
Gutachten Vorabklärungen Hochwassergefährdung

Gemeinde: Rütligen-Alchenflüh

Objekt: Überbauung Wiesenweg II

Überbauungsordnung

Parzellen 290, 291, 505

Impressum

Versionsverlauf

14.04.2025	Version 1
17.04.2025	Version 2

Autoren

Hunziker, Zarn & Partner AG	Patrick Hofer, MSc Geografie
	Michael Auchli, dipl. Bau-Ing. ETH

Auftraggeber

Daniel Lehner, Wiesenweg 37, 3422 Rütligen-Alchenflüh

Kontaktperson: Corinna Bühlmann, ecoptima ag, Spitalgasse 34, Postfach, 3001 Bern

+41 (0)31 310 50 21, info@auingerpartner.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 bestehender Gefahrenkarte	3
2.2 Noch nicht in der Gefahrenkarte berücksichtigte, jedoch bereits realisierte HWS-Projekte	4
2.3 Aktualisierte Grundlagedaten	5
2.4 Massgebendes Szenario	5
3 Detaillierte Gefahrenanalyse	6
3.1 Hochwasser	6
3.2 Oberflächenabfluss	8
3.3 Nachbargesährdung	8
3.4 Beurteilung der Schutzwirkung und Fazit	9

1 Ausgangslage

Auf den Parzellen Nr. 290, 291 und 505 in 3422 Rüttligen-Alchenflüh ist eine neue Überbauung geplant. Aktuell befindet sich das Vorhaben in der Vorprüfung. Gemäss der bestehenden Gefahrenkarte Wasser liegt das Projektareal im überflutungsgefährdeten Gebiet (gelber, blauer und roter Bereich resp. schwache, mittlere und erhebliche Gefährdung, vgl. Abb. 2). Wasseraustritte aus der Emme überfluten gemäss Gefahrenkarte ab einem 100-jährlichen Ereignis das gesamte Projektgebiet. Im blauen Gefahrengebiet ist gemäss den kantonalen Richtlinien eine Bebauung nur mit Auflagen zum Hochwasserschutz und entsprechenden Schutzmassnahmen möglich. Im roten Gefahrenbereich gilt sogar ein Bauverbot. Ein Gefahrentgutachten von Hunziker, Zarn und Partner aus dem Jahre 2019 hat jedoch aufgezeigt, dass die Parzellen nach der Revision der Gefahrenkarte noch maximal eine mittlere Gefährdung (blau) aufweisen. Durch den Bau des Lärmschutzdammes, welcher in der Gefahrenkarte noch nicht berücksichtigt wurde, sowie durch ein verbessertes Gefährdungsbild aufgrund realisierter Hochwasserschutzprojekte, tritt der rote Gefahrenbereich nicht mehr auf.



Abb. 1: Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen aus dem Jahre 2019: Intensitäten (Maximum aus h und $v \cdot h$) bei einem HQ_{100} (links) und HQ_{300} (rechts).

Hunziker, Zarn & Partner wurde für die aktuelle Projektphase erneut mit der Ausarbeitung eines Gutachtens zur 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 untersuchten Parzellen auf. Seit der Erarbeitung des Gutachtens von 2019 steht ein aktuelleres und genaueres Terrainmodell (swissSURFACE^{3d}) zur Verfügung, welches im vorliegenden Gutachten berücksichtigt wird. Die seit der Erarbeitung der Gefahrenkarte umgesetzten Hochwasserschutzmassnahmen sowie der Lärmschutzdamm werden bei der Erarbeitung der Gefährdungssituation wiederum berücksichtigt.

2 Gefährdungssituation IST-Zustand

2.1 Gefährdung gemäss bestehender Gefahrenkarte

- Erhebliche (rotes Gefahreng Gebiet, Abb. 2), mittlere (blaues Gefahreng Gebiet) und geringe Gefährdung (gelbes Gefahreng Gebiet).
- Schwache, mittlere und starke Intensität ab einem HQ₁₀₀-Ereignis (Fliesstiefe oder Fliesstiefe x Fließgeschwindigkeit $h < 0.5$ m bzw. $v \cdot h < 0.5$ m²/s, 0.5 m $< h < 2.0$ m bzw. 0.5 m²/s $< v \cdot h < 2.0$ m²/s und $h > 2.0$ m bzw. $v \cdot h > 2.0$ m²/s).
- Bei einem HQ₃₀₀- Ereignis ebenfalls schwache, mittlere und starke Intensität. Die mittlere Intensität weist eine grössere Ausdehnung auf als beim HQ₁₀₀-Ereignis.
- 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. 3) 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 auf der untersuchten Parzelle. Dabei stellen sich im Untersuchungsperimeter gemäss Gefährdungskarte grösstenteils Fliesstiefen < 10 cm ein. Es ist nicht mit einem Zufließen von zusätzlichem Oberflächenabfluss von Ausserhalb der Parzellen zu rechnen.

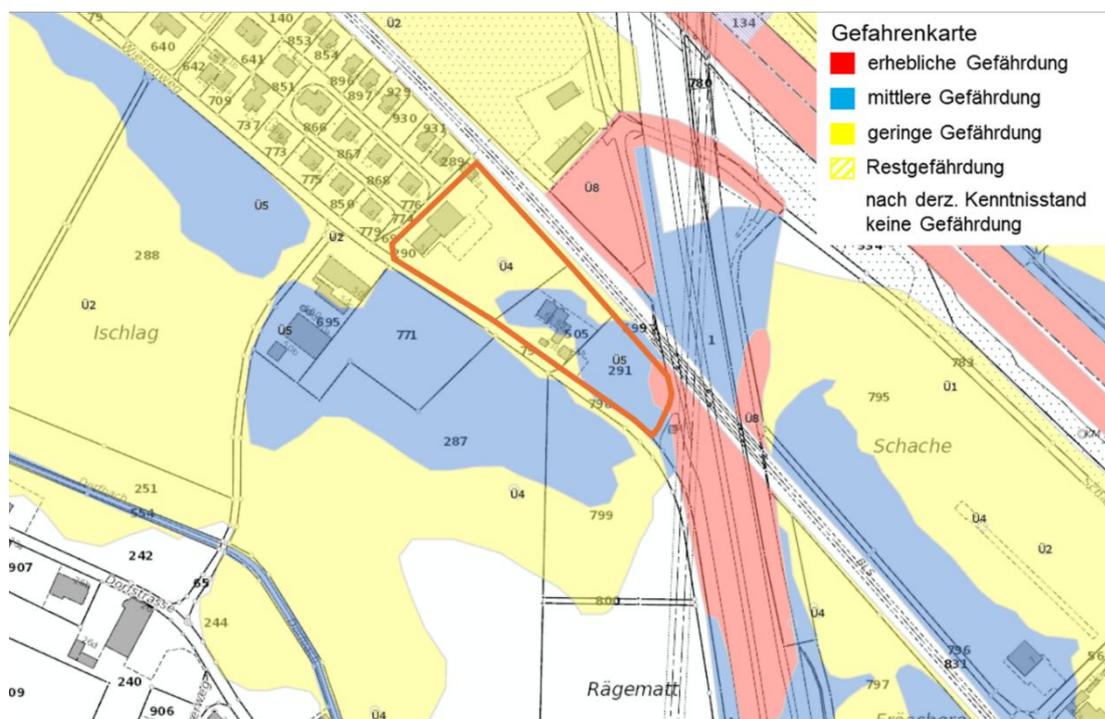


Abb. 2: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte Wasser (Geoportal BE, Abfrage 2024). Der untersuchte Bereich ist orange markiert und befindet sich in einem Gebiet geringer und mittlerer Gefährdung (blau).

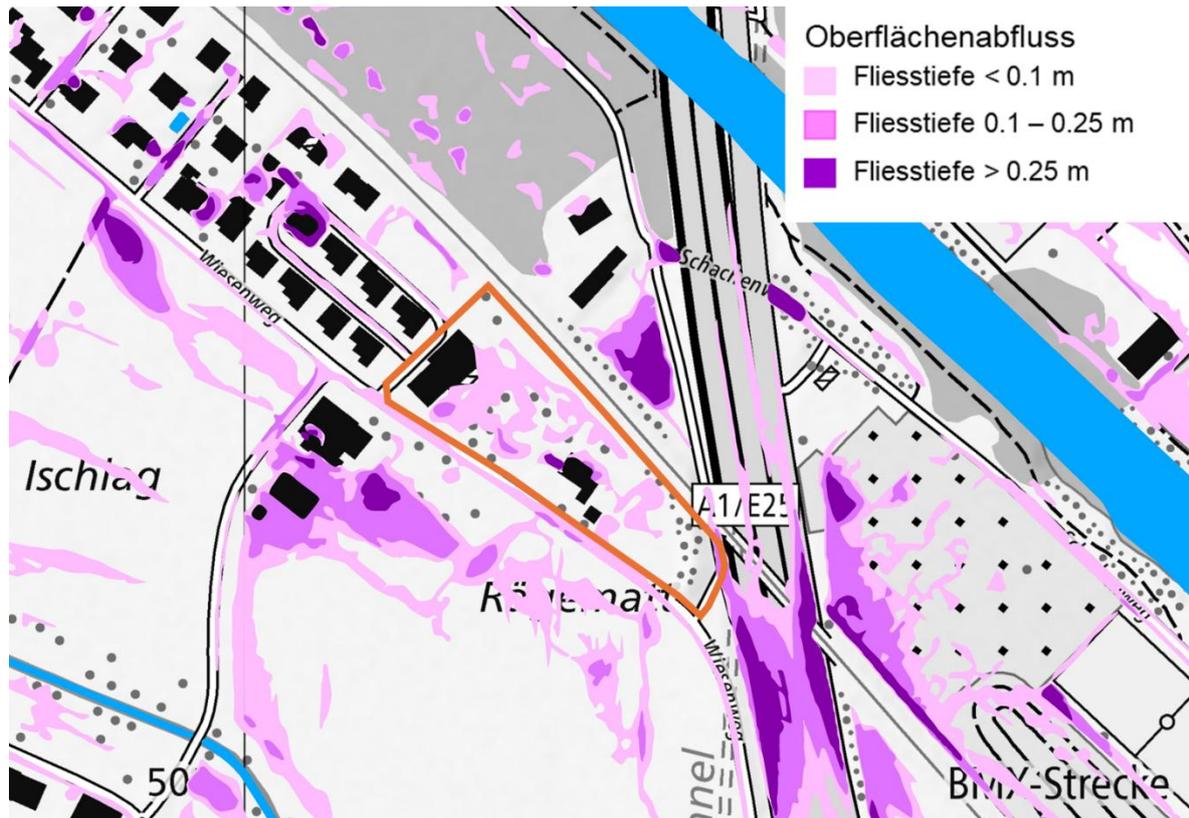


Abb. 3: Ausschnitt aus der Oberflächenabflusskarte (BAFU, 2018). Der untersuchte Bereich ist orange umrandet.

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

- HWS Emme Kirchberg: Sohlabenkung und Gerinneaufweitung oberhalb Absturz km 17.739 bis unterhalb Elsässerwehr.
- HWS Emme Typonsteg Burgdorf Typonsteg: Sohlenabsenkung oberhalb des Wangelefluhwehrs (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 bis nach Rüdtligen-Alchenflüh reichende Überflutungen bewirken. Auf dem noch nicht hochwassersicheren Teilstück zwischen dem Wangelefluhwehr und dem Elsässerwehr («Objekt Emme Burgdorf Nord») ist jedoch nach wie vor mit Austritten zu rechnen, welche Überflutungen in Rüdtligen-Alchenflüh zur Folge haben. Ein entsprechendes Projekt für diesen Abschnitt ist in der Planungsphase, kann jedoch aufgrund des späten Realisierungszeitpunktes im vorliegenden Gutachten nicht berücksichtigt werden. Eine Sicherstellung des Hochwasserschutzes im entsprechenden Abschnitt ist langfristig jedoch absehbar.

2.3 Aktualisierte Grundlagedaten

Als Grundlage für die Berechnungen der Gefahrenkarte wurde das digitale Terrainmodell DTM-AV von Swisstopo verwendet. Das Terrainmodell stammt aus dem Jahr 2000, weshalb der Lärmschutzdamm (Erstellung 2001), welcher sich östlich der untersuchten Parzellen befindet, im Modell noch nicht abgebildet ist. Für das Gefahrengutachten aus dem Jahre 2019 konnte das aktuellere digitale Geländemodell des Kantons Bern (LIDAR50) aus dem Jahre 2014 verwendet werden. Für die jetzige Überprüfung des Gefährdungsbildes kann auf einen nochmals neueren, hoch aufgelösten Datensatz (swissSURFACE^{3d}) aus dem Jahre 2023 zurückgegriffen werden.

2.4 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 HQ₃₀₀.
- Austritte aus der Emme oberhalb des Elsässerwehrs zwischen km 20.844 und 20.228 von total 75 m³/s.
- Austrittsdauer: maximale Überflutungshöhen im Bereich Projektperimeter nach ca. 2.5 Std.

Das Wasser, welches oberhalb des Elsässerwehrs linksseitig aus der Emme austritt, fliesst parallel zur Emme durch das Siedlungsgebiet von Rütligen-Alchenflüh und anschliessend weiter in Richtung Aeffligen (Abb. 4).

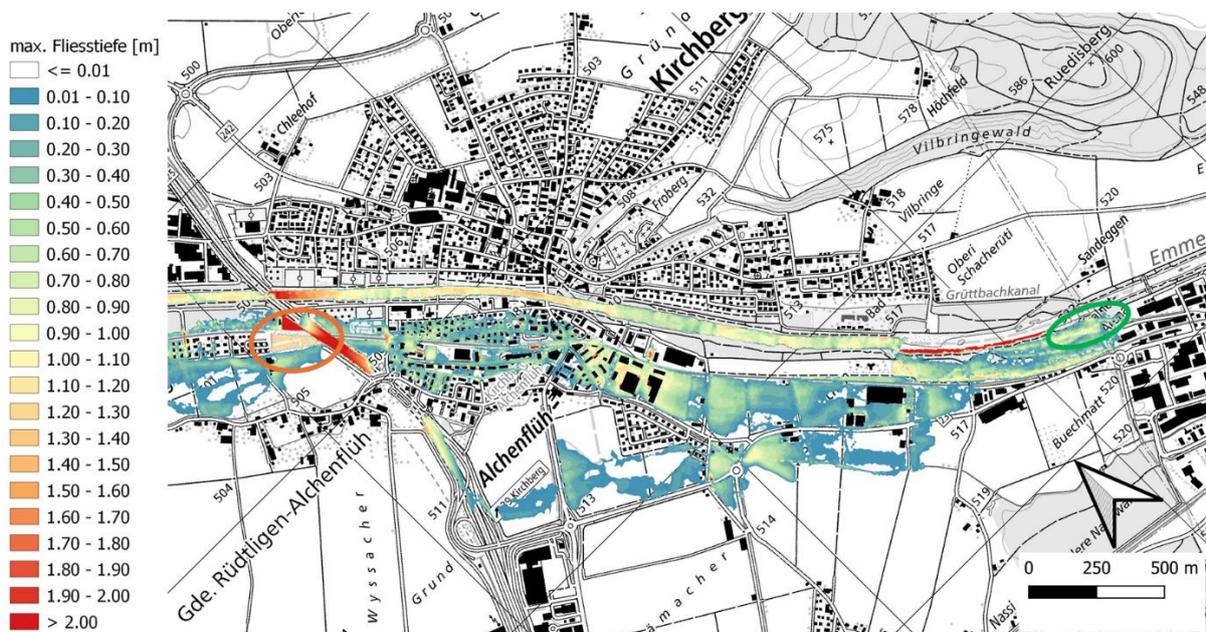


Abb. 4: Perimeterrausschnitt mit der Schwachstelle oberhalb des Elsässerwehrs (grüner Kreis) und den entsprechenden Fliesstiefen (HQ₃₀₀). Die Fließrichtung ist von rechts nach links. Die untersuchte Parzelle ist orange umrandet.

3 Detaillierte Gefahrenanalyse

3.1 Hochwasser

Zur detaillierten Untersuchung der Hochwassergefährdung auf den untersuchten Parzellen wurden zweidimensionale Überflutungsmodellierungen durchgeführt. Diese basieren im Bereich des untersuchten Perimeters neu auf dem digitalen Geländemodell des Bundes (swissSURFACE^{3d}) und berücksichtigen den aktuellen Gebäudebestand (vgl. Abb. 5).

Es zeigt sich, dass die Überflutungen beim massgebenden Szenario nicht mehr bis auf die untersuchten Parzellen gelangen. Aufgrund der leicht erhöhten Lage der Parzellen gegenüber den südlich angrenzenden Parzellen sowie aufgrund des Lärmschutzdamms am östlichen Rande des Perimeters, ist bei HQ₃₀₀ nicht mehr mit einer Überflutung zu rechnen. Die Betroffenheit des Untersuchungsgebiets in der Gefahrenkarte beruht einerseits auf Schwachstellen, welche mit der Umsetzung der Hochwasserschutzmassnahmen behoben wurden, andererseits auf einem ungenaueren und weniger hoch aufgelösten digitalen Geländemodell. Wird auf dem Projektareal mit dem Terrain resp. mit den Gebäudeöffnungen gegenüber den tiefer liegenden Nachbarparzellen auch im Projektzustand weiterhin eine Höhendifferenz (mindestens die notwendige Schutzkote, vgl. Abb. 7) eingehalten, ist von keiner Gefährdung durch Hochwasser auszugehen. Die resultierenden Fliesstiefen und Energiehöhen der Überflutung sind in Abb. 6 und Abb. 7 ersichtlich. Zwischen IST- und Projektzustand wird zum aktuellen Zeitpunkt in der Modellierung nicht unterschieden. Sofern im Projektzustand entlang vom Wiesenweg das Terrain nicht abgesenkt wird, kann auch zukünftig beim massgebenden Ereignis kein Wasser von aussen auf die Parzellen gelangen und das Gefährdungsbild wird sich nicht massgebend ändern.

Die Schutzkote berücksichtigt die Energiehöhe HQ₃₀₀ (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:

- Schutzkoten zur Erreichung des Schutzziels gemäss Abb. 7 (= Energiehöhe HQ₃₀₀ zzgl. 0.2 m Freibord).

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.

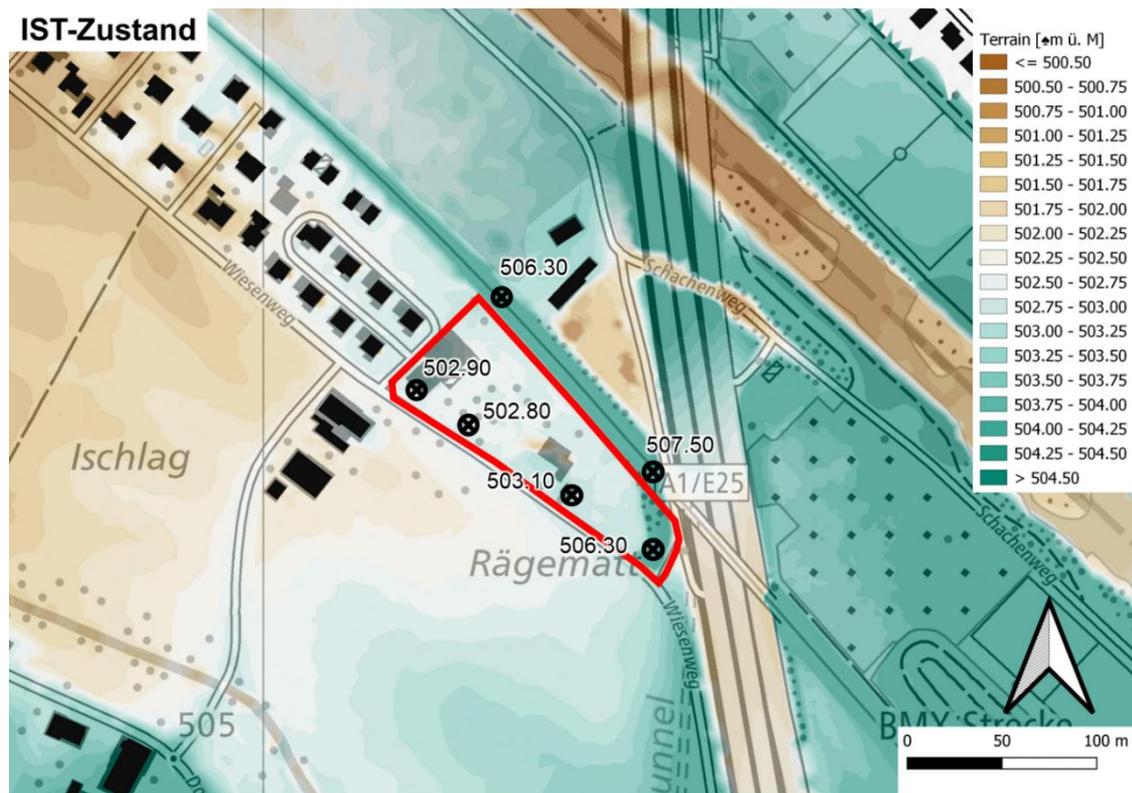


Abb. 5: Terrainkoten aus dem digitalen Terrainmodell. Die Äquidistanz der Höhenlinien beträgt 0.25 m. Der untersuchte Bereich ist rot umrandet.

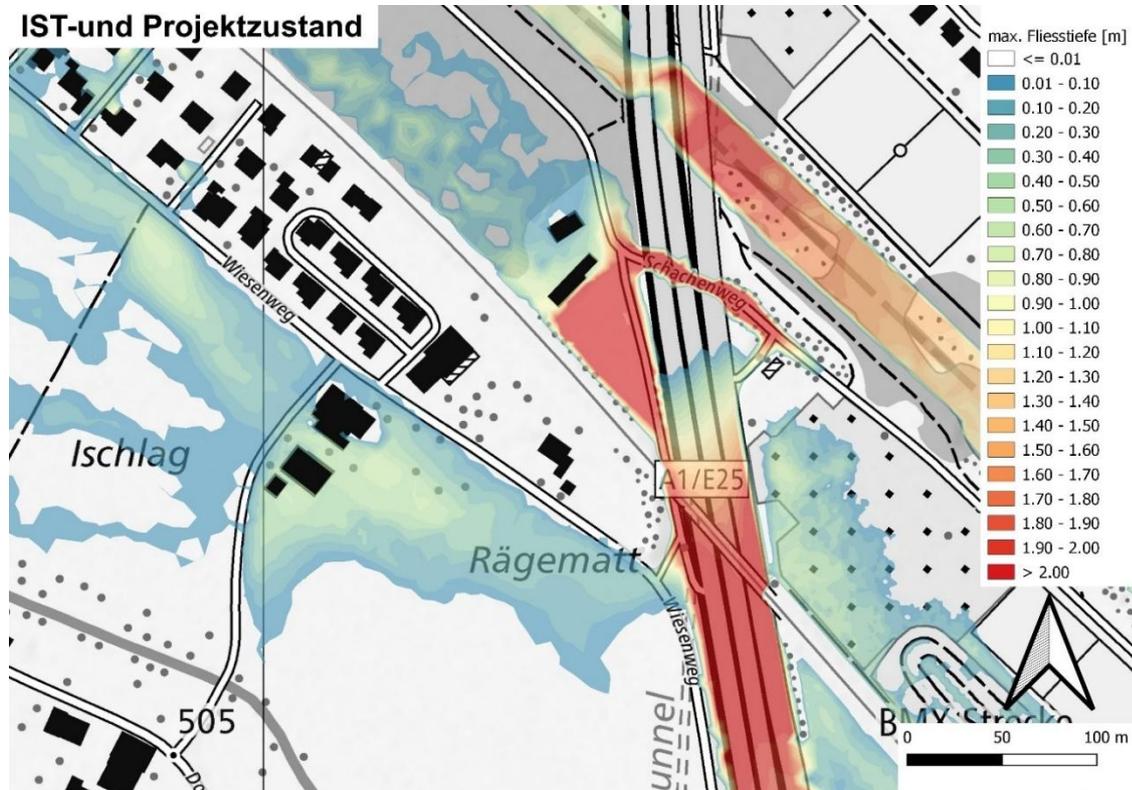


Abb. 6: Resultate 2D-Modellierung IST- und Projektzustand HQ₃₀₀: Fliesstiefe (im IST- und Projektzustand identisch, unter der Annahme, dass im Projektzustand das Terrain nicht grundlegend verändert wird))

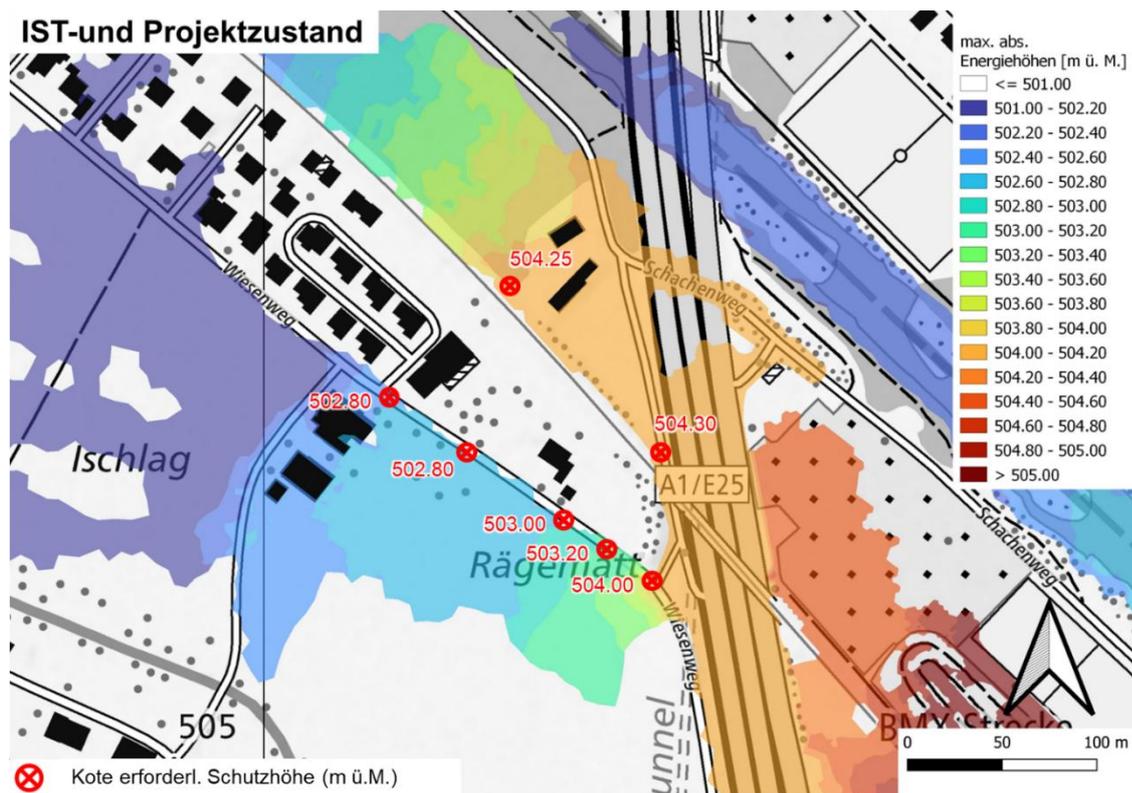


Abb. 7: Resultate 2D-Modellierung IST- und Projektzustand HQ_{300} : absolute Energiehöhen (im IST- und Projektzustand identisch)

3.2 Oberflächenabfluss

Aufgrund der leicht erhöhten Lage der Parzelle gegenüber dem südlich angrenzenden Umland und der Abgrenzung durch den Bahn- sowie den Lärmschutzdamm auf der nördlichen bzw. östlichen Seite, ist nicht mit einem grossräumigen Zufließen von Oberflächenabfluss zu rechnen. Geländevertiefungen können höchstens durch Platzwasser verfüllt werden, das ist Gegenstand der regulären Liegenschaftsentwässerung. Die Liegenschaftsentwässerung bzw. deren Wirkung bei Starkniederschlägen sowie Anschlüsse an die Kanalisation etc. wurden durch uns nicht näher untersucht. Die gängigen Normen und Richtlinien sind einzuhalten. Wir empfehlen, von allen Gebäudeöffnungen weg ein Gefälle bereitzustellen.

3.3 Nachbargefährdung

Da die untersuchten Parzellen im Hochwasserfall nicht mehr überflutet werden, können entsprechend auch keine Hauptfliesswege geschlossen oder grosse Mengen an Wasser umgeleitet werden.

Die vorgesehenen Objektschutzmassnahmen führen deshalb nicht zu einer Neugefährdung bisher trockener Bereiche und zu keiner Erhöhung der Nachbargefährdung.

3.4 Beurteilung der Schutzwirkung und Fazit

Gemäss den aktuellen Erkenntnissen sind die untersuchten Parzellen bei einem dreihundertjährigen Ereignis (HQ₃₀₀) nicht mehr durch Hochwasser gefährdet. Die Parzellen sind gegenüber den nördlich und östlich angrenzenden Parzellen durch die Dammsituation und die Lärmschutzwände abgeschirmt. Von dort kann kein Wasser auf die Parzellen gelangen. Gegenüber dem Abflusskorridor auf den südlich angrenzenden Parzellen liegen die untersuchten Parzellen leicht erhöht, wodurch das Wasser im heutigen Zustand nicht auf die untersuchten Parzellen fließen kann. Die Schutzkoten (inkl. Berücksichtigung eines Freibords) werden beim heutigen Zustand entlang des Wiesenwegs jedoch nicht durchgehend eingehalten. Für die UeO gilt: Werden bei einem zukünftigen Bauprojekt die festgelegten Schutzkoten entlang des Wiesenwegs (vgl. Abb. 7) eingehalten, das heisst die Gebäudeöffnungen werden über den Koten angeordnet, oder die Gebäude mittels Schutzelementen mit den entsprechenden Koten geschützt, so ist beim untersuchten Szenario nicht mit Schäden zu rechnen. Sind in der weiteren Planung des Bauvorhabens Terrainanpassungen vorgesehen, kann nur noch eine reduzierte oder sogar keine Schutzwirkung mehr für das Objekt vorhanden sein. Aus diesem Grund muss für das eigentliche Bauprojekt in einer späteren Phase das dokumentierte Schutzkonzept überprüft werden.

Hunziker, Zarn & Partner AG

Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau

Patrick Hofer
MSc Geografie

Michael Auchli
dipl. Bau-Ing. ETH