

Objektschutznachweis Rossrüti, Wil (SG)

Areal Gebrüder Egli Maschinen AG / Thurvita AG

Dokumentation

Auftraggeber:

Thurvita AG, Haldenstrasse 18, 9500 Wil

Gebrüder Egli Maschinen AG, Konstanzerstrasse 14, 9512 Rossrüti bei Wil

Bearbeitung:

Ingenieure Bart AG
 Waisenhausstrasse 15
 9000 St. Gallen
 Tel: 071 228 01 70
 info@bart.ch

Ingenieure
 Bart AG

Datum:

23. Oktober 2019

Autor:

gim

Inhalt

1	Ausgangslage	2
2	Unzulässige Gefahrenverlagerung	3
3	Vorgehen	3
4	Ermittlung des Lastfalls	3
4.1	Rechennetze.....	5
4.1.1	Ist-Zustand	5
4.1.2	Nach Projektrealisierung	6
4.2	Grundlagen 2D Modell.....	7
4.2.1	Hydrologie.....	7
4.2.2	Ganglinien	8
4.2.3	Rauheit im Modell.....	8
4.2.4	Bauwerke und Szenarien.....	8
4.3	Überflutungsmodellierungen.....	9
5	Gefahrenverlagerung	11
6	Objektschutzmassnahmen	13
6.1	Areal Thurvita AG.....	13
6.2	Areal Gebrüder Egli Maschinen AG.....	15
7	Literatur / Unterlagen	17
Anhang	Maximale Fliesstiefen HQ_{100} nach Projektrealisierung, Massstab 1:600	
	Maximale Fliesstiefen HQ_{300} nach Projektrealisierung, Massstab 1:600	

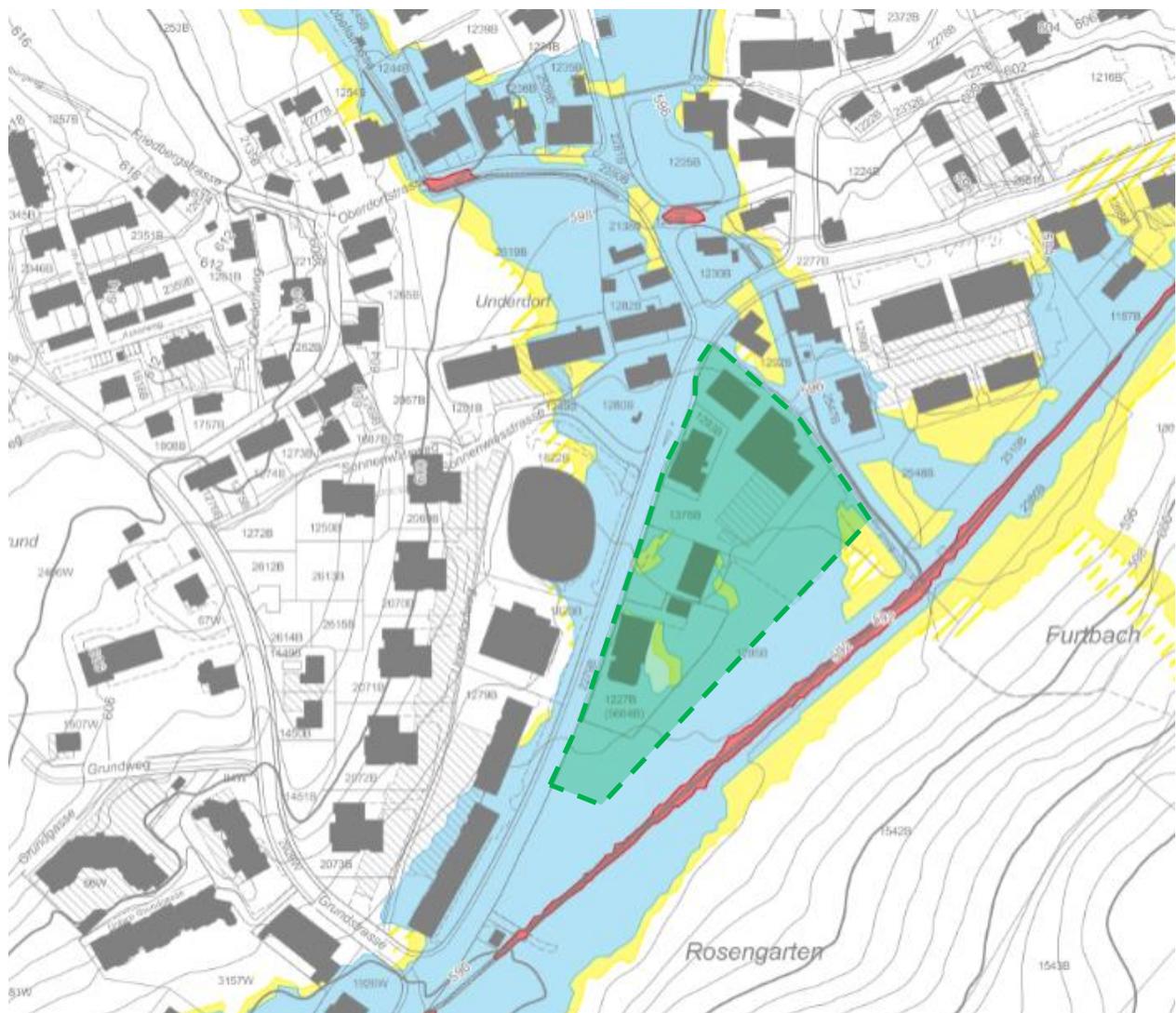
I Ausgangslage

Auf den Parzellen 1293B, 1375B, 1295B und 1227B in Rossrüti, Wil (SG) sind diverse Bautätigkeiten geplant. Es handelt sich dabei um Neubauten zweier Bauherrschaften (Gebrüder Egli Maschinen AG und Thurvita AG).

Das erwähnte Areal ist durch Hochwasser des Krebsbachs und seinen Zubringern gefährdet und wurde das letzte Mal im Jahr 2015 von einem Hochwasser tangiert. Wegen der offensichtlichen Hochwasserproblematik am Krebsbach sind von der Stadt Will aus diverse Hochwasserschutzprojekte in Projektierung, so auch in Rossrüti. Das Hochwasserschutzprojekt der Brühwiler AG wird demnächst aufgelegt. Es ist davon auszugehen, dass nach der Realisierung dieses Projektes die Hochwassergefährdung für das Untersuchungsgebiet massiv reduziert wird.

Geplante Hochwasserschutzprojekte dürfen bei Bauvorhaben im Überflutungsgebiet erst berücksichtigt werden, wenn diese rechtlich verbindlich sind und die Finanzierung gesichert ist. Davor sind Objektschutzmassnahmen zu treffen, so auch im vorliegenden Fall.

Abbildung I Gefahrenkarte



Die Bauherrschaften beauftragen via PPM Baumanagement AG die Ingenieure Bart AG mit der Beratung bezüglich Objektschutz gegen Hochwasser und insbesondere mit der Abklärung möglicher unzulässigen Gefahrenverlagerungen, welche durch die Objektschutzmassnahmen verursacht werden können.

2 Unzulässige Gefahrenverlagerung

Gemäss dem Leitfaden der Gebäudeversicherung und der Naturgefahrenkommission des Kantons St. Gallen [1] müssen folgende Kriterien erfüllt sein, damit eine unzulässige Gefahrenverlagerung für benachbarte Dritte vorliegt:

- „Es liegt eine Erhöhung der zu erwartenden Wassertiefe von mehr als 10 cm vor.“

und eine der beiden folgenden Bedingungen wird erfüllt:

- „Es erfolgt ein Gefahrenstufenanstieg (z.B. von gelb zu blau).“
- „Eine bestehende Schutzmassnahme verliert ihre Wirkung.“

Diese Kriterien sind als allgemeine Richtlinie zu verstehen; eine gerichtliche Überprüfung steht aber noch aus.

3 Vorgehen

Damit die Veränderung der Gefährdungssituation bezüglich Hochwasser quantifiziert werden kann, sind folgende Schritte nötig:

- 2D Überflutungsmodellierungen des Ist-Zustandes (aktuelles Geländemodell, Stand 2017/18)
- Definition und Dimensionierung des Objektschutzes
- 2D Überflutungsmodellierung mit geplantem Neubau und Objektschutz
- Prüfung einer unzulässigen Gefahrenverlagerung anhand eines Differenzmodells der maximalen Fliesstiefen
- Im Fall einer unzulässigen Gefahrenverlagerung sind mögliche Gegenmassnahmen zu eruieren.

4 Ermittlung des Lastfalls

Die aktuelle Gefahrenkarte basiert auf rund 10-jährigen Geländedaten. Im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes am Krebsbach wurde die Hydrologie der Gefahrenkarte überprüft und in Absprache mit dem Kanton neue Abflusswerte festgelegt. Diese weichen leicht von jenen der Gefahrenkarte ab.

Um einen zweckmässigen Objektschutz planen zu können, werden die möglichen Überflutungen mit dem aktuellen Geländemodell und den angepassten Abflusswerten neu modelliert. Die relevanten Verklammerungsszenarien werden gemäss Gefahrenkartierung berücksichtigt. Die Methodik bei den vorliegenden Arbeiten entspricht jener der kantonalen Gefahrenkartierung [2].

Abbildung 2 Modellierungsperimeter



4.1 Rechnetze

Damit ein Vergleich der Hochwassermodellierungen möglich ist, werden sowohl der Ist-Zustand als auch der Zustand nach Projektrealisierung mit denselben Rahmenbedingungen untersucht (Modellparameter, DTM, Hydrologie).

4.1.1 Ist-Zustand

Als Grundlage für die Rechnetze dient das Digitale Terrain Modell (DTM) swissSURFACE3D von swisstopo (LIDAR 2017/18), ergänzt mit validierten Gerinnesohlen- und Mauernbruchkanten aus dem DTM-NG (Stand 2008/09). Die Zellgrösse im Rechnetz beträgt 0.06 m².

Abbildung 3 Rechnetz «Ist-Zustand» als Hillshading



4.1.2 Nach Projektrealisierung

Von der Schneider Gmür Architekten AG werden ausserdem die Geländeinformationen nach der Realisierung der Neubauten zur Verfügung gestellt. Die Neubauten und das zukünftige Terrain auf dem Areal werden gemäss Situationsplan und Ansichtsdarstellungen (Stand: 1.10.2019 /3.10.19) und den darauf angegebenen Höhen als 3D Bruchkanten digitalisiert und im Rechennetz berücksichtigt.

Abbildung 4 Rechennetz nach Projektrealisierung als Hillshading



Bei dem Rechennetz «nach Projektrealisierung» sind die Objektschutzmassnahmen berücksichtigt. Auf die konkreten Objektschutzmassnahmen wird - soweit zum jetzigen Zeitpunkt möglich - im Kapitel 6 eingegangen.

4.2 Grundlagen 2D Modell

Das Vorgehen bei den Überflutungsmodellierungen entspricht der bei der Naturgefahrenanalyse [2] angewandten Methodik. Die Modellierungen werden mit der Software *flux-GPU* [3] durchgeführt.

4.2.1 Hydrologie

Die Abflusswerte werden vom Hochwasserschutzprojekt der Brühwiler AG [4] übernommen. Diese Werte wurden in Absprache mit dem Kanton festgelegt; sie weichen von jenen der Gefahrenkartierung leicht ab.

Abbildung 5 Relevante Gefahrenquellen und die entsprechenden hydrologischen Punkte

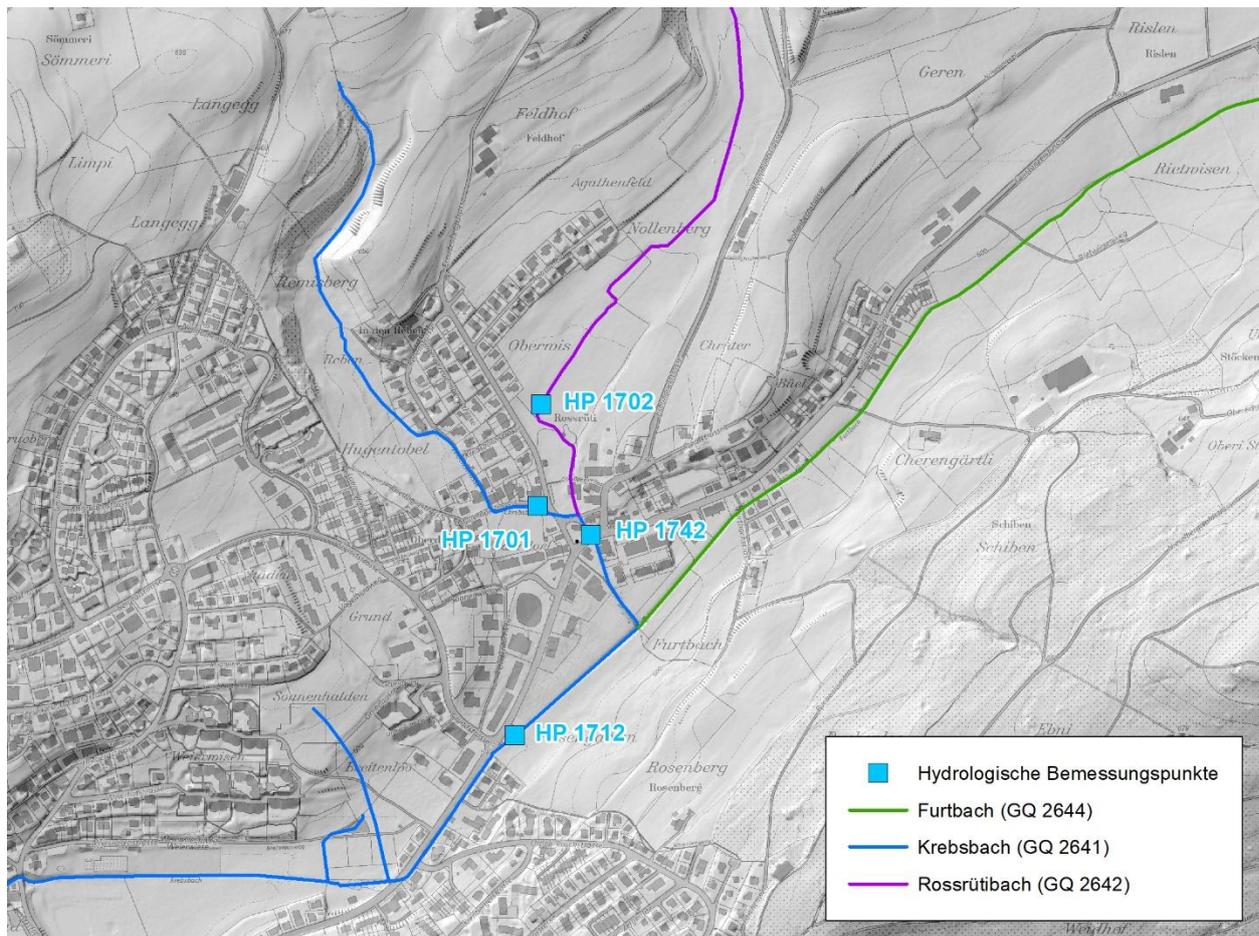


Tabelle I Eckdaten zur Hydrologie

HP-ID	EZG [km ²]	30 jährlich		100 jährlich		300 jährlich		EHQ	
		HQ ₃₀ [m ³ /s]	T _{konz30} [min]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	T _{konz100} [min]	HQ ₃₀₀ [m ³ /s]	T _{konz300} [min]	EHQ [m ³ /s]	T _{konzEHQ} [min]
1702 *	1.9	8	60	10	55	13	50	15	50
1701 *	0.5	4	40	5	35	6.5	30	7.5	30
1712 *	2.6	9	65	13	60	17	55	20	55
1742 **	6.1	17.5	90	23	80	30	70	40	70

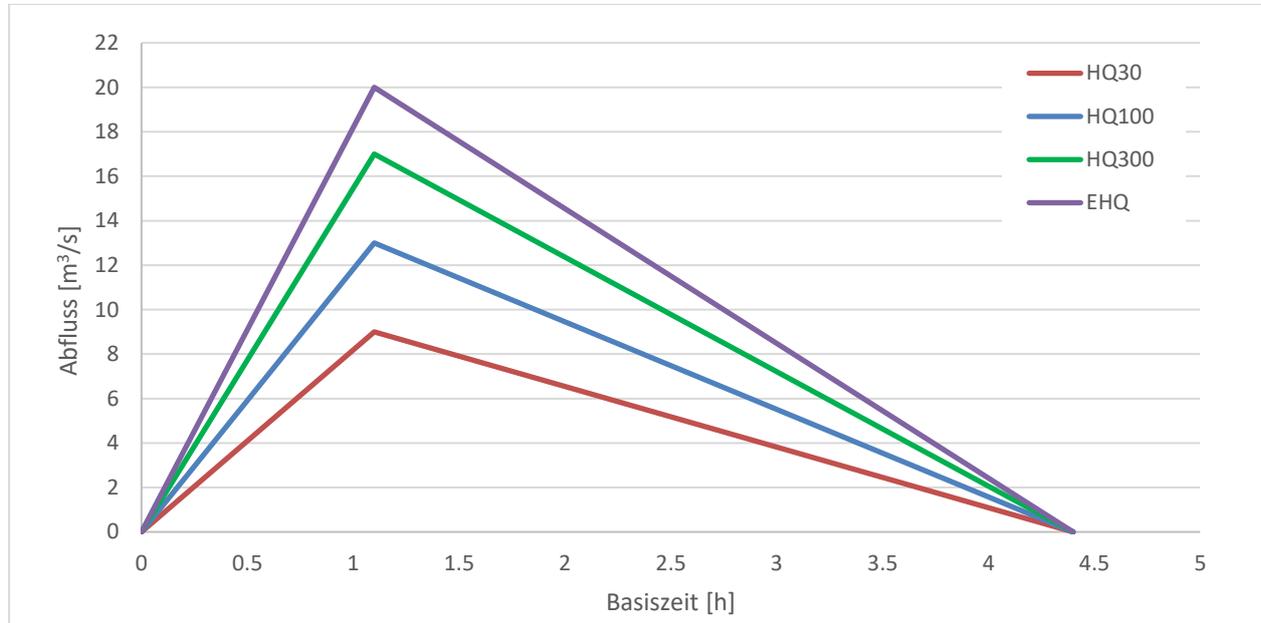
* Hochwasserschutzprojekt Brühwiler [4]

** Hydrologie Gefahrenkarte [2]

4.2.2 Ganglinien

Analog zur Gefahrenkartierung wird eine vereinfachte Hochwasserganglinienform für die Modellierungen verwendet. In der folgenden Abbildung sind die Ganglinien von HQ₃₀ bis EHQ beispielhaft für den hydrologischen Punkt nach der Einmündung des Rossrütibachs in den Krebsbach dargestellt.

Abbildung 6 Ganglinien am Krebsbach nach der Einmündung des Rossrütibachs (HP 1742)



Die Basiszeit ist das Vierfache der Konzentrationszeit. Dabei entspricht der ansteigende Ast der Ganglinie einmal der Konzentrationszeit und der absteigende Ast dreimal der Konzentrationszeit. Die Fläche unter der jeweiligen Ganglinie entspricht der Hochwasserfracht.

4.2.3 Rauheit im Modell

In Tabelle 2 sind die bei der Modellierung berücksichtigten Rauheitswerte (Gauckler-Manning-Strickler) aufgelistet. Die Werte entsprechen jenen der Naturgefahrenanalyse [2].

Tabelle 2 Rauheitswerte im Modell

Oberfläche	K_{St} [$m^{1/3}/s$]
Gerinne allgemein	25
Strassen / Plätze	45
Durchlässe	50
Wald	25
Übriges Umland	28

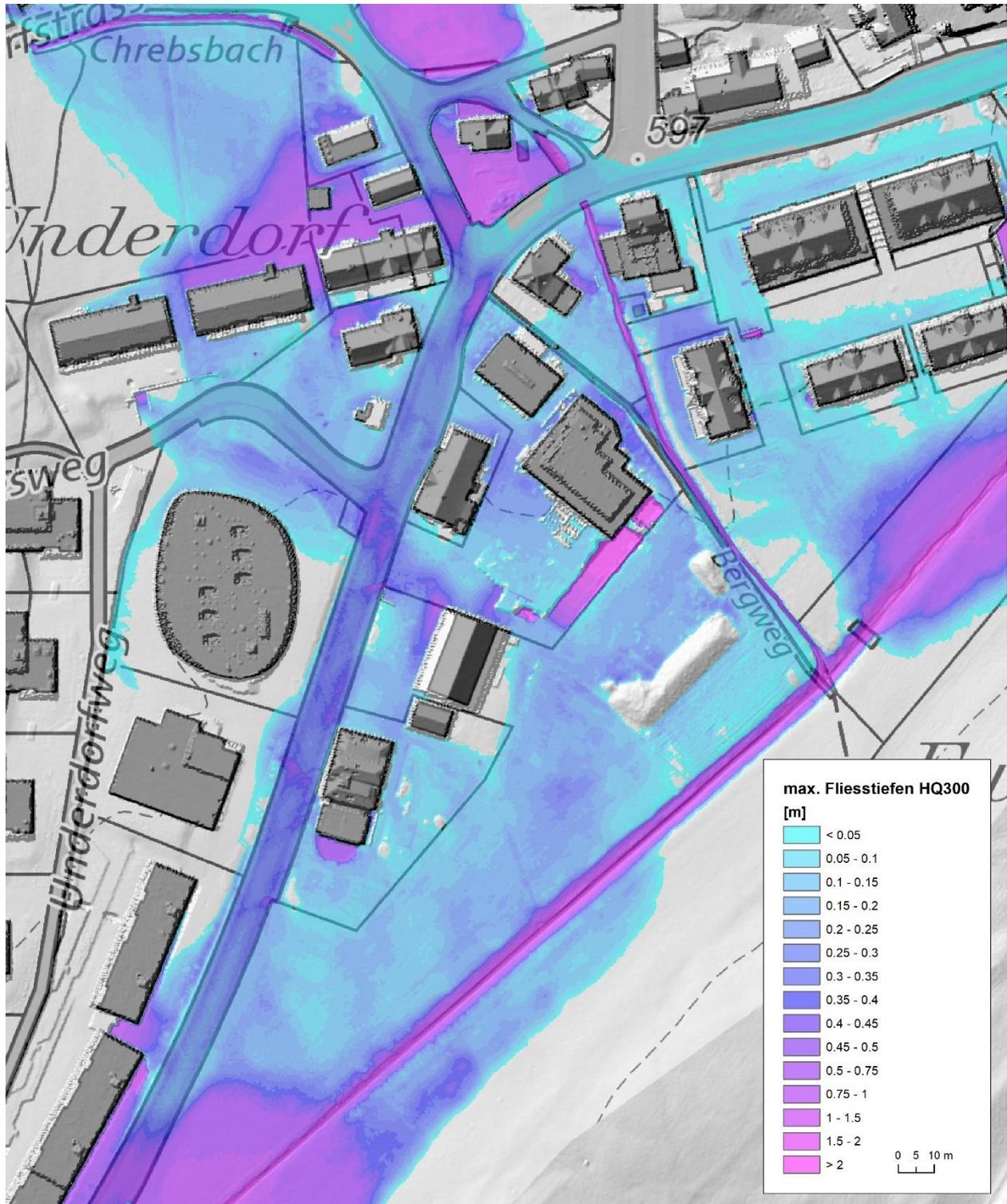
4.2.4 Bauwerke und Szenarien

Verklausungsszenarien an Brücken und Durchlässen werden, sofern sie für das Untersuchungsgebiet relevant sind, im Modell berücksichtigt.

4.3 Überflutungsmodellierungen

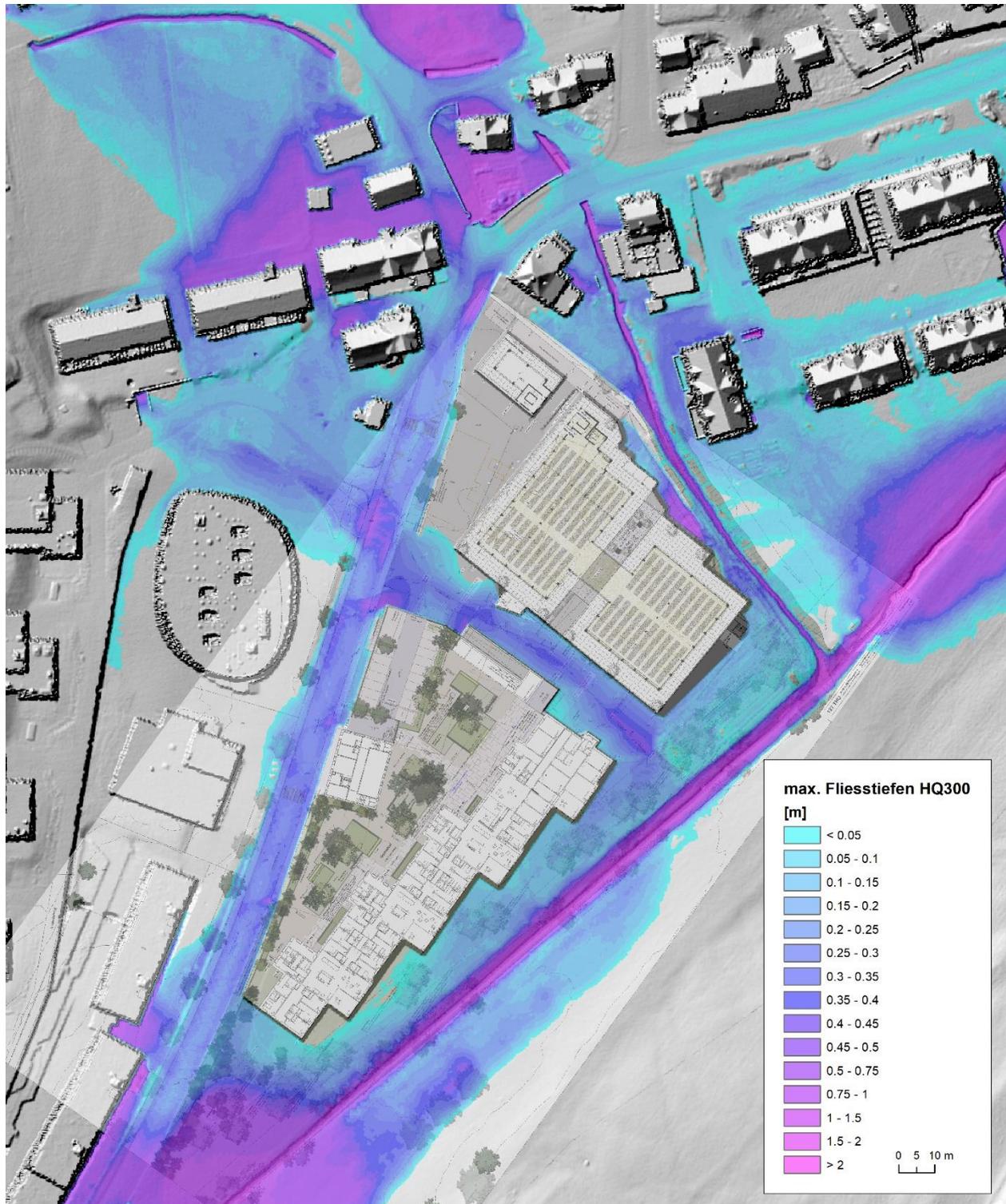
Im Folgenden werden die Resultate der Überflutungsmodellierungen miteinander verglichen. Dabei werden die Fliesstiefenkarten des 300 jährlichen Ereignisses vor und nach Projektrealisierung einander gegenübergestellt (Abbildung 7 und Abbildung 8).

Abbildung 7 Fliesstiefen 300 jährlich, «Ist-Zustand»



Die Objektschutzmassnahmen (Abschirmung und Objektschutz am Gebäude; siehe Kapitel 6) bewirken einen vollständigen Schutz der Neubauten. Die bereits bestehenden Gebäude werden ebenfalls vollständig geschützt.

Abbildung 8 Fliesstiefen 300 jährlich, «nach Projektrealisierung»

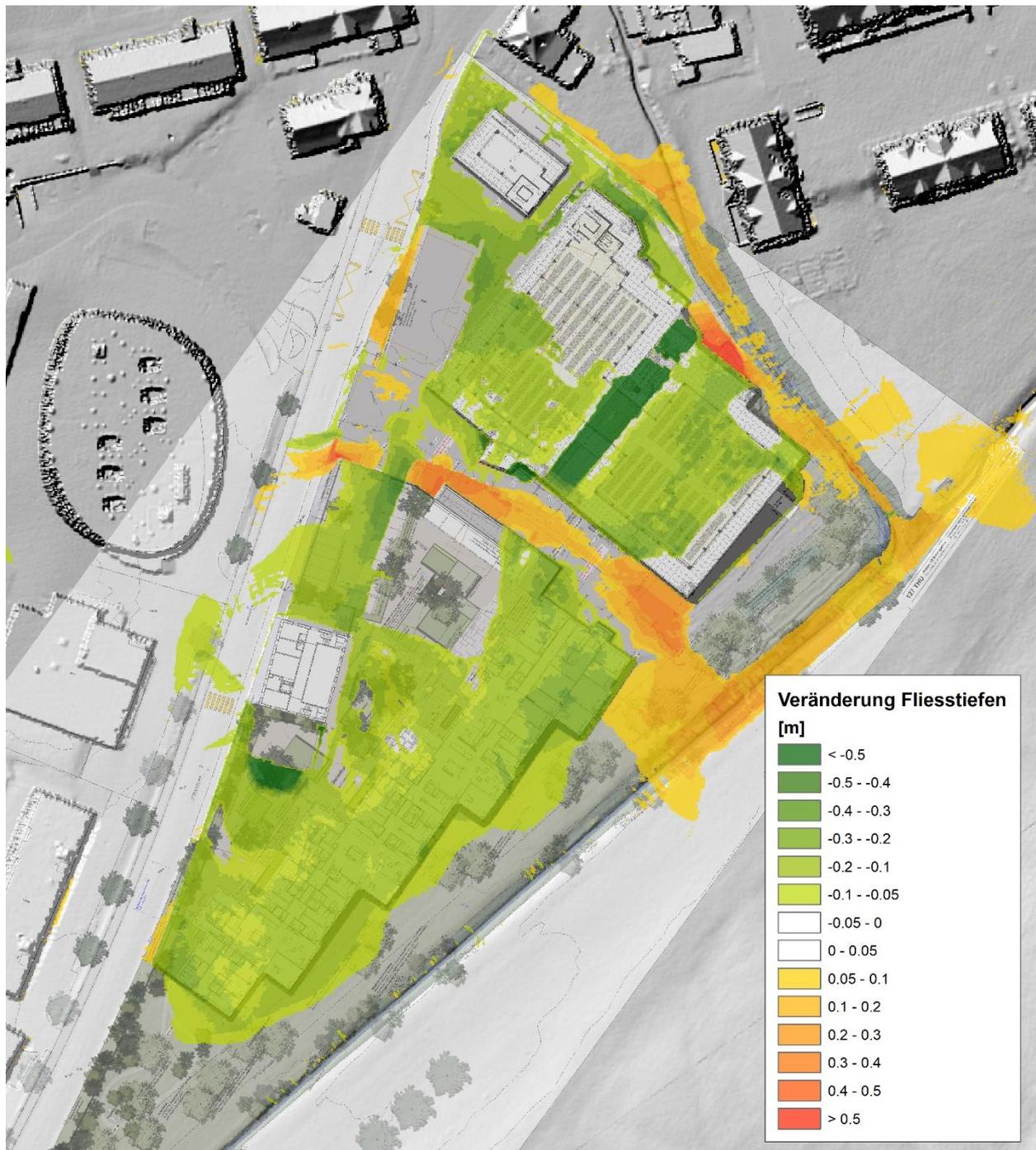


5 Gefahrenverlagerung

Zur Prüfung der Gefahrenverlagerung werden der Ist-Zustand und der Zustand nach der Projektrealisierung miteinander verglichen. Dabei werden die Kriterien gemäss Kapitel 2 berücksichtigt.

Mit einem Differenzmodell wird die durch die Terrainveränderung und Objektschutz verursachte Zu- und Abnahme der maximalen Fliesstiefen quantifiziert. Dabei werden die 300 jährlichen Fliesstiefen (Dimensionierungsgrundlage für den Objektschutz) voneinander abgezogen.

Abbildung 9 Fliesstiefenveränderung nach der Projektrealisierung (300 jährliches Hochwasser)



Bei der in Rottönen dargestellten Fläche nimmt der Lastfall zu; bei den Grüntönen nimmt der Lastfall durch Hochwasser ab. Veränderungen von + 5 bis – 5 cm werden nicht dargestellt.

Die Abflussspitzen entlang der Hauptfliesswege wurden mittels virtueller Messstellen im Modell quantifiziert. Sie belegen, dass sich die Gefährdungssituation mit den getroffenen Objektschutzmassnahmen entlang der Konstanzerstrasse, entgegen anfänglichen Befürchtungen - wenn auch eher marginal - aber dennoch verbessert.

Abbildung 10 Abflussspitzen an den virtuellen Messstellen: Ist-Zustand

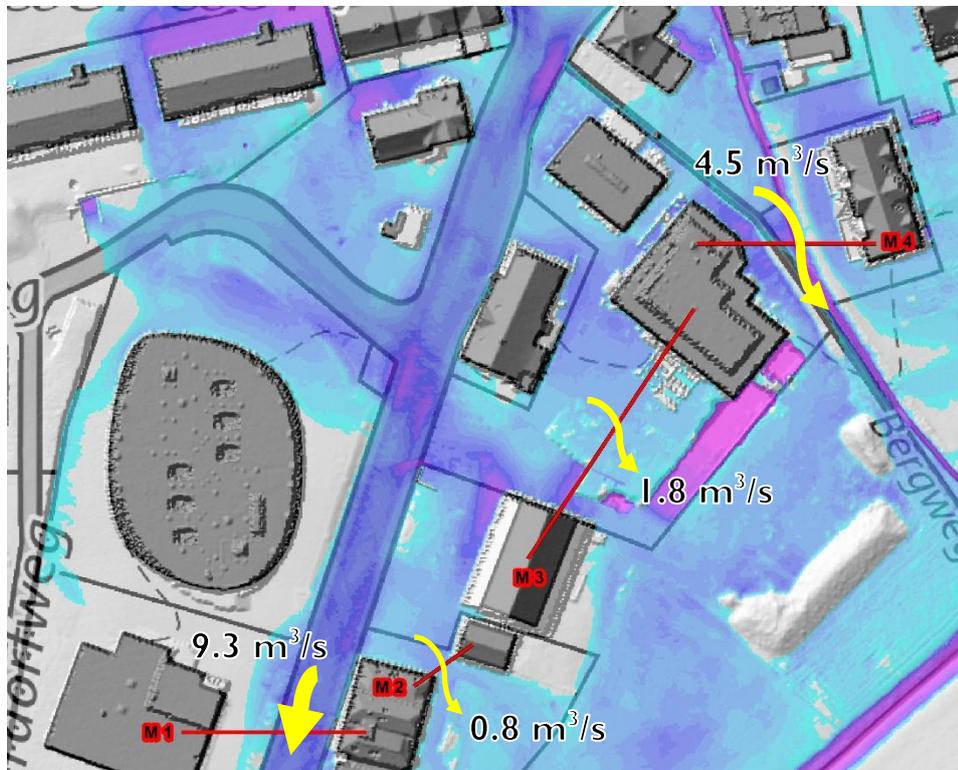
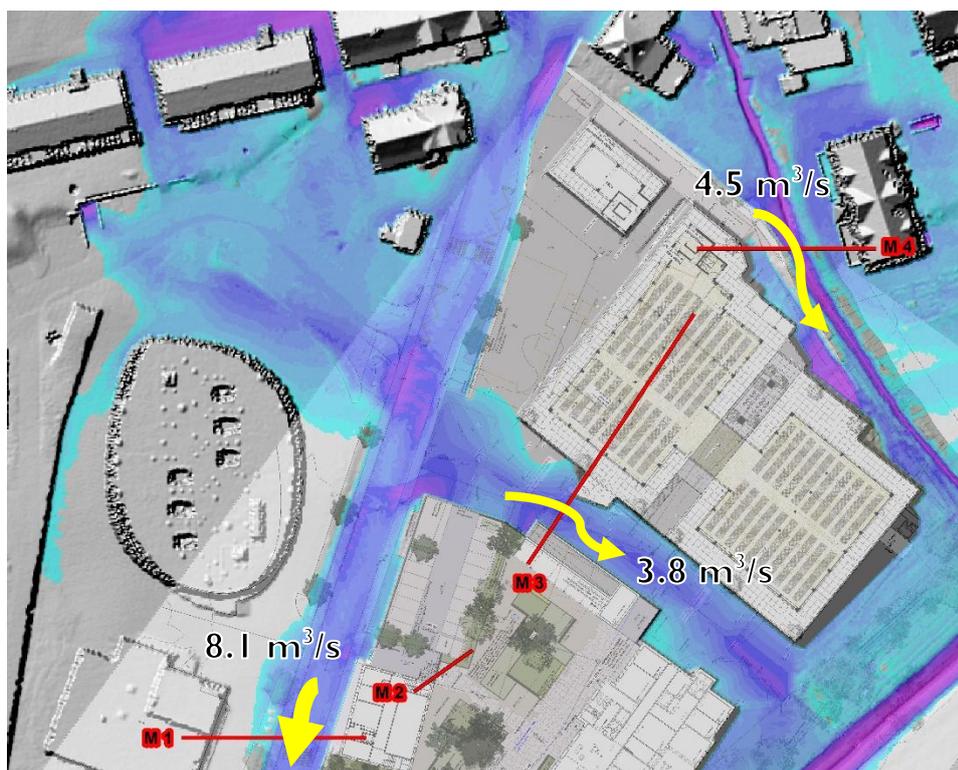


Abbildung 11 Abflussspitzen an den virtuellen Messstellen: Nach Projektrealisierung



Eine Verschärfung der Gefährdungssituation (Abbildung 9) betrifft hauptsächlich das Projektareal und ist dort so gewollt (Überflutungskorridor mit entsprechenden Objektschutzmassnahmen an den Gebäuden zur Verhinderung von Gefahrenverlagerungen). Auf den Nachbarparzellen im Baugebiet sind keine relevanten Fliesstiefenzunahmen ausserhalb des Gewässerraumes zu erwarten; entlang der Konstanzerstrasse fliesst sogar weniger Wasser.

Die Überschreitung des Grenzwertes von 10 cm findet klar nicht statt. Somit wird das I. Kriterium gemäss Kapitel 2 nicht erfüllt. **Eine unzulässige Gefahrenverlagerung wird damit ausgeschlossen!**

6 Objektschutzmassnahmen

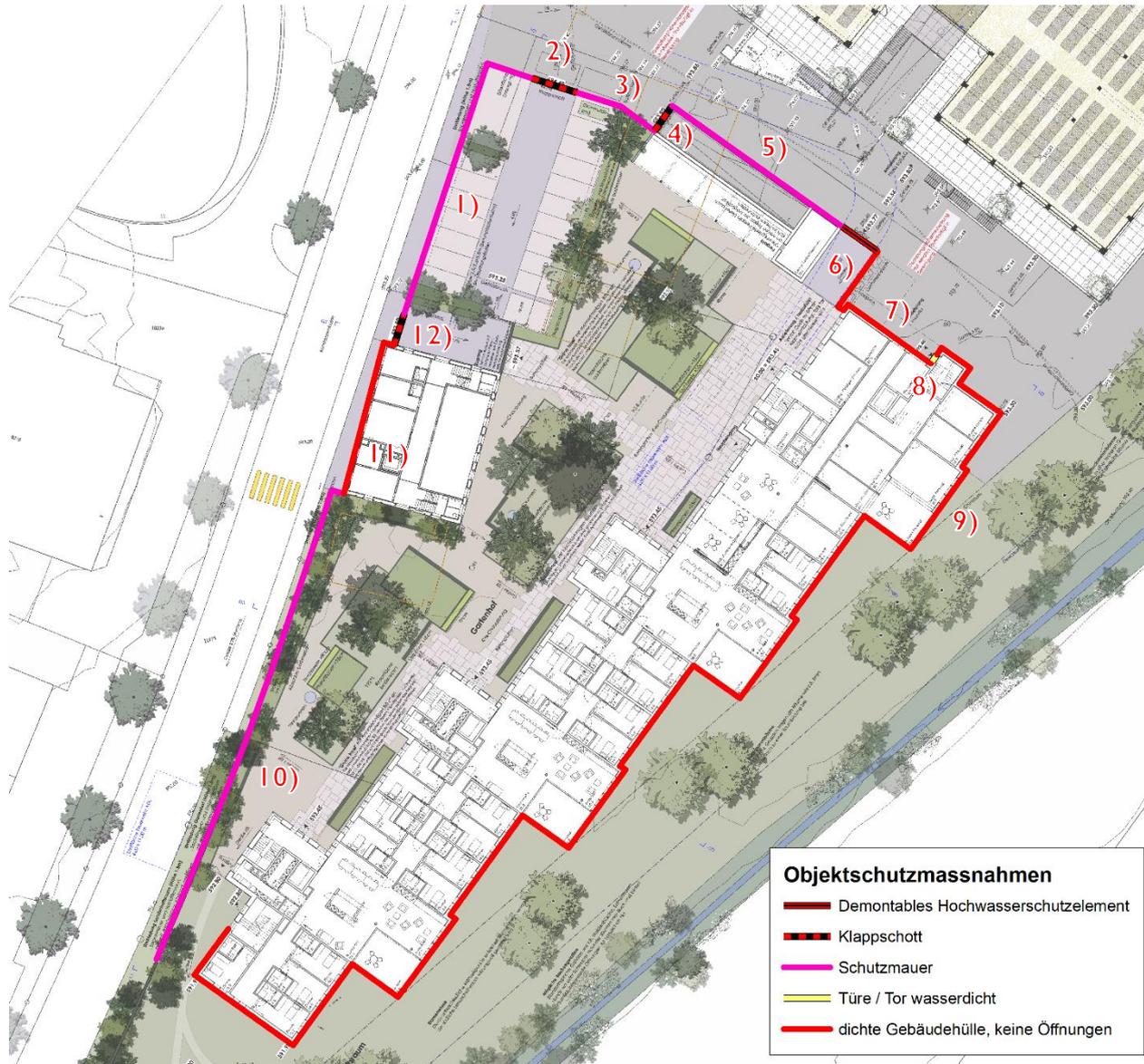
Die Objektschutzmassnahmen werden folgend getrennt nach Bauherrschaften aufgezeigt. Es ist davon auszugehen, dass bis zur Baueingabe noch Verfeinerungen oder kleinere Anpassungen erfolgen werden. Sollte das Wasserbauprojekt der Brühwiler AG am Krebsbach bis zur Baueingabe rechtskräftig sein, wird ein Objektschutz allenfalls hinfällig oder es ist mit einem deutlich geringeren Lastfall zu rechnen.

Da es im vorliegenden Fall in einem ersten Schritt um die Bewilligung des Sondernutzungsplans geht und bis zur definitiven Baueingabe bezüglich Objektschutz vermutlich noch Details anzupassen sind, wird auf das Ausfüllen der offiziellen Objektschutznachweisformulare zum jetzigen Zeitpunkt verzichtet. Der Objektschutznachweis erfolgt wie üblich mit der Baueingabe und korrespondiert mit dieser.

6.1 Areal Thurvita AG

In der Abbildung 12 sind die geplanten Objektschutzmassnahmen skizziert und folgend entsprechend der Nummerierung kurz beschrieben. Die Dimensionierung der Massnahmen erfolgt anhand der max. Fliesstiefen (HQ₃₀₀) und einem Sicherheitszuschlag von 10 cm. Im Anhang dieses Gutachtens sind die Fliesstiefenkarten HQ100 und HQ300 mit punktuellen Angaben zur lokalen Wasserspiegellage beigelegt. Stauhöhen z.B. beim Anströmen eines Klappschotts sind in den angegebenen Werten berücksichtigt.

Abbildung 12 Geplante Objektschutzmassnahmen

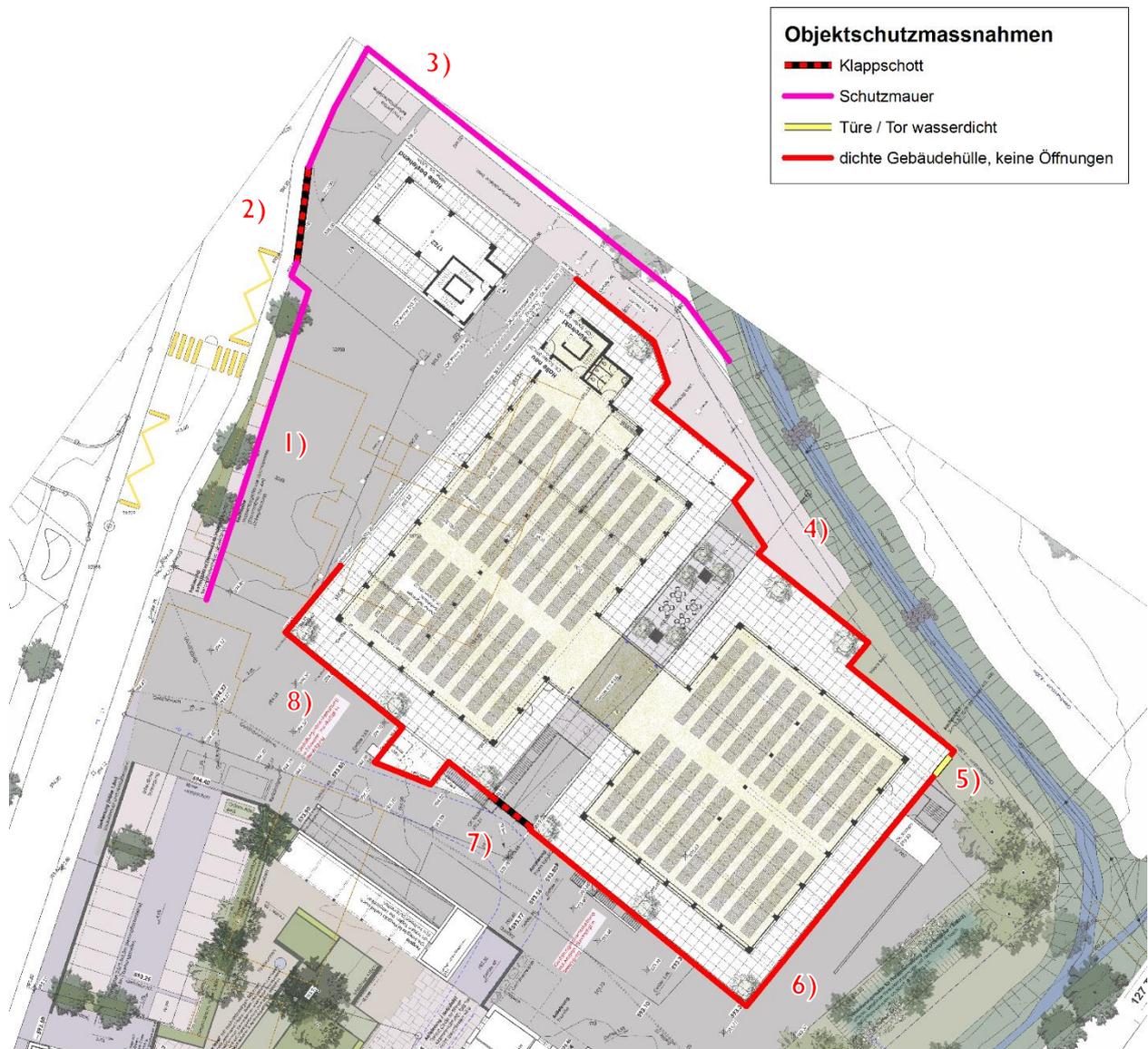


- 1) Sockelmauer mit palisadenähnlichem Zaun
- 2) Die Einfahrt zu den Parkplätzen wird mit einem Klappschott geschützt falls sich im Bauprojekt zeigt, dass die Platzmodellierung keine geodätische Lösung ermöglicht
- 3) Mauer
- 4) Die Einfahrt zur Tiefgarage wird mit einem Klappschott geschützt
- 5) Mauer
- 6) Die Notzufahrt (Feuerwehr) wird mit einem demontablen Alu-Hochwasserschutzzelement permanenten geschützt. Im Brand- resp. Sonderfall wird dieses temporär entfernt und danach wieder eingesetzt
- 7) Die Gebäudehülle ist wasserdicht und bei Verschmutzung abwaschbar. Keine Öffnungen unterhalb des Wasserspiegels
- 8) Im Bereich der Warenannahme werden wasserdichte (oder mindestens spritzwasserdichte) Türen eingesetzt. Allenfalls werden auch alternative Massnahmen getroffen
- 9) Die Gebäudehülle ist wasserdicht und bei Verschmutzung abwaschbar. Keine Öffnungen unterhalb des Wasserspiegels
- 10) Sockelmauer mit palisadenähnlichem Zaun. Wichtig ist, dass südlich der eingezeichneten Massnahme ein ungehinderter Rückfluss zum Krebsbach hin möglich ist (keine leitenden Elemente entlang der Strasse)
- 11) Die Gebäudehülle ist wasserdicht und bei Verschmutzung leicht abwaschbar. Es befinden sich keine Öffnungen unterhalb des Wasserspiegels
- 12) Klappschott

6.2 Areal Gebrüder Egli Maschinen AG

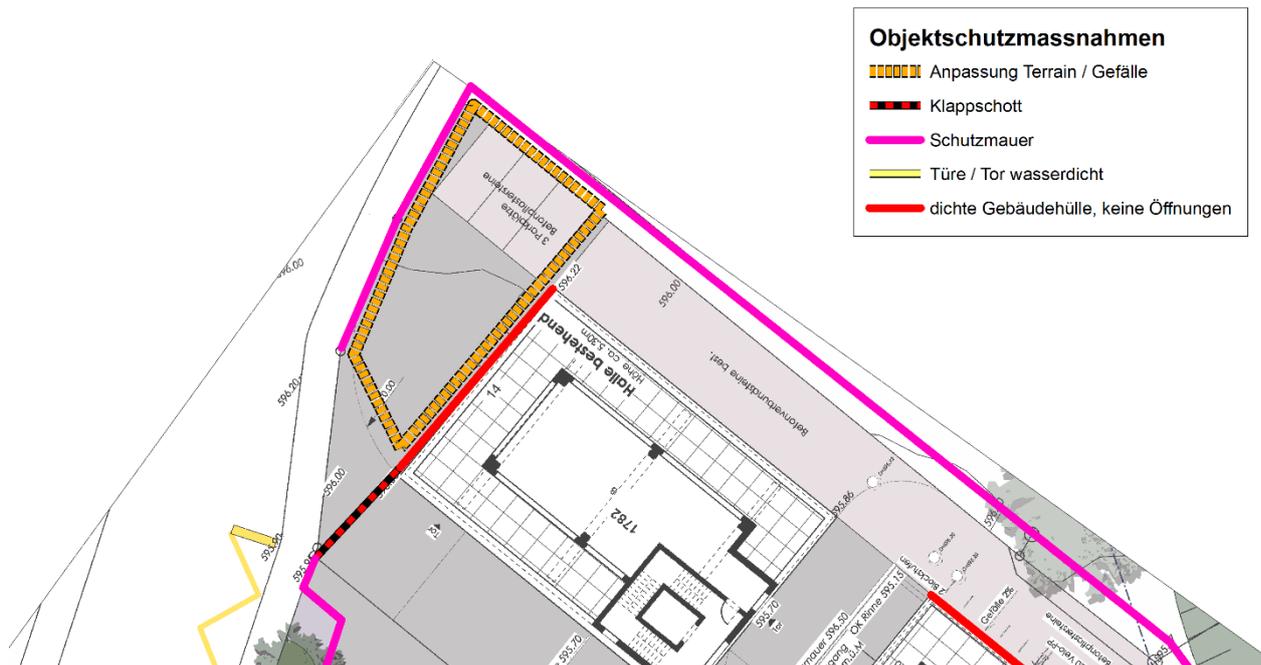
In der Abbildung 13 sind die geplanten Objektschutzmassnahmen skizziert und folgend entsprechend der Nummerierung kurz beschrieben. Die Dimensionierung der Massnahmen erfolgt anhand der max. Fliesstiefen (HQ₃₀₀) und einem Sicherheitszuschlag von 10 cm.

Abbildung 13 Geplante Objektschutzmassnahmen



- 1) Mauer
- 2) Klappschott im Einfahrtbereich. Eine Alternative zu einem so «langen» Schott ist in Abbildung 14 dargestellt
- 3) Mauer, allenfalls Erddamm entlang der nordöstlichen Parzellengrenze
- 4) Die Gebäudehülle ist wasserdicht und bei Verschmutzung abwaschbar. Keine Öffnungen unterhalb des Wasserspiegels
- 5) Bei der Zufahrt zur Tiefgarage (Personenwagen) ist bezüglich der Terraingestaltung, Verortung etc. noch einiges offen. Vorerst wird als Objektschutz ein wasserdichtes Tor vorgesehen. Es ist aber davon auszugehen, dass der Objektschutz beim Vorliegen der definitiven Planung angepasst wird
- 6) Die Gebäudehülle ist wasserdicht und bei Verschmutzung abwaschbar. Keine Öffnungen unterhalb des Wasserspiegels
- 7) Klappschott bei der Tiefgareneinfahrt
- 8) Die Gebäudehülle ist wasserdicht und bei Verschmutzung abwaschbar. Keine Öffnungen unterhalb des Wasserspiegels

Abbildung 14 Alternative zu Objektschutzmassnahme 2



An der Nordwestfassade der bestehenden Halle sind keine Öffnungen vorhanden. Mit einer Terrainmodellierung zu den 3 geplanten Parkplätzen (positives Gefälle) könnte die Länge des Klappschotts deutlich reduziert werden. Vermutlich ist die Praktikabilität bei der Realisierung des Schotts auch einfacher (Abstand zum öffentlichen Gehsteig).

St. Gallen, 23. Oktober 2019
Ingenieure Bart AG

Gion Meier

7 Literatur / Unterlagen

- [1] GVA SG, Naturgefahrenkommission SG, Bauen in Gebieten mit gravitativen Naturgefahren, Begleitung und Prüfung von Bauvorhaben, Juni 2016.

- [2] Ingenieure Bart AG, Integrale Gefahrenkarte SG, Teilgebiete 8 + 9, Alttoggenburg und Wil, Naturgefahrenanalyse, Technischer Bericht, Methodik und Vorgehen für alle Gemeinden, St. Gallen, Mai 2013.

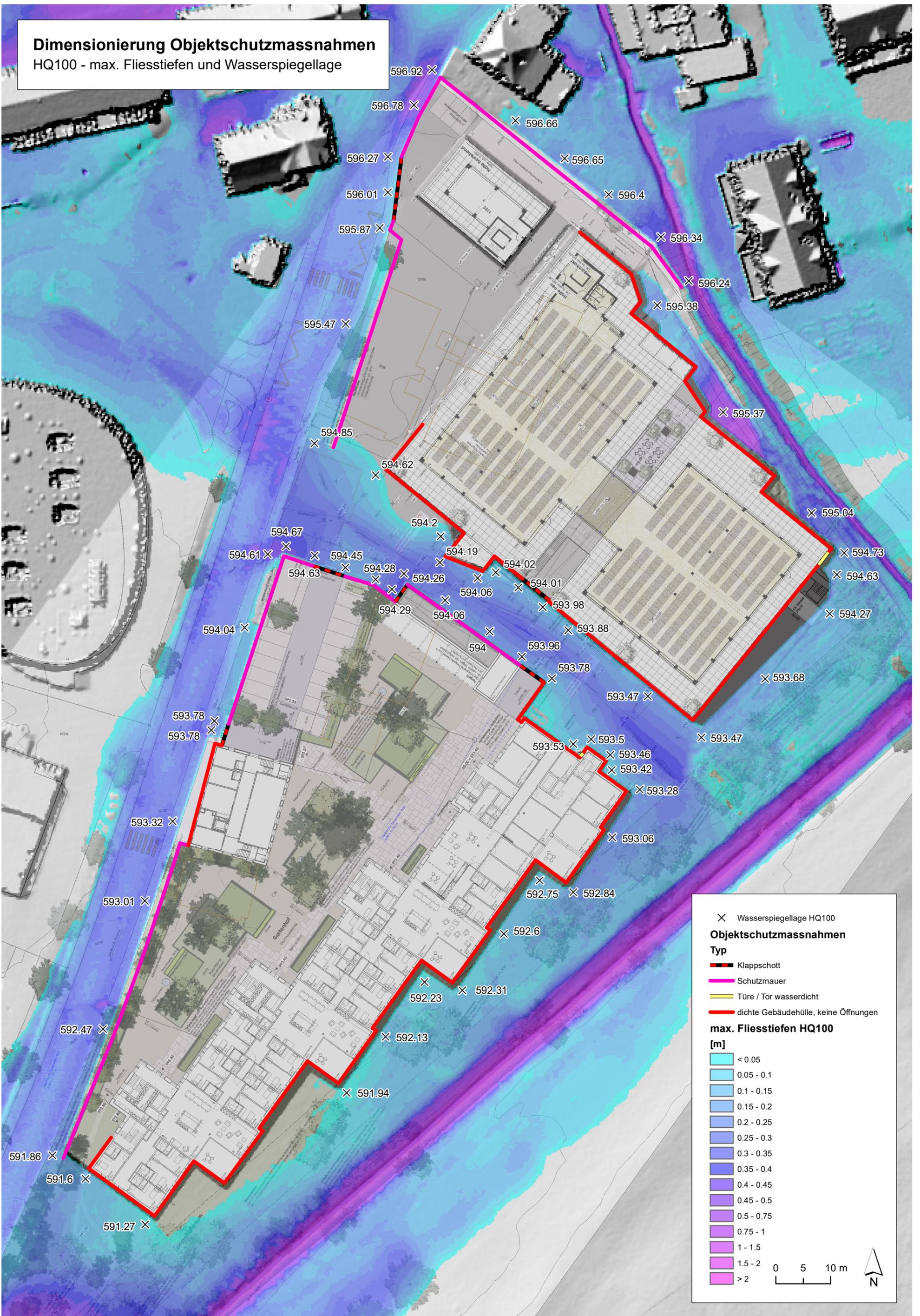
- [3] flox-GPU (Version 1.1), 2D hydraulisches Simulationsprogramm für Grafikkarten, Webseite: <http://www.flox-gpu.ch>, Ingenieure Bart AG, St. Gallen, Schweiz, 2017.

- [4] Brühwiler AG, Hochwasserschutz Will, TPI, Krebsbach, Hugentobel – Furtbach, 9512 Rossrüti, Abschnitt GN10 km 3.81 – km 4.64, Technischer Bericht, Vorprojekt, 31.5.2018.

Anhang

Maximale Fliesstiefen (HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀) und Wasserspiegellagen nach Projektrealisierung zur Dimensionierung des Objektschutzes

Dimensionierung Objektschutzmassnahmen
 HQ100 - max. Fliesstiefen und Wasserspiegellage

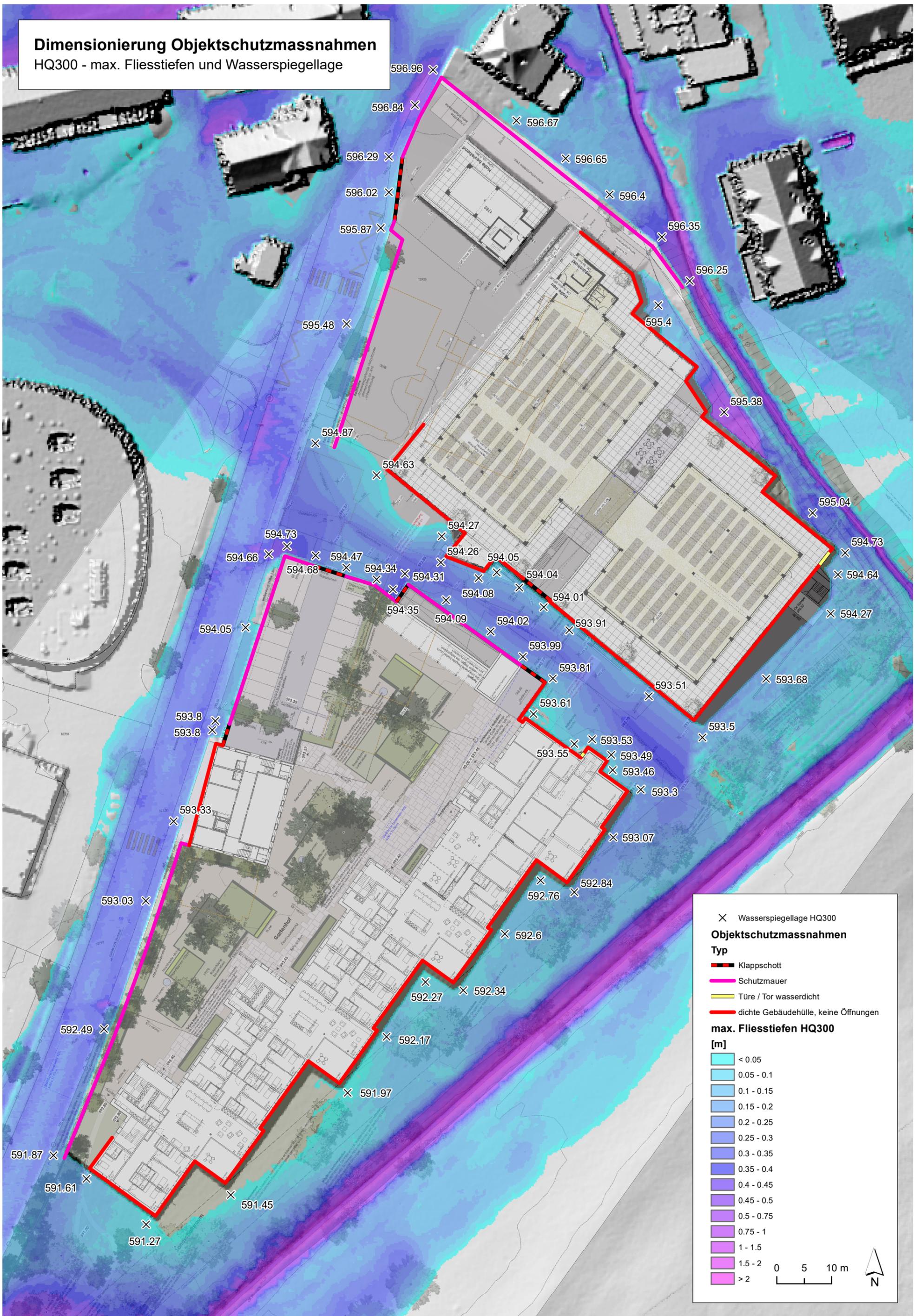


X Wasserspiegellage HQ100
Objektschutzmassnahmen
Typ
 - Klappschott
 - Schutzmauer
 - Türe / Tor wasserdicht
 - dichte Gebäudehülle, keine Öffnungen

max. Fliesstiefen HQ100
[m]
 < 0.05
 0.05 - 0.1
 0.1 - 0.15
 0.15 - 0.2
 0.2 - 0.25
 0.25 - 0.3
 0.3 - 0.35
 0.35 - 0.4
 0.4 - 0.45
 0.45 - 0.5
 0.5 - 0.75
 0.75 - 1
 1 - 1.5
 1.5 - 2
 > 2

0 5 10 m
 N

Dimensionierung Objektschutzmassnahmen
 HQ300 - max. Fliesstiefen und Wasserspiegellage



X Wasserspiegellage HQ300
Objektschutzmassnahmen
Typ
 — Klappschott
 — Schutzmauer
 — Türe / Tor wasserdicht
 — dichte Gebäudehülle, keine Öffnungen
max. Fliesstiefen HQ300
[m]
 < 0.05
 0.05 - 0.1
 0.1 - 0.15
 0.15 - 0.2
 0.2 - 0.25
 0.25 - 0.3
 0.3 - 0.35
 0.35 - 0.4
 0.4 - 0.45
 0.45 - 0.5
 0.5 - 0.75
 0.75 - 1
 1 - 1.5
 1.5 - 2
 > 2

0 5 10 m

N