

Coop Immobilien AG
c/o OG Kreditorenworkflow
Claudia Fankhauser
Postfach
4002 Basel

Aarau, 17. Dezember 2019 / pah, ma

Arealentwicklung Coop B+H, Emmental-/ Progressastrasse Oberburg/ Burgdorf

Im Rahmen einer Arealentwicklung ist auf der Parzelle 2050 an der Emmental- und an der Progressastrasse in Oberburg der Neubau eines Gewerbegebäudes und drei Mehrfamilienhäusern geplant. Gemäss der bestehenden Gefahrenkarte Wasser ist das Projektgebiet durch Überflutungen gefährdet. Wasseraustritte aus der Emme, dem Biembach sowie aus den Seitenbächen Mürggegräbli, Fous-, und Teuffebach führen zu Überflutungen des Projektgebiets ab einem 100-jährlichen Ereignis. Die realisierten Hochwasserschutzmassnahmen an der Emme werden für das Gutachten berücksichtigt.

Aus diesem Grund sind für das Bauvorhaben entsprechende Schutzvorkehrungen notwendig und der Bauherrschaft wurde vom kantonalen Tiefbauamt empfohlen, ein entsprechendes Gutachten als Grundlage erstellen zu lassen. Hunziker, Zarn & Partner wurde mit der Ausarbeitung eines Gutachtens zum Hochwasserschutz beauftragt. Darin werden die Gefährdungssituation der Parzelle detailliert abgeklärt und Massnahmenvorschläge sowie die notwendigen Dimensionierungsgrundlagen erläutert. Ausserdem wird die Veränderung der Gefährdung auf Drittparzellen untersucht.

1. Ausgangslage

1.1 Gefährdung gemäss Gefahrenkarte

Das Projektgebiet ist durch Austritte aus der Emme, dem Biembach und den Seitenbächen Mürggegräbli, Fous-, und Teuffebach gefährdet. Die bestehende Gefahrenkarte Hochwasser Burgdorf weist folgende Überflutungsintensitäten und -häufigkeiten aus: Bei häufigen Ereignissen (HQ₃₀) reichen die Überflutungsflächen nicht bis an das Projektgebiet. Bei mittleren und seltenen Ereignissen (HQ₁₀₀ bzw. HQ₃₀₀) muss mit Überflutungen mit schwacher und mittlerer Intensität gerechnet werden (Fliesstiefe $h < 0.5$ m bzw. Intensität $v \cdot h < 0.5$ m²/s resp. $h = 0.5-2.0$ m bzw. Intensität $v \cdot h = 0.5-2.0$ m²/s). Daraus ergeben sich Zonen mit geringer und mittlerer Überflutungsgefährdung (gelb resp. blau).

Es wurden die Gefährdungsbilder ausgehend von der Emme, dem Biembach und den weiteren Seitenbächen untersucht. Es zeigte sich, dass die Austritte der Emme eine wesentlich grössere Gefährdung (bezüglich Fliesstiefe und Intensität) darstellen. Somit werden die potenziellen Austritte der restlichen Gewässer nicht weiter thematisiert.

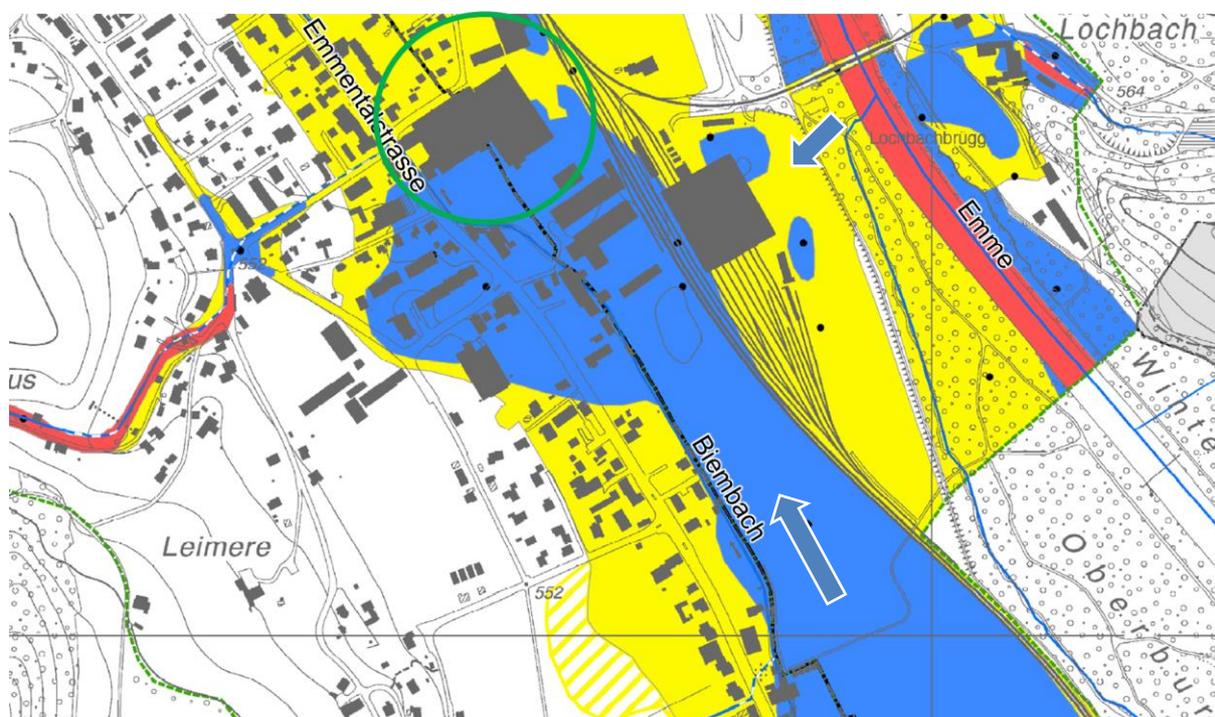


Abb. 1: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte Wasser. Das Projektgebiet ist grün markiert und befindet sich in einem Gebiet schwacher und mittlerer Gefährdung.

1.2 Detaillierte Gefahrenanalyse

Infolge der Anpassung der Austrittsmenge beim Dimensionierungs-Szenario HQ₃₀₀ am Biembach, aufgrund einer überarbeiteten Hydrologie und der bewilligten Ausscheidung von Retentionsflächen, stellt sich das Gefährdungsbild des Biembachs zum heutigen Zeitpunkt gegenüber der Gefahrenkarte verbessert dar. Bei einem Hochwasser durch den Biembach sind heute nur noch geringe Intensitäten auf der untersuchten Parzelle zu erwarten.

Massgebend für das Gefährdungsbild auf der Parzelle ist die Schwachstelle an der Emme direkt oberhalb der Lochbachbrücke. Für das vorliegende Gutachten wurde die Gefährdung mittels einer 2D-Überflutungsmodellierung aufgezeigt. Anhand dieser Berechnungen konnten für das Bauprojekt die Dimensionierungsgrundlagen sowie die Auswirkungen der Massnahmen festgestellt werden.

Austritte aus der Emme oberhalb der Lochbachbrücke:

- Dimensionierungs-Szenario HQ₃₀₀ (kantonale Vorgabe)
- Austrittsmenge: 70 m³/s
- Austrittsdauer: maximale Überflutungshöhen im Bereich Hauptstrasse ab ca. 1 h Austrittsdauer

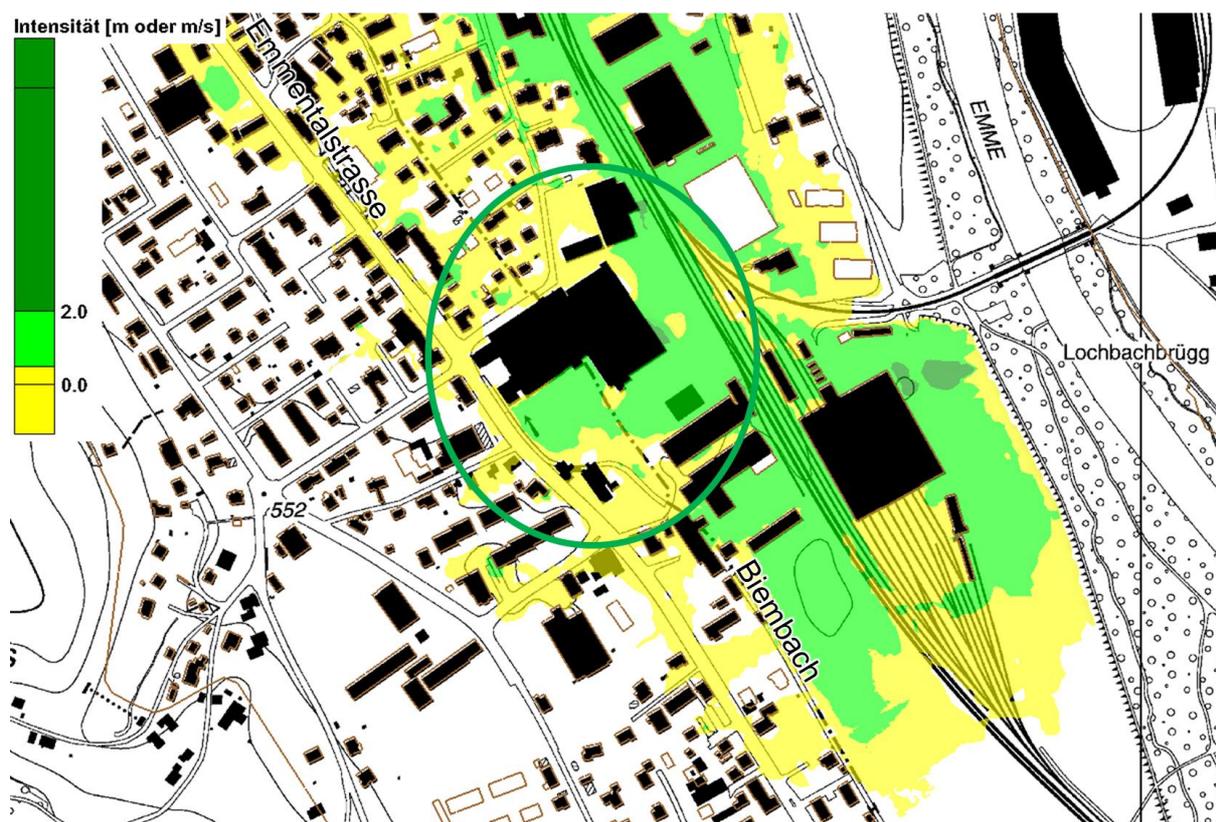


Abb. 2 Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen IST-Zustand: Maximale Intensitäten HQ₃₀₀ der Emme. Das Projektgebiet ist grün markiert.

Das Wasser, welches oberhalb der Lochbachbrücke aus der Emme austritt, fliesst linksseitig parallel zur Emme durch das Siedlungsgebiet von Oberburg. Das Wasser führt beim Szenario HQ₃₀₀ auf dem untersuchten Areal zu Überflutungen mit einer Wassertiefe von max. 1.2 m (über Terrain). Die Fliessgeschwindigkeiten liegen in diesem Bereich zwischen 0.1 und 2.0 m/s.

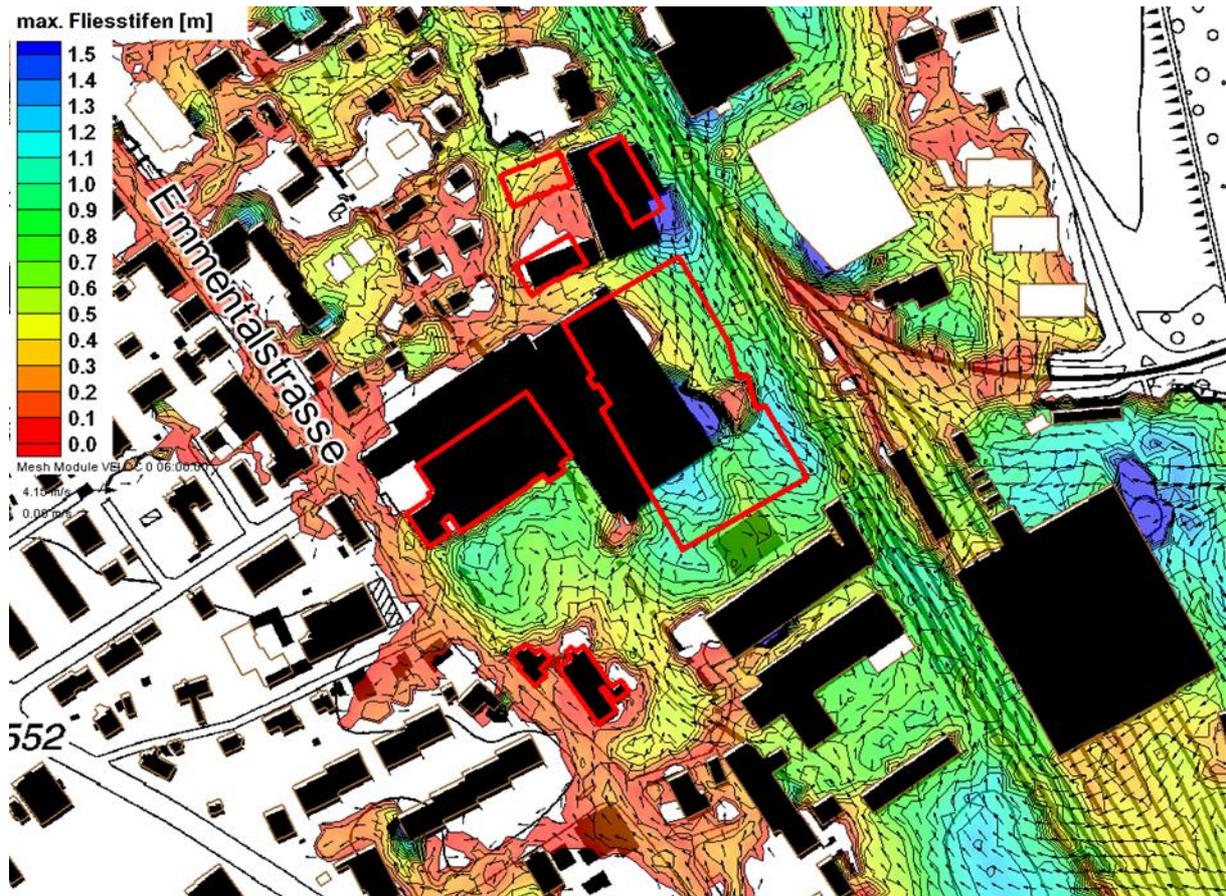


Abb. 3 Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen IST-Zustand (Projektzustand rot, informativ): Fliesstiefen HQ₃₀₀ (ab Terrain) mit Fließvektoren

2. Projektvariante ohne flankierende Massnahmen

Zur Ermittlung der Dimensionierungsgrundlagen möglicher Hochwasserschutzmassnahmen für das geplante Objekt wurden die geplanten Gebäude sowie die vorgesehenen Terrainanpassungen im 2D-Überflutungsmodell eingebaut und in den Berechnungen berücksichtigt. Dieser Projektzustand berücksichtigt keine allfälligen flankierenden Massnahmen für den Hochwasserschutz oder zur Vermeidung relevanter Gefährdungsverlagerungen.

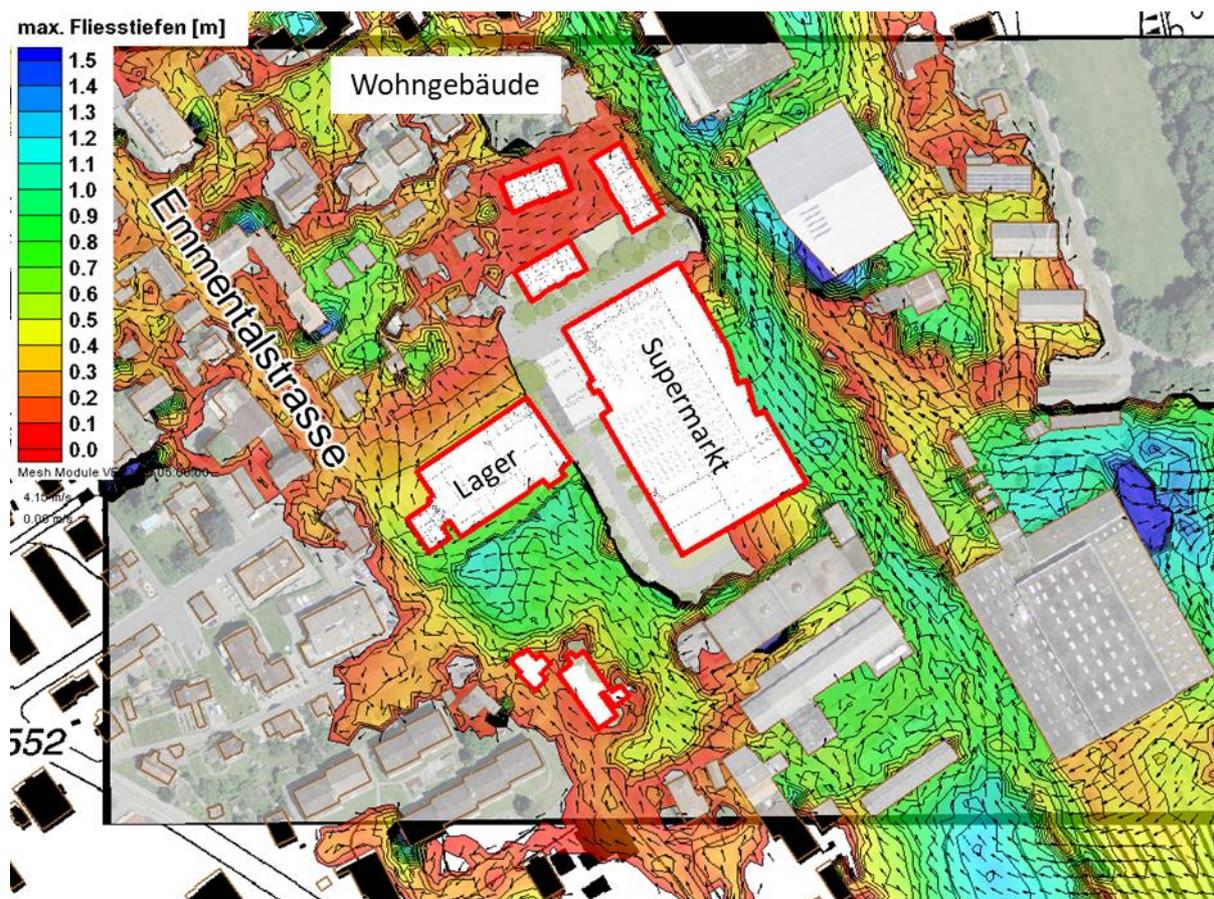


Abb. 4: Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen Projekt-Zustand ohne flankierende Massnahmen: Fliesstiefen (ab Terrain) und Fließvektoren HQ₃₀₀

Supermarkt-Filiale

Die Energiehöhe (Fliesstiefen plus Geschwindigkeitshöhe) bei HQ₃₀₀ liegt im östlichen Bereich der neu geplanten Supermarkt-Filiale lokal maximal rund 1.20 m über der Terrain-Kote. Die Energiehöhen nehmen von Süd nach Nord von 549.95 m ü. M. auf 549.50 m ü. M. ab (vgl. Abb. 5). An der Südfassade sind mit Energiehöhen bis maximal 549.75 m ü. M. zu rechnen. Aufgrund der Geländeanhebung auf der Nord- und Westseite auf eine Kote von 549.5 bzw. 550 m ü. M. gelangt kein Wasser an diese Fassaden.

Lagergebäude

Die Energiehöhe bei HQ₃₀₀ liegt im südlichen Bereich des Gebäudes maximal rund 75 cm über der Terrain-Kote, auf 549.65 m ü. M. Auf der westlichen und östlichen Gebäudeseite nehmen die

Energiehöhen von 549.65 auf 549.35 m ü. M. ab. Nördlich des Gebäudes sind Energiehöhen von maximal 25 cm über der Terrain-Kote, auf 549.25 m ü. M. zu erwarten.

Wohngebäude

Im Bereich der Wohngebäude sind die Energiehöhen bei HQ_{300} geringer und liegen auf der östlichen Seite maximal rund 25 cm über der Terrain-Kote, auf 548.90 m ü. M.

Für die Hochwasserschutzkote wird auf die Energiehöhe ein Freibord von 20 cm zugerechnet.

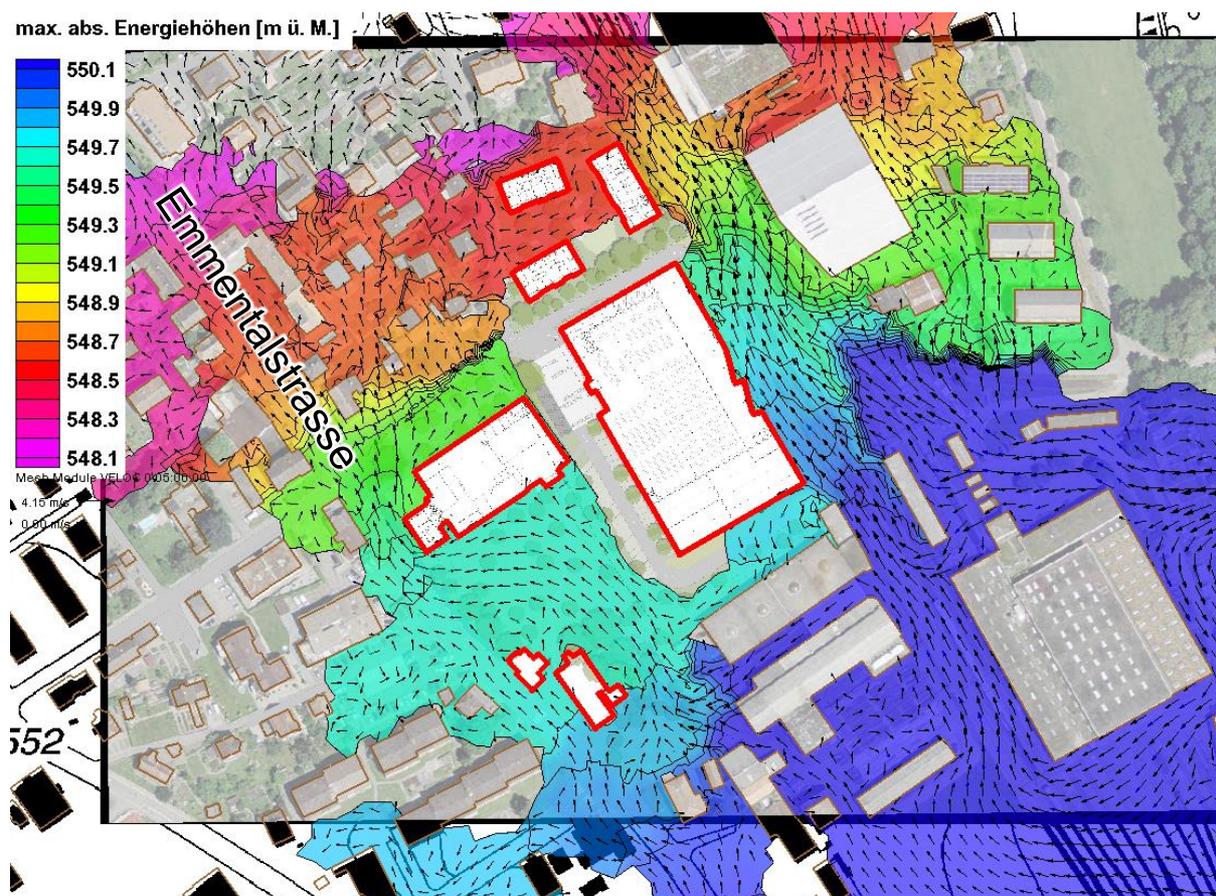


Abb. 5: Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen Projekt-Zustand ohne flankierende Massnahmen: Energiehöhen (absolut) und FlieBsvektoren HQ_{300}

2.1 Schutzkoten, Schutzkonzept

Grundsätzlich sind feste Massnahmen zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes notwendig. Nur wenn dies den Betrieb in unverhältnismässigem Masse einschränkt, können in Absprache mit dem OIK IV Wasserbau mobile Massnahmen unter Umständen teilweise zugelassen werden.

Für den Projektzustand ohne flankierende Massnahmen gelten Schutzkoten, welche den Energiehöhen gemäss Abb. 5, zuzüglich eines Freibords von 20 cm entsprechen. Auf eine detaillierte Darstellung eines Schutzkonzeptes wird Aufgrund der Erkenntnisse aus Kapitel 2.2 vorerst verzichtet.

Gemäss den Vorgaben des OIK IV müssen für die Baueingabe die festgelegten Hochwasserschutzkoten in sämtlichen Fassadenplänen, Schnitten etc. eingetragen und als solche beschriftet werden. Zudem müssen an allen Schwachstellen/ Gebäudeöffnungen in sämtlichen Plänen die Objektschutzmassnahmen gegen Hochwasser enthalten und beschriftet sein (z.B. Mauer, Damm, wasserdichte Türe nach aussen öffnend, Klappschott inkl. Modelltyp, etc.).

2.2 Nachbargefährdung

Die geplanten Gebäude stellen im Hochwasserfall gegenüber dem heutigen Zustand einen Widerstand für bestehende Fliesswege dar. Durch die Platzierung der neuen, flächenmässig grösseren Supermarkt-Filiale innerhalb eines bestehenden Fliesskorridors erfährt das Wasser Abflussumlenkungen und -konzentrationen. Durch das Projekt tritt daher im Dorf Oberburg eine grossräumige, relevante Gefährdungsverlagerung auf¹ (vgl. Abb. 6).



Abb. 6: Relevante Gefährdungsverlagerung (rote Flächen) durch den Projektzustand ohne flankierende Massnahmen

Da verschiedene grössere Flächen mit einer relevanten Gefährdungsverlagerung auf Drittparzellen resultieren, müssen im Rahmen des vorliegenden Bauvorhabens bauliche Massnahmen zur besseren Strömunglenkung und damit zur Verhinderung relevanter Gefährdungsverlagerungen getroffen werden.

¹ Kriterien gemäss Arbeitshilfe «Umgang mit Gefahrenverlagerung bei Bauten und Anlagen im Überflutungsbereich», Tiefbauamt des Kantons Bern, Nov. 2017

Es sind drei verschiedene Varianten denkbar:

1. Verschiebung der geplanten Supermarkt-Filiale in westliche Richtung, um den Fliesskorridor südlich und östlich vom Gebäude zu öffnen bzw. zu verbreitern.
2. Redimensionierung der geplanten Supermarkt-Filiale, um den Fliesskorridor südlich und östlich vom Gebäude zu öffnen bzw. zu verbreitern.
3. Flankierende Massnahmen in Form von Terrainanpassungen, um die Fliesswege zu optimieren.

Die ersten beiden Varianten sind mit der Bauherrschaft zu diskutieren. Für die dritte Variante wurden im Rahmen des Gutachtens verschiedene flankierende Massnahmen hydraulisch modelliert und mit dem IST-Zustand verglichen.

3 Projektvariante mit flankierenden Massnahmen (Terrainanpassungen, Stand: August 2019)

Basierend auf der Untersuchung verschiedener Untervarianten wurde folgende Kombination flankierender Massnahmen definiert, welche zu einer verbesserten Strömunglenkung führt (vgl. Abb. 7): (Die vorgeschlagenen Dimensionierungsgrundlagen entsprechen einem ersten Entwurf, die Machbarkeit wurde nicht mit dem Planer abgesprochen.)

- Bau eines Damms südlich des Lagergebäudes mit einer Kote von mindestens 549.90 m ü. M., um einen Grossteil des Wassers in den heute bestehenden, nördlichen Abflusskorridor zu lenken.
- Absenkung des Geländes südlich der Supermarkt-Filiale auf eine Kote von 548.70 m ü. M., um den Abflusskorridor zu vergrössern.
- Absenkung des Geländes östlich der Supermarkt-Filiale auf eine Kote von 548.00 m ü. M., um den Abflusskorridor zu vergrössern.

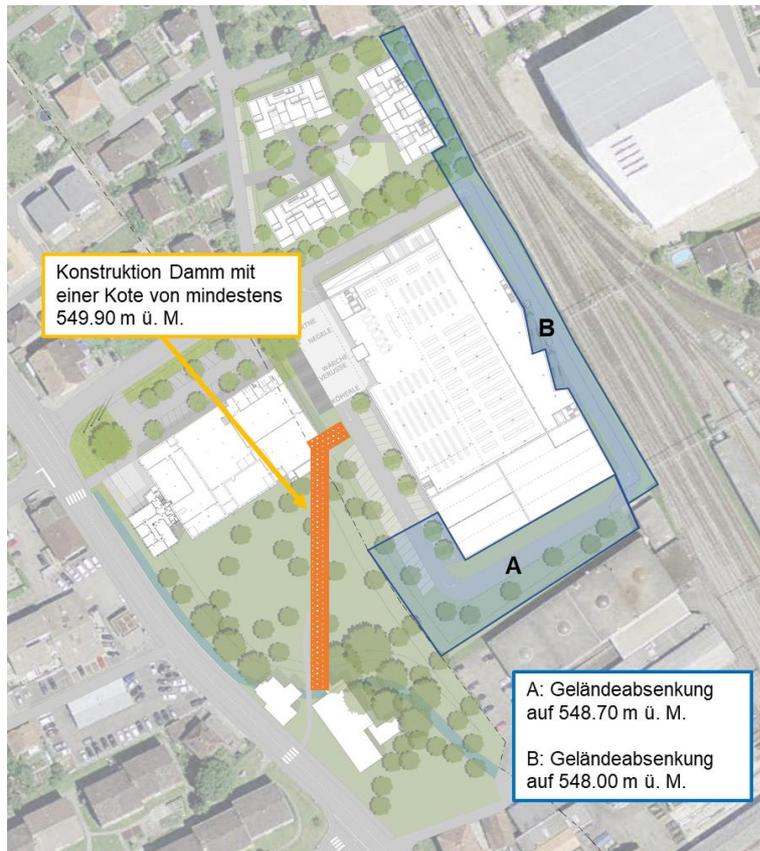


Abb. 7: Flankierende Massnahmen

Daraus ergeben sich folgende Fliesstiefen:

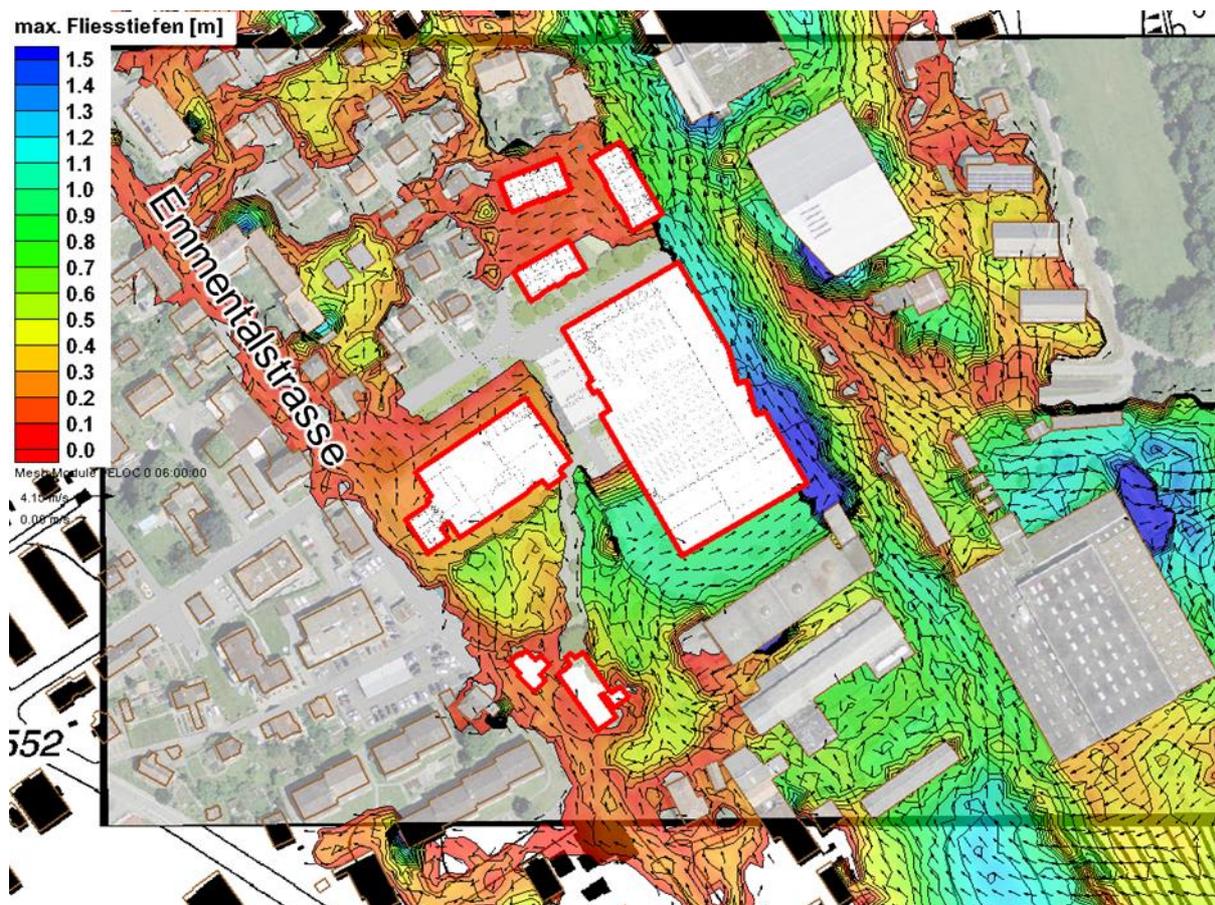


Abb. 8: Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen Projekt-Zustand mit flankierenden Massnahmen: Fliesstiefen (ab Terrain) und Fliessvektoren HQ300

Supermarkt-Filiale

Die Energiehöhe (Fliesstiefen plus Geschwindigkeitshöhe) bei HQ₃₀₀ liegt im östlichen Bereich der neu geplanten Supermarkt-Filiale lokal maximal rund 1.70 m über der Terrain-Kote. Die Energiehöhen fallen von Süd nach Nord von 549.65 m ü. M. auf 549.30 m ü. M. ab. Südlich des Gebäudes sind mit Energiehöhen bis maximal 549.65 m ü. M. zu rechnen. Aufgrund der Geländeanhebung auf der Nord- und Westseite auf eine Kote von 549.5 bzw. 550 m ü. M., werden diese Bereiche nicht überflutet.

Lagergebäude

Die Energiehöhe bei HQ₃₀₀ liegt im südlichen Bereich des Gebäudes maximal rund 25 cm über der Terrain-Kote, auf 549.15 m ü. M. Auf der westlichen und östlichen Gebäudeseite nehmen die Energiehöhen von 549.15 auf 549.10 m ü. M. ab. Nördlich des Gebäudes sind Energiehöhen von maximal 15 cm über der Terrain-Kote, auf 549.15 m ü. M. zu erwarten.

Wohngebäude

Im Bereich der Wohngebäude nehmen die Energiehöhen bei HQ₃₀₀ mit den untersuchten flankierenden Massnahmen zu. Sie liegen auf der östlichen Seite maximal rund 1 m über der Terrain-Kote, auf 549.00 m ü. M.

Für die Hochwasserschutzkote wird auf die Energiehöhe ein Freibord von 20 cm zugerechnet.

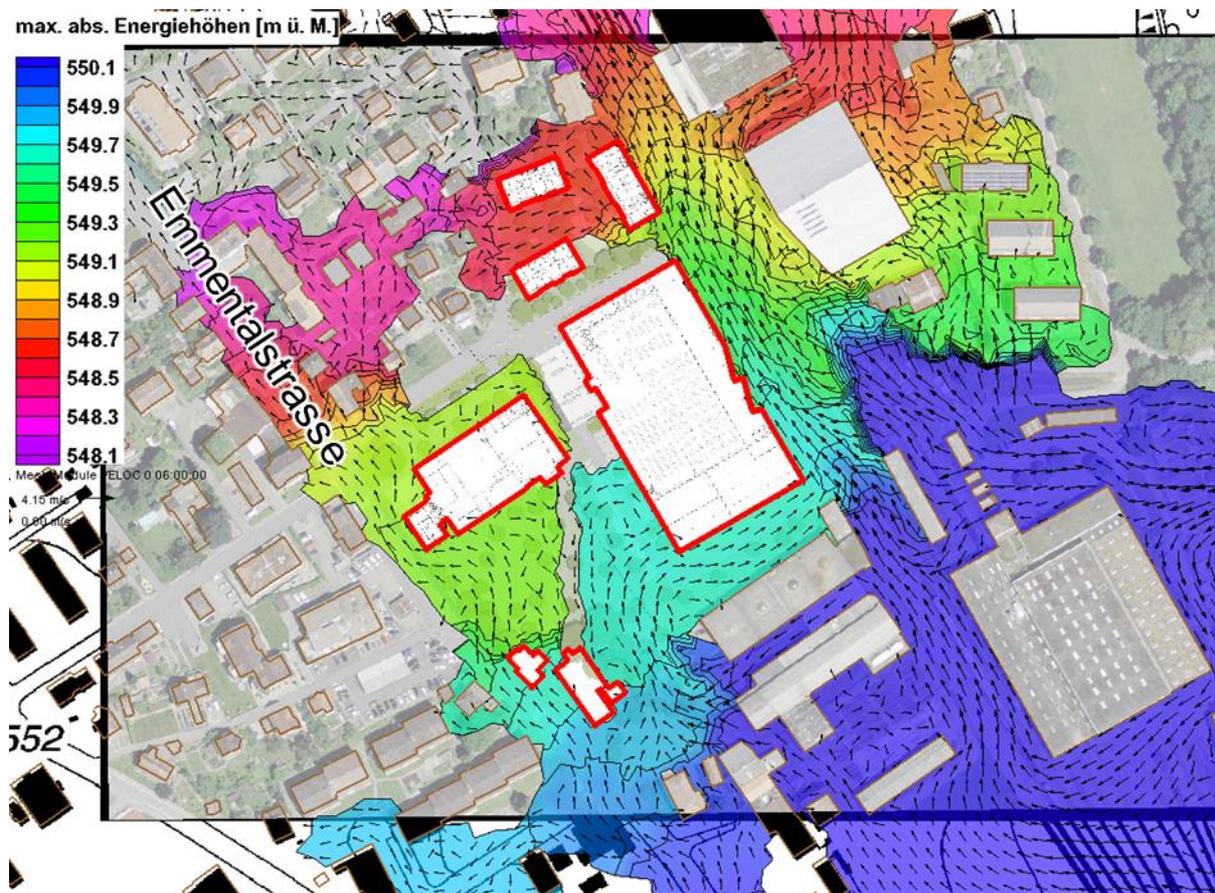


Abb. 9: Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen Projekt-Zustand mit flankierenden Massnahmen: Energiehöhen (absolut) und Fliessvektoren HQ300

3.1 Schutzkoten, Schutzkonzept

Für den Projektzustand mit flankierende Massnahmen gelten Schutzkoten, welche den Energiehöhen gemäss Abb. 9, zuzüglich eines Freibords von 20 cm entsprechen. Auf eine detaillierte Darstellung des Schutzkonzeptes wird weiterhin verzichtet, da die verschiedenen Varianten und die Durchführbarkeit der flankierenden Massnahmen zuerst mit der Bauherrschaft und dem Kanton besprochen werden müssen.

3.2 Nachbargefährdung

Durch die flankierenden Massnahmen lässt sich die relevante Gefährdungsverlagerung deutlich minimieren. Die betroffenen Flächen reduzieren sich auf das untersuchte Areal sowie auf einige angrenzende Parzellen (vgl. Abb. 10). Ob die flankierenden Massnahmen in dieser Form umzusetzen sind, muss mit der Bauherrschaft und dem Kanton diskutiert werden. Es sind deshalb weitere Abklärungen notwendig.

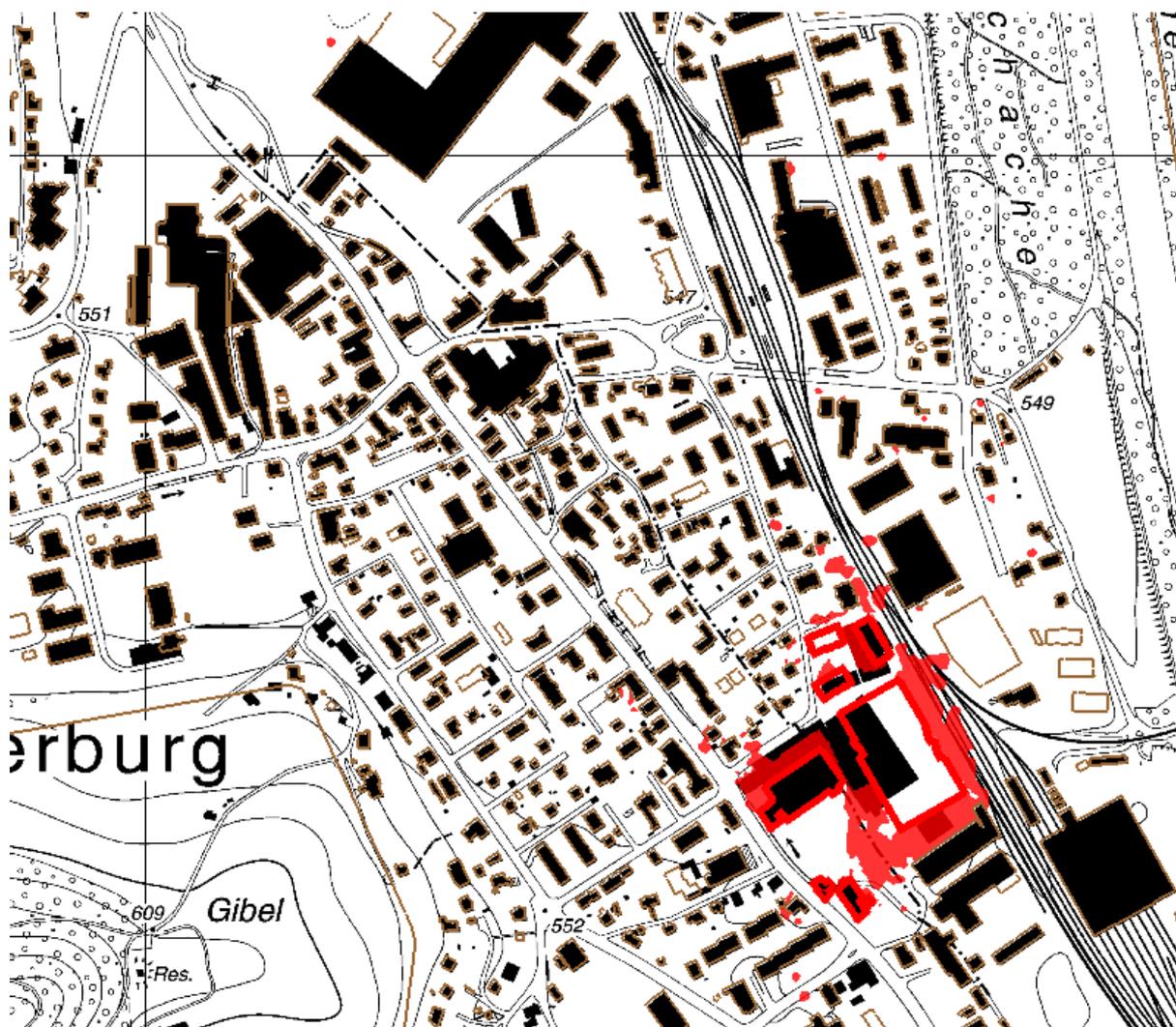


Abb. 10: Relevante Gefährdungsverlagerung (rote Flächen) durch den Projektzustand mit flankierenden Massnahmen.

3.3 Variante 2, nach Rücksprache Planer (Stand: September 2019)

Die in Kap. 3 bis 3.2 beschriebenen flankierenden Massnahmen für die Reduktion der Gefährdungsverlagerung sind gemäss Rücksprache mit dem Planer nicht vollumfänglich umsetzbar. Insbesondere die Terrainabsenkung im Korridor B auf 548.00 m ü. M. ist wegen der geplanten Laderampen nicht möglich. Aus diesem Grund wurde auf Vorschlag des Planers eine Untervariante geprüft (Abb. 11):

- Schüttdamm auf der südlichen Fläche
- Gebäude um 5 m nach Südwesten verschoben, um Korridor B zu verbreitern.
- Terrainabsenkung in Korridor A auf 548.7 m ü. M.
- Terrainabsenkung in Korridor B auf 548.7 m ü. M.

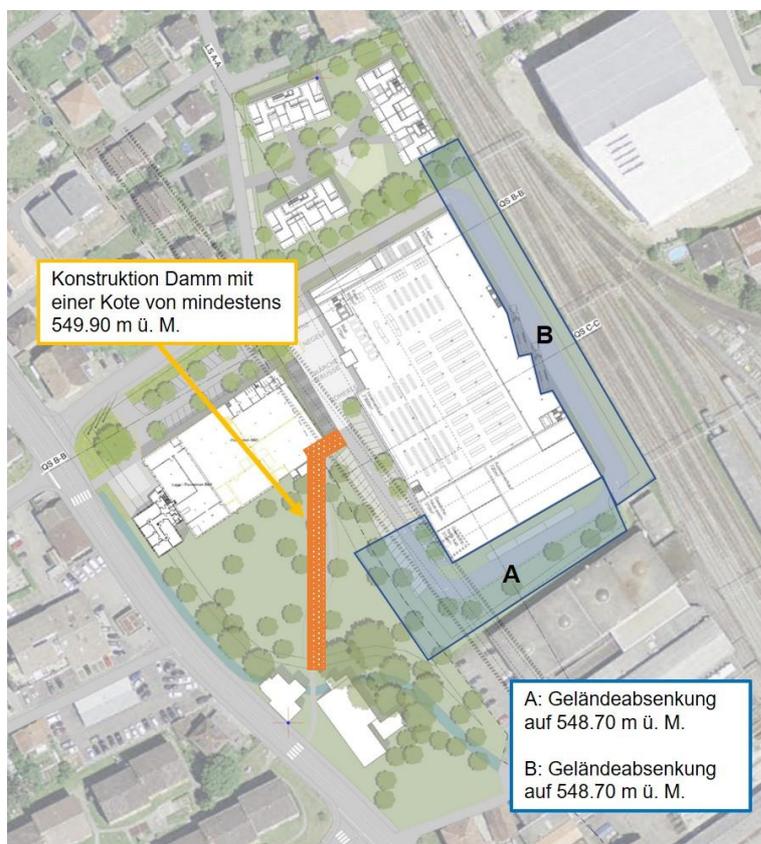


Abb. 11: Flankierende Massnahmen Variante 2

Nachfolgend sind die Resultate dieser Variante dargestellt.

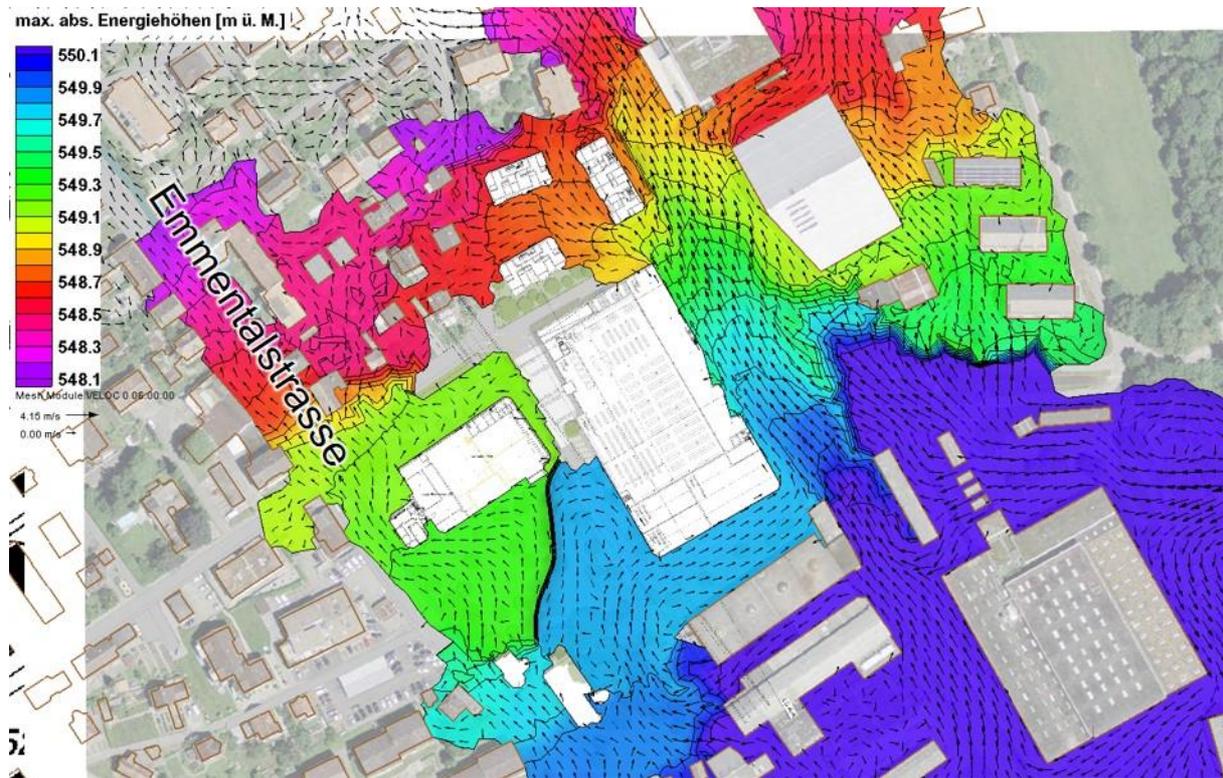


Abb. 12: Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen Projekt-Zustand V2 mit flankierenden Massnahmen: Energiehöhen (absolut) und Fließvektoren HQ300



Abb. 13: Relevante Gefährdungsverlagerung (rote Flächen) durch den Projektzustand V2 mit flankierenden Massnahmen. Die abzuklärenden Bereiche auf Drittparzellen sind grün markiert.

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Einfluss des untersuchten Projekts (V2) auf die Schutzkoten in den relevanten Bereichen (vgl. Abb. 13). In Bereich Nr. 2 (Gebäude Nord) führen nicht die Koten sondern die erhöhte Fließgeschwindigkeit zu einer Einstufung einer relevanten Verlagerung.

	IST		Projekt (V2)	
	Fliesstiefe	Energiehöhe	Fliesstiefe	Energiehöhe
1 (Gebäude Süd)	0.6 m	0.6 m	0.9 m	0.9 m
2 (Gebäude Nord)	0.9 m	0.95 m	0.95 m	1.05 m
3 (Gleisfeld)	0.7 m	0.8 m	0.9 m	1.05 m

Wie sich diese Erhöhungen auf die Gefährdung der betroffenen Gebäude resp. Anlagen auswirken, ist im Einzelfall zu prüfen. Für eine definitive Einschätzung ist eine Absprache mit dem kant. Tiefbauamt und den betroffenen Eigentümern empfehlenswert.

Für die Beurteilung des Risikos wurde zusätzlich geprüft, ob neben der Erhöhung der Einwirkung auch die Eintretenswahrscheinlichkeit zunimmt. Gemäss der heutigen Gefahrenkarte reicht die Kapazität bei einem HQ₃₀ bei der massgebenden Schwachstelle aus und es kommt zu keinen Wasseraustritten. Bei einem HQ₁₀₀ wird der Damm überströmt und es ist mit einem Dambruch zu rechnen. Die Wiederkehrperiode, bei der das Wasser bei der Schwachstelle über die Ufer tritt und die Gebäude durch Hochwasser gefährdet sind, liegt somit zwischen 30 und 100 Jahren (ca. 60 Jahre). Ergänzende hydraulische Überflutungsmodellierungen zeigten, dass die untersuchten Gebäude heute durch Hochwasser betroffen sind, sobald bei der massgebenden Schwachstelle schon nur eine geringe Wassermenge austritt, wodurch sich auch im Projektzustand nichts ändert. Die Eintretenswahrscheinlichkeit resp. die Überflutungshäufigkeit der untersuchten Bereiche wird im Projektzustand demzufolge nicht erhöht.

3.4 Weiterführende Varianten

Neben der aufgeführten Variante 2 wurden noch zwei weitere Varianten untersucht:

Variante 3: Die Supermarktfiliale wird zusätzlich um 2 m in nordwestliche Richtung verschoben. Dadurch wird der Abflusskorridor südöstlich der Supermarktfiliale um den gleichen Betrag verbreitert.

Variante 4: Die Tiefgarage der Supermarktfiliale wird auf den Grundriss der Verkaufsfläche reduziert. Dadurch können die Gewächshäuser (Anbau an der Supermarktfiliale) auf Stelzen gestellt werden. Die Breite des Abflusskorridors, südöstlich der Supermarktfiliale, wird so verdoppelt.

Die beiden zusätzlich untersuchten Varianten führen allerdings zu keiner Verbesserung der Gefährdungsverlagerung.

3.5 Weiterführende Varianten, nach Rücksprache Planer – keine relevante Gefährdungsverlagerung (Stand: Oktober 2019)

Aufgrund der noch vorherrschenden relevanten Gefährdungsverlagerung auf den Nachbarparzellen, sollen nach Absprache mit dem Auftraggeber Varianten gefunden werden, um diese zu verhindern. Aus diesem Grund wurden auf Vorschlag des Auftraggebers drei weitere Varianten (inkl. Untervariante) geprüft.

Variante 5.1

- Siehe Abb. 14
- Schüttdamm auf der südlichen Fläche
- Mauer zwischen den Mehrfamilienhäusern, um den Durchfluss zu reduzieren
- Verkaufsbau um 5 m nach Südwesten verschoben, um Korridor B zu verbreitern.
- Terrainabsenkung in Korridor A auf 548.7 m ü. M.
- Terrainabsenkung in Korridor B auf 548.0 m ü. M.
- Heutige Terrainhöhen in Korridor C
- Gewächshaus kalt auf Stelzen stellen

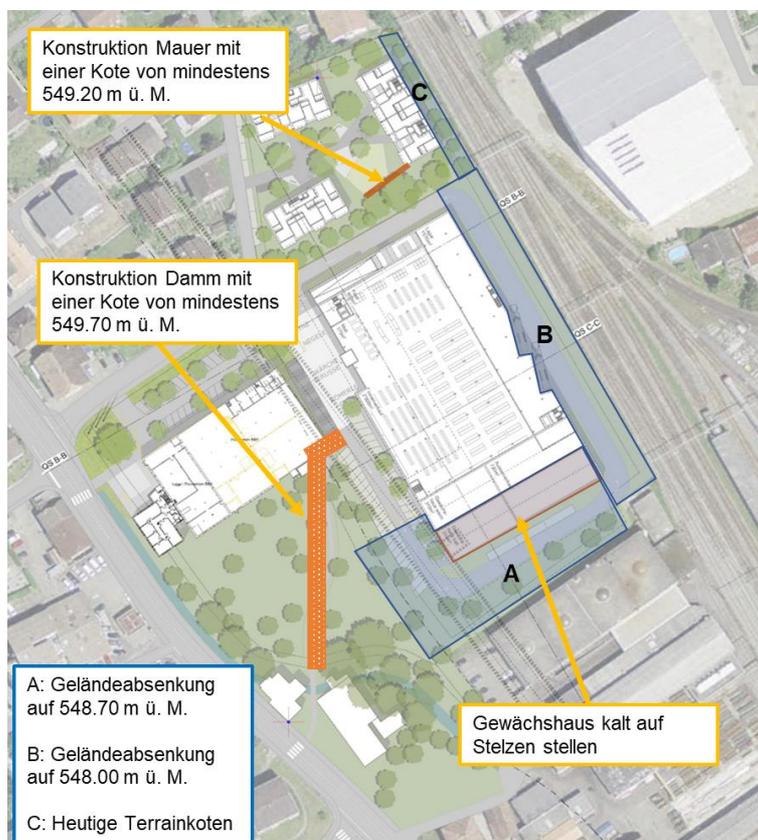


Abb. 14: Flankierende Massnahmen Variante 5.1

Nachfolgend sind die Resultate dieser Variante dargestellt.

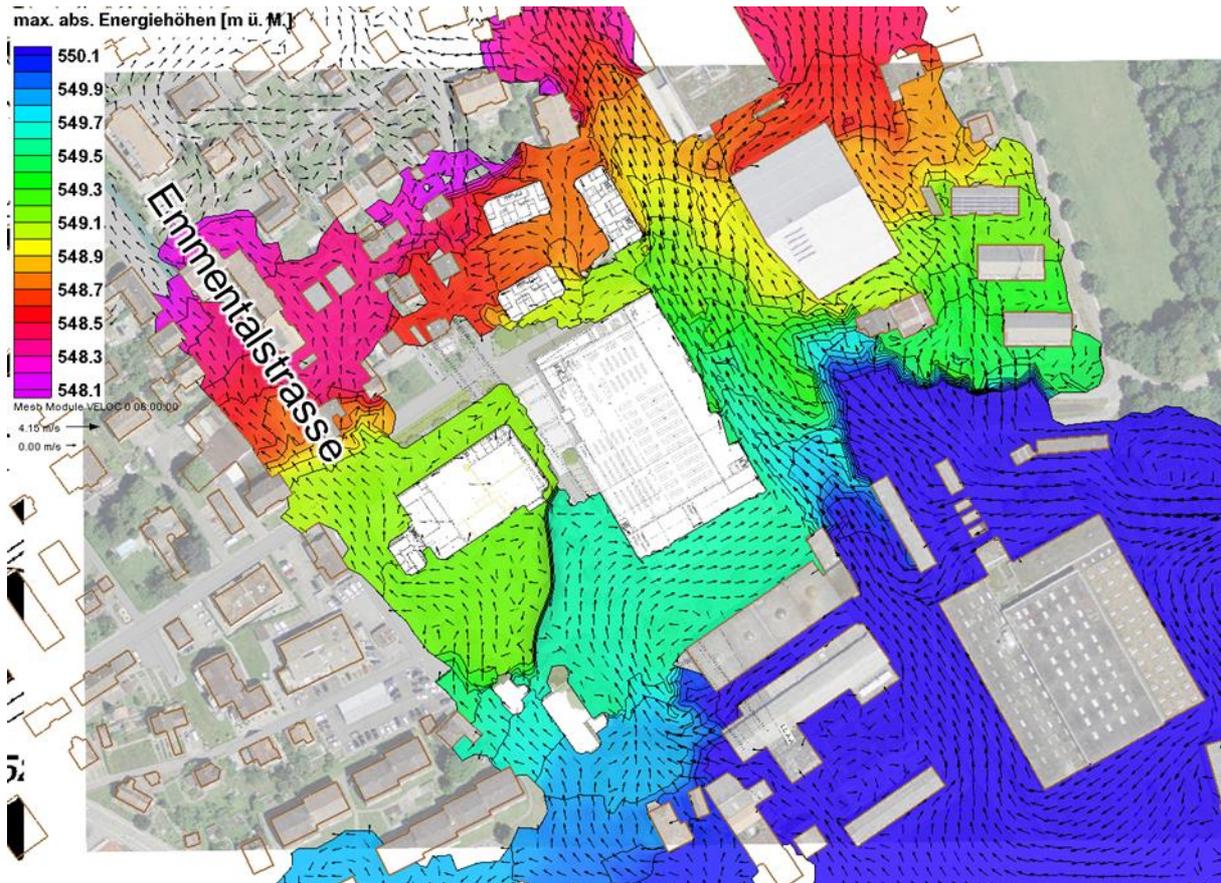


Abb. 15: Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen Projekt-Zustand V5.1 mit flankierenden Massnahmen: Energiehöhen (absolut) und Fliessvektoren HQ₃₀₀



Abb. 16: Relevante Gefährdungsverlagerung (rote Flächen) durch den Projektzustand V5.1 mit flankierenden Massnahmen.

Durch die flankierenden Massnahmen lässt sich die relevante Gefährdungsverlagerung deutlich reduzieren. Die betroffenen Flächen verkleinern sich auf den Projektperimeter (vgl. Abb. 16), die

relevanten Gefährdungsverlagerungen auf den drei anliegenden Nachbarparzellen treten nicht mehr auf.

Untervariante 5.2

Wird das Gewächshaus als flankierende Massnahme auf Stützen gestellt, werden dadurch vermutlich hohe Kosten verursacht. Aus diesem Grund wurde zusätzlich die Variante 5.2 ohne diese flankierende Massnahme modelliert. Dadurch tritt wegen der Reduktion des Abflussquerschnittes südlich des Supermarktes wiederum eine relevante Gefährdungsverlagerung auf der südlich angrenzenden Nachbarparzelle auf.

Variante 6

- Abriss Lagergebäude
- Verschiebung der Supermarktfiliale in westliche Richtung und Rotation um 90°.

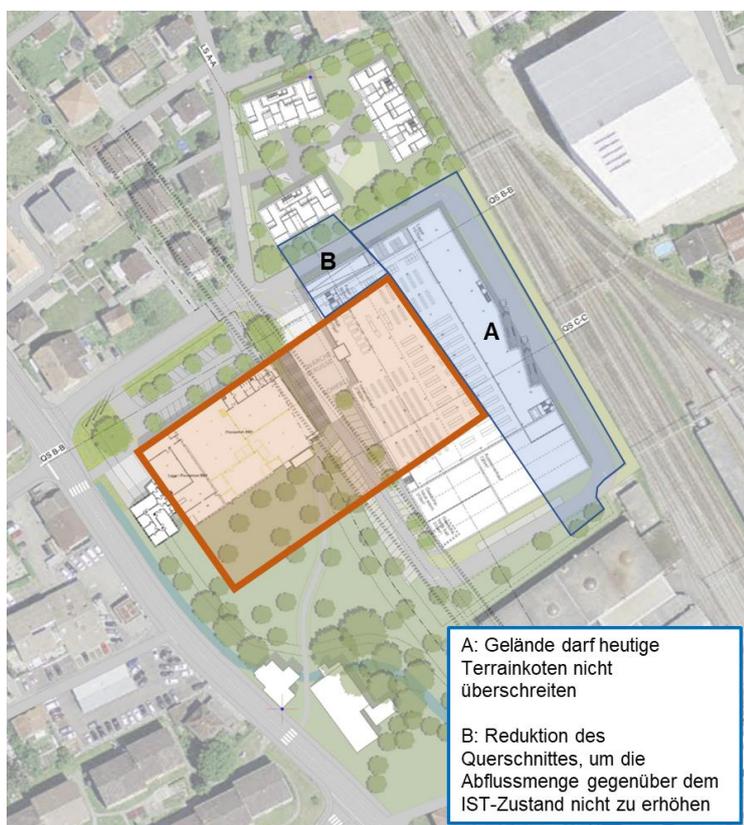


Abb. 17: Flankierende Massnahmen Variante 6

Durch den Abriss des Lagergebäudes und der Rotation und Verschiebung des geplanten Neubaus, würde sich die überbaute Grundfläche gegenüber dem IST-Zustand nur geringfügig verändern. Dadurch werden die heute bestehenden Fliesswege im Projektzustand kaum verändert und es entsteht keine relevante Gefährdungsverlagerung. Es gilt allerdings zu beachten, dass der durchflossene Querschnitt nördlich der Supermarktfiliale und südlich der neuen Wohngebäude (Bereich B in Abb. 17) gegenüber dem IST-Zustand nicht wesentlich vergrössert werden darf. Ansonsten kann mehr Wasser in westliche

Richtung abfliessen und es können dadurch neue Überflutungsflächen und relevante Gefährdungsverlagerungen entstehen.

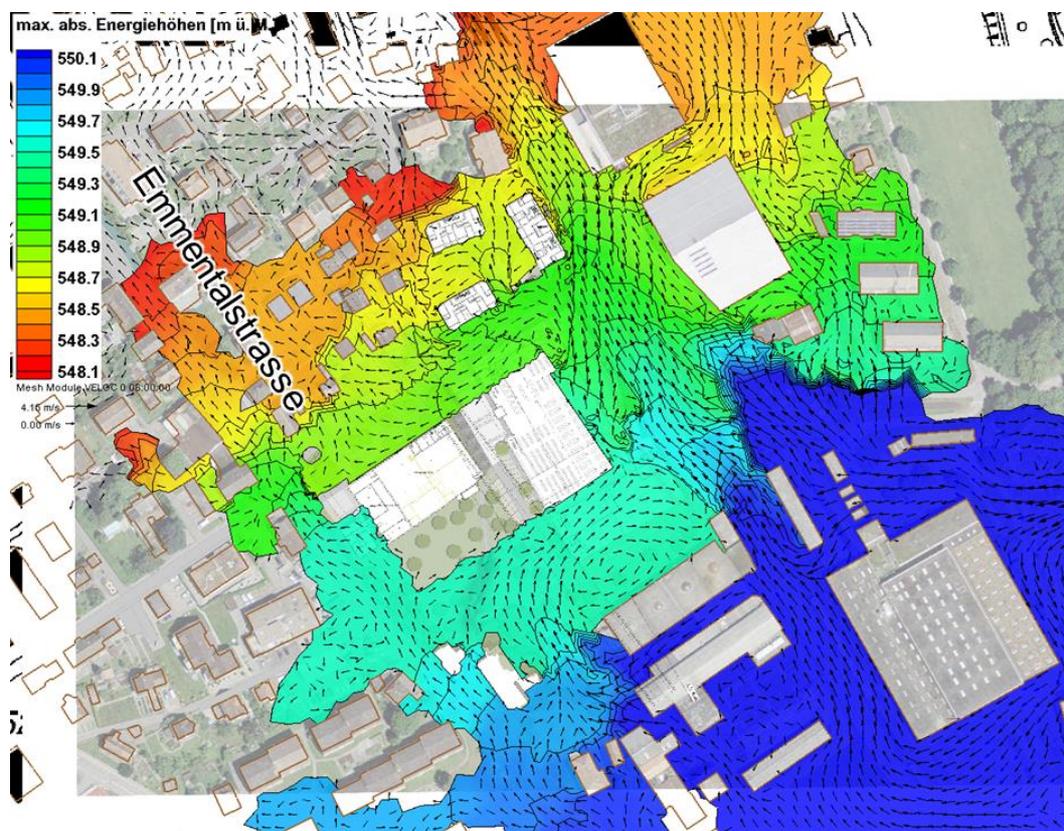


Abb. 18: Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen Projekt-Zustand V6 mit flankierenden Massnahmen: Energiehöhen (absolut) und Fließvektoren HQ₃₀₀

3.6 Varianten 7.1 und 7.2, nach Rücksprache Planer (Stand: Dezember 2019)

Die in Kap. 3 bis 3.5 beschriebenen flankierenden Massnahmen für die Reduktion der Gefährdungsverlagerung sind gemäss Rücksprache mit dem Planer nur schwer umsetzbar. Insbesondere die Terrainabsenkung im Korridor B auf 548.00 m ü. M. ist wegen den geplanten Laderampen nicht gewünscht. Aus diesem Grund wurde auf Vorschlag des Planers eine weitere Variante (V7.1) geprüft (vgl. Abb. 19):

- Schüttdamm auf der südlichen Fläche
- Verkaufsgebäude um 5 m nach Südwesten verschoben, um Korridor B zu verbreitern.
- Geländekote in Korridor A auf 548.7 m ü. M.
- Geländekote in Korridor B auf 548.7 m ü. M.
- Gewächshaus kalt auf Stelzen stellen
- Lagerbereich auf Stelzen stellen

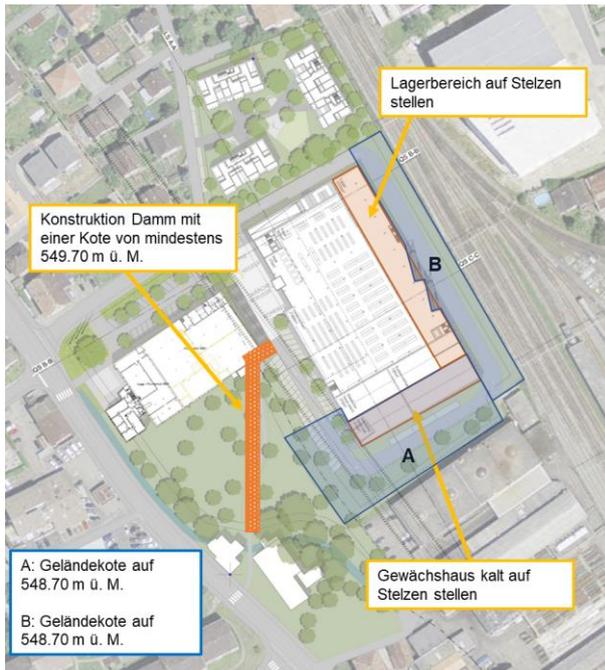


Abb. 19: Flankierende Massnahmen Variante 7.1

Für die Berechnung der Gefährdungsverlagerung wurde im IST-Zustand die Verkaufsfläche (Zelte) am südöstlichen Eckpunkt der heutigen Supermarktfiliale als nicht durchströmbar eingestuft (konservatives, aber plausibles Szenario), was bei dieser Variante leicht positive Auswirkungen auf die Gefährdungsverlagerung hat. Nachprüfende Untersuchungen haben gezeigt, dass bei den vorangehenden Varianten keine Einflüsse bestehen.

Durch die Kombination der beschriebenen flankierenden Massnahmen lässt sich die Gefährdungsverlagerung auf den angrenzenden Parzellen teilweise reduzieren. Neu ist das Gebäude Süd nicht mehr von einer relevanten Gefährdungsverlagerung betroffen. Die Gefährdungsverlagerung auf dem Gleisfeld der BLS sowie am Gebäude Nord bleiben jedoch weiterhin bestehen (vgl. Abb. 20 und Abb. 21). Weiter wurde eine zusätzliche Untervariante (V7.2) geprüft, bei der das Gewächshaus kalt nicht auf Stelzen gestellt wurde. Die Idee dahinter ist, die flankierenden Massnahmen soweit wie möglich zu reduzieren, ohne dass sich das Gefährdungsbild gegenüber der Variante 7.1 merklich verschlechtert. Die Berechnung zeigen, dass mit der Untervariante 7.2 ein nahezu identisches Gefährdungsbild wie bei der Variante 7.1 erzielt werden kann (vgl. Abb. 22).

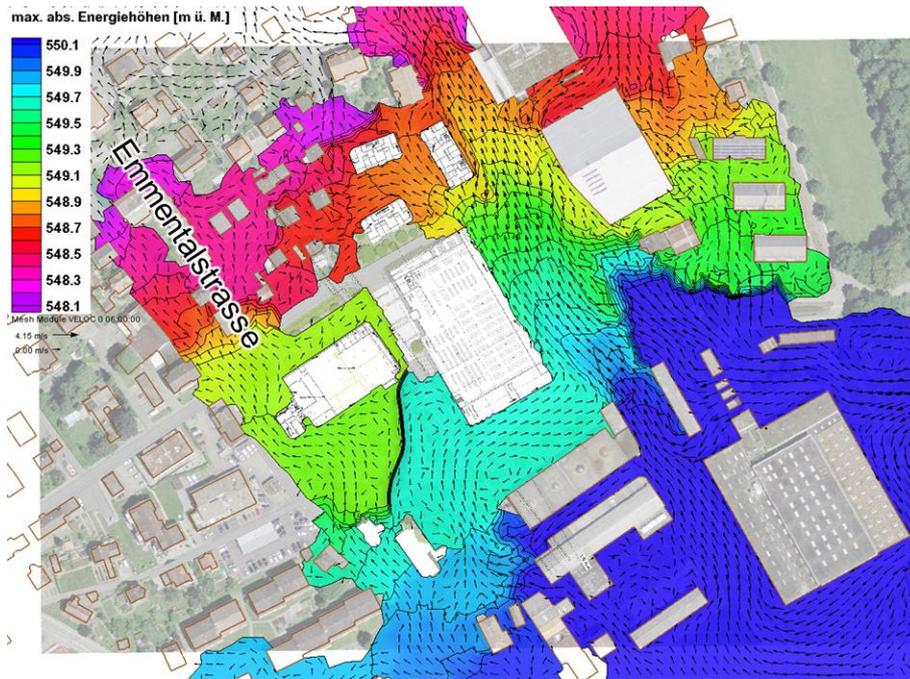


Abb. 20: Ausschnitt aus den Überflutungsberechnungen Projekt-Zustand V7.1 mit flankierenden Massnahmen: Energiehöhen (absolut) und Fließvektoren HQ300



Abb. 21: Relevante Gefährdungsverlagerung (rote Flächen) durch den Projektzustand V7.1 mit flankierenden Massnahmen.



Abb. 22: Relevante Gefährdungsverlagerung (rote Flächen) durch den Projektzustand V7.2 mit flankierenden Massnahmen.

Mit freundlichen Grüßen

Hunziker, Zarn & Partner AG
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau

Patrick Hofer, Msc in Geographie
Michael Auchli, Dipl. Bauing. ETH