

## Bericht

Projekt

### **Objektschutznachweis Neubau Schulanlage Arnegg**

Weideggstrasse, 9212 Arnegg

Auftraggeber

Schulgemeinde Andwil - Arnegg

Projekt-Nr.

3304

Datum

St. Gallen, 25.10.2024

## Impressum

<b>Ersteller</b>	Ingenias AG Teufener Strasse 3 9000 St. Gallen
<b>Autoren</b>	Mathias Sprecher
<b>Projektleiter</b>	Mathias Sprecher
<b>Auftraggeber</b>	Schulgemeinde Andwil - Arnegg Arneggerstrasse 14 9204 Andwil
<b>Kontaktperson</b>	Benz, Regula (Schulgemeinde Andwil - Arnegg)
<b>Projektgebiet</b>	Arnegg (SG) 2737249 / 1256105 (LV95) Weideggstrasse, 9212 Arnegg
Dokument	3304_BTX(OSN-Neubau-Schule-Arnegg_018062-v12

## Änderungsverzeichnis

Datum	Vers.-Code	Verfasser	Bemerkungen
25.10.2024	018062	Sp	Abgabe an Bauherrschaft

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Ausgangslage und Zielsetzung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Gefahrenanalyse</b>	<b>6</b>
2.1	Gefahrenkarte	6
2.2	Fliesstiefen und Abflussmengen Bachhochwasser	8
<b>3</b>	<b>Festlegung Wirkungshöhe</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Objektschutz</b>	<b>11</b>

## Anhänge

Anhang 1	Situation Objektschutzmassnahmen
Anhang 2	Objektschutzformulare Teil 1 und 2

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Festlegung Wirkungshöhe	10
-----------	-------------------------	----

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Situation Neubau Schulanlage [1], ohne Massstab	5
Abbildung 2	Gefahrenkarte Arnegg, [4], ohne Massstab	6
Abbildung 3	skalierte Fliesstiefenkarte EHQ Weideggbach Arnegg, [4], ohne Massstab	6
Abbildung 4	skalierte Fliesstiefenkarte HQ <sub>300</sub> Arneggerbach Arnegg, [4], ohne Massstab	7
Abbildung 5	Gefährdungskarte Oberflächenabfluss Arnegg, [4], ohne Massstab	7
Abbildung 6	höher aufgelöste Fliesstiefen des HQ <sub>300</sub> Arneggerbach [5], ohne Massstab	8
Abbildung 7	höher aufgelöste Fliesstiefen des EHQ Arneggerbach [5], ohne Massstab	8
Abbildung 8	höher aufgelöste Fliesstiefen des EHQ Weideggbach [5], ohne Massstab	9

## Grundlagenverzeichnis

- [1] Projektpläne Bauprojekt Neubau Schulanlage Arnegg, Anais Architektur, Zürich, 03.09.2024
- [2] Angebot Objektschutznachweis Neubau Schulanlage Arnegg, Ingenias AG, 02.10.2023
- [3] Projektpläne Bauprojekt Situationsplan, Zwischenraum Landschaftsarchitektur, Altendorf, 16.09.2024

- [4] Geoportal Kanton St. Gallen, diverse Abfragen im Oktober 2024
- [5] Meier und Partner AG, Nachführung Gefahrenkarte SG, Arneggerbach, Naturgefahrenanalyse, St. Gallen, 2021
- [6] Leitfaden Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren, Kt. St. Gallen, 2022
- [7] SIA 261/1:2020, Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
- [8] SIA 261:2020, Einwirkungen auf Tragwerke
- [9] Wegleitung Objektschutz gegen Naturgefahren, Kantonale Gebäudeversicherungen, Juli 2006

## 1 Ausgangslage und Zielsetzung

In Arnegg auf der Parzelle 1138 plant die Firma Anais Architektur aus Zürich zusammen mit der Firma Zwischenraum Landschaftsarchitektur aus Altendorf für die Schulgemeinde Andwil - Arnegg in einem Bauprojekt einen Neubau einer Schulanlage.



Abbildung 1 Situation Neubau Schulanlage [1], ohne Massstab

Das Bauvorhaben liegt in einer Zone mit geringer Gefährdung (gelb) durch Hochwasser (Gefahrenkarte St. Gallen, [4]). Das Bauvorhaben fällt gemäss Norm SIA 261 in die Bauwerksklasse II. Für Bauwerke der Bauwerksklassen II und III ist neben dem Be-messungsereignis mit einer Wiederkehrperiode von 300 Jahren auch das Extremereignis mit grösserer Wiederkehrperiode (EHQ) abzuklären. Die Schutzmassnahmen gegen die Einwirkungen eines EHQ werden in diesem Kurzbericht in Absprache mit den Architekten definiert.

## 2 Gefahrenanalyse

### 2.1 Gefahrenkarte

Die Gefahrenkarte Wasser [4] weist auf der Parzelle 1138 überwiegend geringe Gefährdung (gelb) auf.

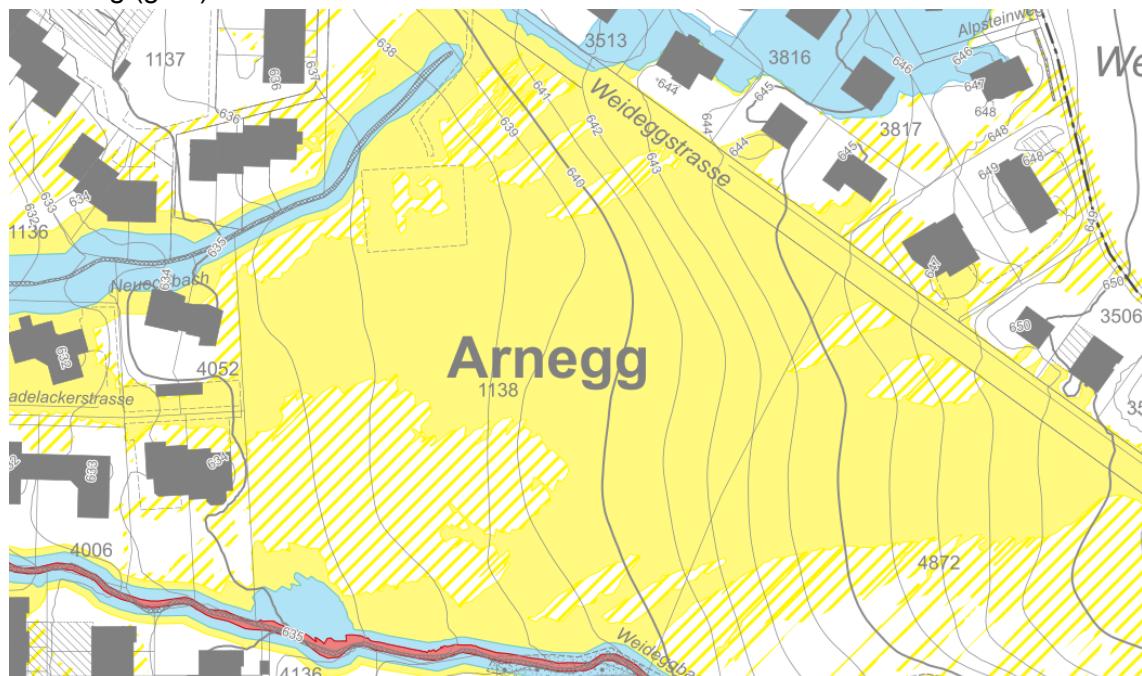


Abbildung 2 Gefahrenkarte Arnegg, [4], ohne Massstab

Die Fliesstiefen der massgebenden Gefahrenquelle Weideggbach (ID2389) betragen beim EHQ über die gesamte Bauparzelle bis zu 25 cm (beige Flächen).

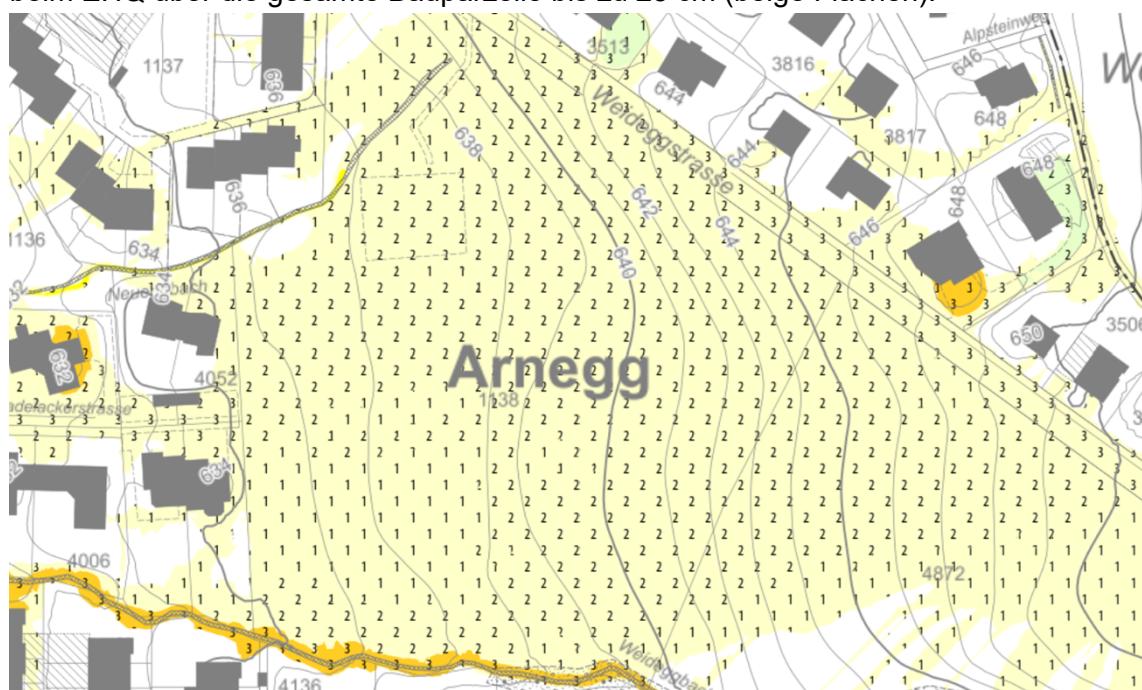


Abbildung 3 skalierte Fliesstiefenkarte EHQ Weideggbach Arnegg, [4], ohne Massstab

Die Fliesstiefen der Gefahrenquelle Arneggerbach (ID2384) betragen im HQ300 und EHQ über einen Teil der Bauparzelle bis zu 25 cm (beige Flächen).

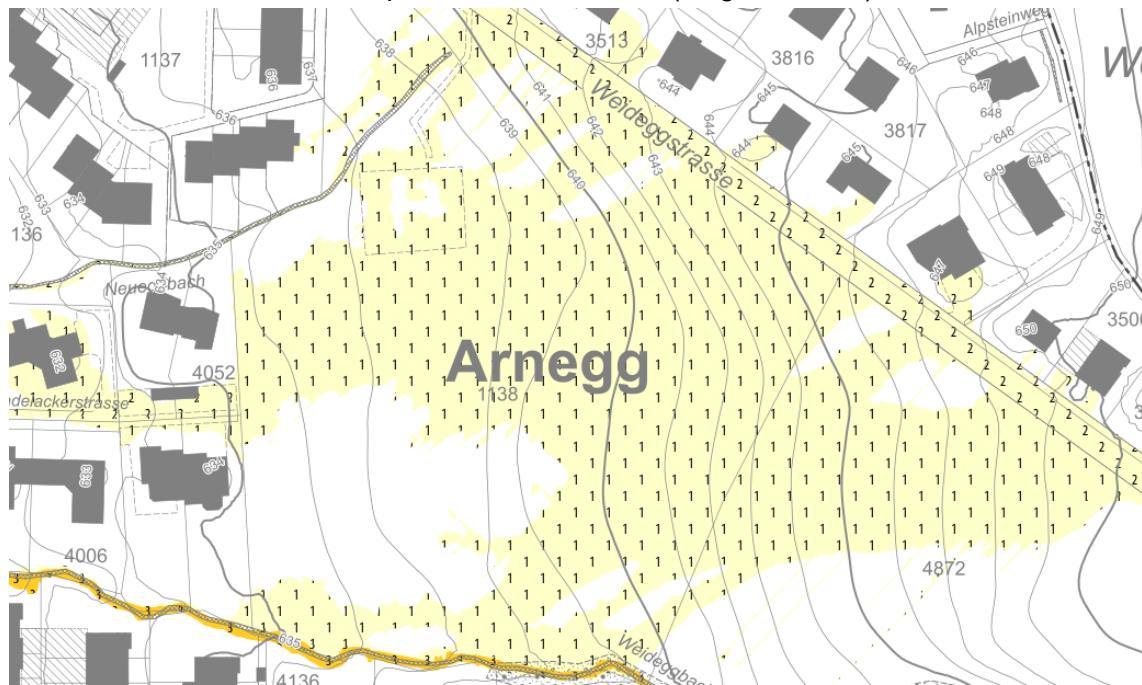


Abbildung 4 skalierte Fliesstiefenkarte HQ<sub>300</sub> Arneggerbach Arnegg, [4], ohne Massstab

Die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss zeigt stellenweise Fliesstiefen bis 25 cm.



Abbildung 5 Gefährdungskarte Oberflächenabfluss Arnegg, [4], ohne Massstab

## 2.2 Fliesstiefen und Abflussmengen Bachhochwasser

Für die Ermittlung der Wirkungshöhen sind genauere Angaben aus den Modellierungsergebnissen der Nachführung der Gefahrenkarte Arneggerbach [5] erforderlich. Die Abbildungen 6, 7 und 8 zeigen die Fliesstiefen des Arnegger- und Weideggbaches im Bereich der Parzelle 1138.

Die Fliesstiefen des Arneggerbaches liegen bei beiden Jährlichkeiten zwischen 5 und 10 cm. Die Fließgeschwindigkeit beträgt maximal 1 m/s.



Abbildung 6 höher aufgelöste Fließtiefen des HQ<sub>300</sub> Arneggerbach [5], ohne Massstab

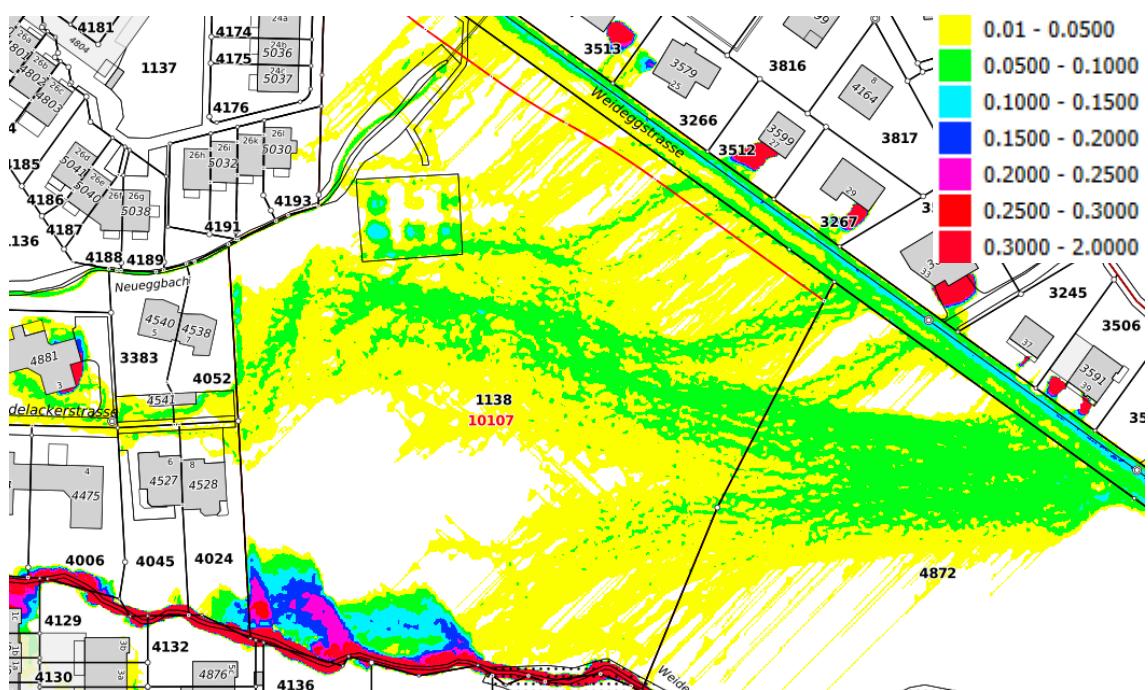


Abbildung 7 höher aufgelöste Fließtiefen des EHQ Arneggerbach [5], ohne Massstab

Die Fliesstiefen des EHQ Weideggbach liegen am Randbereich der Parzelle grössten-teils zwischen 5 und 15 cm. In der Weideggstrasse und Teilen der östlichen Grenze ist mit 20 cm Fliesstiefen zu rechnen.

Die Fliessgeschwindigkeit liegt auf der Bauparzelle zwischen 1-2 m/s im massgeben-den Randbereich hauptsächlich bei 2 m/s.

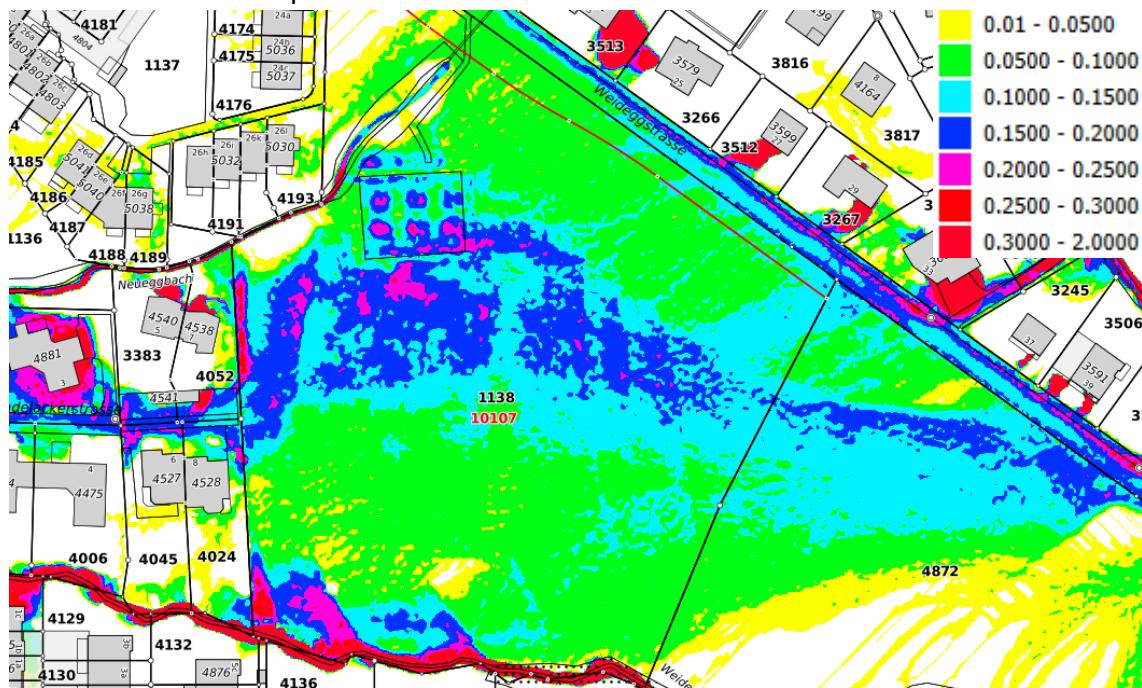


Abbildung 8 höher aufgelöste Fliesstiefen des EHQ Weideggbach [5], ohne Massstab

### 3 Festlegung Wirkungshöhe

Für die Ermittlung der Wirkungshöhe werden die Fließtiefen des Weideggbachs und des Arneggerbachs gegenübergestellt und die erforderlichen Zuschläge aus der SIA-Norm 261/1 addiert. Daraus ergibt sich die Wirkungshöhe, welche die Höhe der Objektschutzmassnahmen bestimmt.

Die Wirkungshöhe ist im vorliegenden Fall wie folgt definiert:  $h_{wi} = h_f + h_y + h_{stau}$

Tabelle 1 Festlegung Wirkungshöhe

		Weideggbach EHQ	Arneggerbach HQ <sub>300</sub>
$h_f$	Fließhöhe auf der Weideggstrasse	0.2 m	0.1 m
$h_y$	Höhenzuschlag für die Bauwerksklasse II	0.0 m	0.3 m
$H_{stau}$	$\frac{V_f^2}{2 \times g}$ $V_f$ =Fließgeschwindigkeit	$\frac{(2m/s)^2}{2 \times 9.81m/s^2}$ $= 0.20 m$	$\frac{(1m/s)^2}{2 \times 9.81m/s^2}$ $= 0.05 m$
$h_{wi}$	<b>Wirkungshöhe</b>	<b>0.4 m</b>	<b>0.45 m</b>

Gemäss SIA-Norm 261/1 ist die jeweils höhere Wirkungshöhe, in diesem Fall diejenige des Arneggerbachs HQ<sub>300</sub> 0.45 m, zu verwenden. Der Höhenzuschlag von 30 cm ist im vorliegenden Fall jedoch aus folgenden Gründen nicht anwendbar: Aufgrund des hohen Gefälles der Weideggstrasse von 5 % ist eine Erhöhung der Überflutung um 30 cm aus hydraulischer Sicht nicht erforderlich. Hinzu kommt, dass der Arneggerbach im EHQ keine wesentliche Erhöhung der Fließtiefen gegenüber dem HQ<sub>300</sub> verursacht. Aus diesem Grund empfehlen wir, die Wirkungshöhe des Weideggbaches von 0.4 m für die weiteren Betrachtungen zu verwenden. Diese Wirkungshöhe definiert den minimalen Höhenunterschied zwischen der Weideggstrasse, auf der das Wasser abfließt, und der Oberkante der Schutzmassnahmen.

## 4 Objektschutz

Um das Schulareal vor den erwähnten Gefahrenquellen zu schützen, wird das gesamte Gelände mit Abschirmungsmassnahmen geschützt. Diese sind in Anhang 1 in einem Situationsplan detailliert aufgeführt. Dabei wird entlang der südöstlichen und nordöstlichen Parzellengrenze ein Ablenkdammb von 0.4 m Höhe erstellt. Bei den beiden Einfahrten von der Weideggstrasse in das Schulareal ist ein Höhenunterschied von 0.4 m baulich nicht realisierbar (Gefälle der Rampen). In diesen Bereichen kommt anstelle der Stauhöhe von 0.2 m ein Freibord von 0.05 m zur Anwendung, da sich die Einfahrten im Strömungsschatten der Dämme befinden. Somit werden bei den Einfahrten Überhöhungen von 0.25 m erstellt. Das durch die Ablenkdamme umgeleitete Wasser wird im Anschluss an der nordwestlichen Grenze in den Neueggbach geleitet. Eine Gefahrenverlagerung durch die neuen Objektschutzmassnahmen kann somit verhindert werden.

Ebenfalls ist im Situationsplan (Anhang 1) aufgeführt, wie die Gebäudeöffnungen gegen die Gefährdung Oberflächenabfluss geschützt werden. Dabei wird das Gelände so gestaltet, dass das Oberflächenwasser immer mit einem Gefälle von ca. 2% von den Gebäudeöffnungen weggeführt wird. Zusätzlich wird im oberen Pausenhof die Treppe 15 cm unterhalb der Kote des Erdgeschosses erstellt, damit im Überlastfall das Oberflächenwasser über die Treppe abgeleitet wird.

Auf einen Schutz vor Ufererosion kann verzichtet werden, da keines der Bauobjekte im Einflussbereich einer Ufererosion liegt.



---

Mathias Sprecher

---

David Jud



## Objektschutznachweis

### Allgemeine Angaben und Grundlagen

Die Grau hinterlegten Felder sind auszufüllen. Mit den Unterschriften wird die Richtigkeit der einge-reichten Unterlagen bestätigt. Die Unterlagen sind vollständig ausgefüllt zusammen mit dem Bau-gesuch abzugeben. Die genaue Anzahl ist mit der zuständigen Bewilligungsbehörde zu klären.

Objektart	Objektadresse / Ort	Parzellen Nr.
Neubau Schulanlage Arnegg	Weideggstrasse, 9212 Arnegg	1138

Name Bauherrschaft	Adresse / Ort	Datum	Unterschrift
Schulgemeinde Andwil - Arnegg	Arneggerstrasse 14 9204 Andwil		

Name Gutachter	Adresse / Ort	Telefon	Datum	Unterschrift
Ingenias AG, M. Sprecher	Teufener Strasse 3, 9000 St.Gallen	071 227 30 07	24.10.24	

### Verwendete Grundlagen (siehe [www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch) → Naturbedingte Risiken)

Dokumente	<input checked="" type="checkbox"/>	Datum	Bemerkungen
Gefahrenkarte	<input checked="" type="checkbox"/>	Okt. 24	
Intensitätskarte (Intensitäten nach Bundesstufen)	<input checked="" type="checkbox"/>	Okt. 24	
Intensitäten skaliert (nur bei Prozess Wasser)	<input checked="" type="checkbox"/>	Okt. 24	
Ereigniskataster	<input type="checkbox"/>		
Karte der Phänomene	<input type="checkbox"/>		
Gefährdungskarte Oberflächenabfluss	<input checked="" type="checkbox"/>	Okt. 24	
Nachführung Gefahrenkarte Arneggerbach	<input checked="" type="checkbox"/>	2021	

### Massgebende Gefahrenprozesse

Gefahrenprozess(e)	<input checked="" type="checkbox"/>	Bemerkungen
Hochwasser / Oberflächenabfluss	<input checked="" type="checkbox"/>	Weideggbach EHQ
Rutschungen	<input type="checkbox"/>	
Murgänge / Hangmuren	<input type="checkbox"/>	
Stein- und Blockschlag	<input type="checkbox"/>	
Lawinen	<input type="checkbox"/>	

**Abgegebene Beilagen**

Beilagen*	Plan Nr.	Datum	Bemerkungen
Situation	3161-407b	23.10.24	Objektschutzplan
Grundrisse			
Ansichten			
Schnitte			
Umgebungsplan (Terraingestaltung*)			
Fachgutachten, Anhänge etc.			

\*Terraingestaltung muss in geeigneter Form (Umgebungsplan mit Höhenkoten, Fliesswege mit Pfeilen, Detailschnitte usw.) für die zuständige Behörde ersichtlich sein.

## Nachweis Objektschutzmassnahmen Hochwasser

Die Grau hinterlegten Felder sind durch den Gutachter auszufüllen.

### 1. Schutzziele Neubau – Bestehender Bau

Für die Schutzziele bei Neubauten gelten die Bestimmungen in Kapitel 6.2 des Leitfadens Objektschutznachweis gravitative Naturgefahren Kanton St.Gallen, wobei von einem 300 jährlichen Ereignis auszugehen ist.

Bei bestehenden Bauten oder in sehr selten Fällen bei Neubauten kann das Schutzziel unter Berücksichtigung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses festgelegt werden. Das Ergebnis der Kosten-Nutzen-Abschätzung und der dadurch gewählten Anpassung des Schutzzieles ist in einem separaten Dokument darzulegen.

### 2. Nachweis der Einwirkungen

Informationen zu den Einwirkungen sind grundsätzlich dem Geoportal (Intensitäten skaliert oder Intensitäten nach Bundestufen) zu entnehmen. Ebenfalls sind die Hinweise im Leitfaden, Kapitel 6 "Nachweis der örtlichen Gefährdungen" und Kapitel 7.1 "Hochwasser" zu beachten.

Einwirkungen	Wiederkehrperiode			Einheit
	300 Jahre	EHQ		
Überschwemmung	Fliesshöhe $h_f$	●	0.1	0.2
	Fliessgeschwindigkeit $v_f$	●	1	2
	Stauhöhe $h_{stau}$	●	0.05	0.2
	Wirkungshöhe $h_{wi}$ ( $h_f + h_{stau} + h_y + h_{wellen}$ )	●	0.45	0.4
	Höhenzuschlag $h_y$	○	0.3	0.0
	Wellenschlag bei Seehochwasser $h_{wellen}$	○		m
	Ablagerungshöhe von Feststoffen $h_a$	○		m
	Hydrostatischer Druck $q_{wf}$	○		kN/m <sup>2</sup>
	Hydrodynamischer Druck (bei $v > 1$ m/s) $q_f$	○		kN/m <sup>2</sup>
	Erosionstiefe (bei $v >$ ca. 2 m/s) $h_u$	○		m
	Druck infolge Feststoffablagerungen $q_{fa}$	○		kN/m <sup>2</sup>
	Statische Ersatzkraft $A_k$ infolge Anprall	○		kN

- Angabe obligatorisch
- Angabe fallabhängig

### 3. Objektschutzmassnahmen

Zum Schutz vor Hochwasser stehen folgende vier Schutzkonzepte oder Kombinationen davon zur Auswahl: Erhöhte Anordnung, Abdichtung, Abschirmung und Nasse Vorsorge.

Details zu diesen Schutzkonzepten und den notwendigen Dimensionierungsvorgaben können entweder der Norm SIA 261/1 und Publikation SIA 4002 "Hochwasser" oder der [Wegleitung Objektschutz](#) gegen gravitative Naturgefahren (VKF 2005) entnommen werden.

Massnahmen	Gewählte Massnahme ankreuzen	Beschreibung Nachweis	Beschriftung auf Plan	Zeichnerische Darstellung auf Plan
<b>Schutzhöhe(n) 0.4 m über Terrain oder ..... m ü.M.</b>				
<b>Erhöhte Anordnung</b>				
Höhenlage des Erdgeschosses ►	<input type="checkbox"/>	•	•	•
Höhenlage der Öffnungen ►	<input checked="" type="checkbox"/>	•	•	•
Höhenlage Ein-, Ausfahrt Tiefgarage	<input checked="" type="checkbox"/>	•	•	•
<b>Abdichtung</b>				
Abdichtung Gebäudehülle (wasserdichte, -unempfindliche Bauteile)	<input type="checkbox"/>	•	•	
Schutz von Öffnungen (Lichtschächte, Lüftungen, Türen, Tore, Fenster usw.)	<input type="checkbox"/>	•	•	
Rückstauschutz Kanalisation	<input type="checkbox"/>	•	•	
<b>Abschirmung</b>				
Terraingestaltung ►	<input checked="" type="checkbox"/>	•	•	•
Abflusskorridore, -mulden ►	<input checked="" type="checkbox"/>	•	•	•
Schutzdamm, -mauer ►	<input checked="" type="checkbox"/>	•	•	•
<b>Nasse Vorsorge</b>				
Nutzungskonzept Innenräume	<input type="checkbox"/>	•	•	
Materialwahl des Innenausbau	<input type="checkbox"/>	•	•	
Konzept Versorgungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	•		
Fluchtwiege	<input type="checkbox"/>	•	•	
Organisatorische Massnahmen (Notfallplan, Vorwarnzeiten usw.)	<input type="checkbox"/>	•		
	<input type="checkbox"/>	•		

- Gefährdung von anderen Objekten nicht erhöhen
- für gewählte Massnahmen obligatorisch

**Beschreibung der oben deklarierten Massnahmen****Erhöhte Anordnung**

- Höhenlage des Erdgeschosses ►

Das Erdgeschoss wird 15 cm über der Treppe im Pausenhof erstellt damit das Oberflächenwasser über die Treppe als Notentlastung abfliessen kann.

- Höhenlage der Öffnungen ►

- Höhenlage Ein-, Ausfahrt Tiefgarage ►

Die beiden nordöstlichen Einfahrten von der Weideggstrasse in das Schulareal werden mit einer Überhöhung von 0.25 m erstellt. Dabei wird auf die Stauhöhe von 20 cm verzichtet. Der Grund liegt darin, dass der Ablenkdammb so ausgerichtet wird, dass das Hochwasser von der Einfahrt weggeleitet wird und somit nicht direkt auf die Überhöhung trifft.

**Abdichtung**

- Abdichtung Gebäudehülle

- Schutz von Öffnungen

- Rückstauschutz Kanalisation

**Abschirmung**

- Terraingestaltung ►

Das Gelände wird so gestaltet, dass das Oberflächenwasser immer mit einem Gefälle von ca. 2% von den Gebäudeöffnungen weggeführt wird.

- Abflusskorridore / -mulden ►

- Schutzmauer / -damm ►

Um das Schulareal von den erwähnten Gefahrenquellen zu schützen, wird das gesamte Gelände mit Abschirmungsmassnahmen geschützt. Dabei wird entlang der südöstlichen und nordöstlichen Parzellengrenze ein Ablenkdammb von 0.4 m Höhe erstellt.

**Nasse Vorsorge**

- Nutzungskonzept Innenräume

- Materialwahl des Innenausbaus

- Konzept Versorgungseinrichtungen

- Fluchtwege

- Organisatorische Massnahmen



► **Wirkung der gewählten Massnahmen in Bezug auf andere Objekte**

Das umgeleitete Wasser wird im Anschluss an der nordwestlichen Grenze in den Neueggbach geleitet. Eine Gefahrenverlagerung durch die neuen Objektschutzmassnahmen kann somit verhindert werden.

In der Checkliste für die Bauverwalter ([www.naturgefahren.sg.ch](http://www.naturgefahren.sg.ch) → Hilfsmittel für die Gemeinde) wird erläutert, wann es sich gemäss der Naturgefahrenkommission um eine unzulässige Gefahrenumlagerung handelt.