegenschaftsentwässerung bzw. deren Wirkung bei Starkniederschlägen sowie Anschlüsse an die Kanalisation etc. wurden i.R. des vorliegenden Gutachtens nicht untersucht. Die gängigen Normen und Richtlinien sind einzuhalten. Wir empfehlen bei einem möglichen Bauvorhaben, von allen Gebäudeöffnungen weg ein Gefälle bereitzustellen.

3.3 Beurteilung der Schutzwirkung

Bei einer Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen und der Einhaltung der definierten Schutzkoten können bei einem dreihundertjährlichen Ereignis (HQ₃₀₀) Schäden verhindert werden. Bei einem darüberhinausgehenden, Extremereignis können Schäden weiterhin auftreten, jedoch in reduziertem Ausmass. Sind in der weiteren Planung des Bauvorhabens Abweichungen des aktuellen Projektzustandes vorgesehen, kann nur noch eine reduzierte oder sogar keine Schutzwirkung mehr für das Objekt vorhanden sein. Aus diesem Grund muss für das Bauprojekt das Schutzkonzept überprüft und ggf. angepasst werden.

3.4 Nachbargesährdung

Die geplanten Neubauten liegen ausserhalb der auftretenden Fliesswege. Auch bei einem kompletten Arealschutz würden die Fliesswege nur marginal verändert. Die Überflutungen durch Hochwasser und Oberflächenwasser würden weiterhin auf den heute bestehenden Fliesswegen abgeleitet. Das Bauvorhaben auf der Parzelle führt deshalb nicht zu einer wesentlichen Gefahrenverlagerung, d.h. keine Neugesährdung bisher trockener Bereiche und keine wesentliche Erhöhung der Nachbargesährdung².

² Kriterien gemäss Arbeitshilfe «Umgang mit Gefahrenverlagerung bei Bauten und Anlagen im Überflutungsbereich», Tiefbauamt des Kantons Bern, 17.11.2017