

**DEPARTEMENT  
BAU, VERKEHR UND UMWELT**  
Abteilung Landschaft und Gewässer

Wasserbau

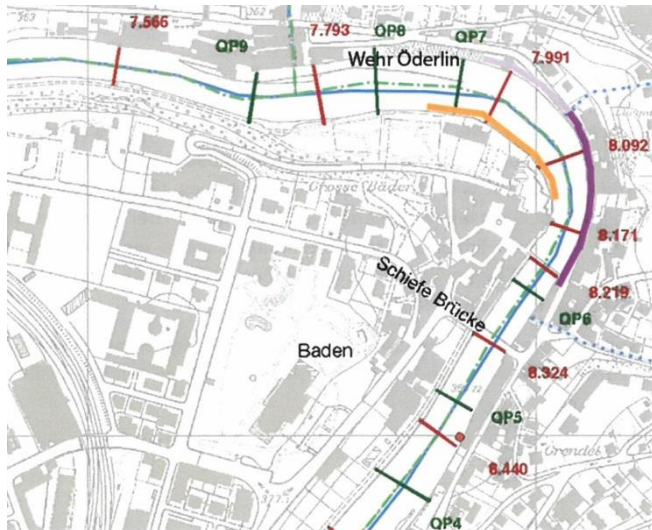
24. Oktober 2017

**GEMEINDE ENNETBADEN**  
**NACHFÜHRUNG GEFAHREKARTE HOCHWASSER LIMMATTAL**

GEMEINDE ENNETBADEN - NEUGESTALTUNG BADSTRASSE UFERMAUER  
HYDRAULISCHE BERECHNUNG HOCHWASSERSPIEGEL LIMMAT

### 1. Ausgangslage

Die Gemeinde Ennetbaden beauftragte die Firma dsp Ingenieure & Planer AG die Badstrasse neu zu gestalten und aufzuwerten. Wichtiger Bestandteil der Vorlage war der Hochwasserschutz. Die erste Etappe des Projekts betraf die Neugestaltung der Badstrasse und der Ufermauer im ca. 190 m langen Abschnitt limmatabwärts bei Km 8.219 (Abbildung 1). Dabei wurde unter anderem ein neues Gelände erstellt, welches den Einsatz von mobilen Hochwasserschutzelementen ermöglicht. In der zweiten Etappe wurde ein neuer Steg entlang der Ufermauer erstellt (Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Uferstrukturierung (orange) und Projekt Neugestaltung Badstrasse (1. Etappe: dunkelviolett; 2. Etappe: hellviolett).

### 2. Resultate

- Die Konstruktionshöhen der mobilen Hochwasserschutzmassnahmen des Projekts Neugestaltung Badstrasse liegen höher als der Wasserspiegel der Limmat beim HQ100 zuzüglich Freibord. Ein hundertjährliches Hochwasserereignis kann somit unter der Annahme, dass die mobilen Massnahmen rechtzeitig umgesetzt werden, ohne Ausuferungen abgeleitet werden.

- Die Konstruktionshöhe der mobilen Hochwasserschutzmassnahmen des Projekts Neugestaltung Badstrasse liegen höher als der Wasserspiegel der Limmat beim HQ300. Unter Berücksichtigung von rechtzeitig umgesetzten mobilen Massnahmen, entfallen die Überflutungsflächen der Limmat rechtsufrig beim Km 8.092 sowohl für das HQ100 als auch für das HQ300 in der Gefahrenkarte Hochwasser (Abbildung 2/3). Das Schutzdefizit entfällt (Abbildung 4) und die Gefahrenkarte weist in diesem Bereich nur noch eine Restgefährdung, ausgehend vom EHQ, auf (Abbildung 5).



Abbildung 2: Fliessstiefenkarte HQ100 vor (links) und nach (rechts) Massnahmen.



Abbildung 3: Fliessstiefenkarte HQ300 vor (links) und nach (rechts) Massnahmen.

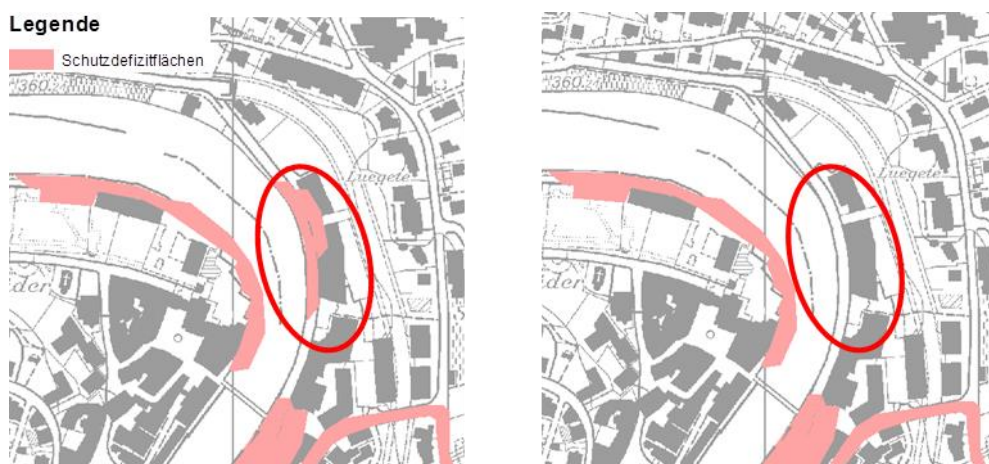


Abbildung 4: Schutzdefizitflächen vor (links) und nach (rechts) Massnahmen.



**Legende**

- erhebliche Gefährdung
- mittlere Gefährdung
- geringe Gefährdung
- ▨ Restgefährdung
- nach derz. Kenntnisstand keine Gefährdung

**Abbildung 5:** Gefahrenkarte vor (links) und nach (rechts) Massnahmen.

**3. Grundlagen**

- Kurzbericht Neugestaltung Badstrasse Ufermauer Gemeinde Ennetbaden, Flussbau AG, Zürich, 18.06.2015.

Anina Stäubli  
 Projektleiterin



Bauverwaltung Ennetbaden  
Herr Andreas Müller  
Grendelstrasse 9  
5408 Ennetbaden

Zürich, den 18.06.2015

## Kurzbericht

### Gemeinde Ennetbaden – Neugestaltung Badstrasse Ufermauer Hydraulische Berechnung Hochwasserspiegel Limmat

#### 1 Aufgabenstellung

Die dsp Ingenieure & Planer AG projiziert im Auftrag der Gemeinde Ennetbaden die Neugestaltung der Badstrasse. Das Projekt ist in zwei Etappen unterteilt. Die erste Etappe sieht die Neugestaltung der Badstrasse und der Ufermauer im ca. 190m langen Abschnitt limmatabwärts des Stegs bei km 8.219 vor (Bild 1). Dabei wird unter anderem ein neues Geländer erstellt, welches den Einsatz von mobilen Hochwasserschutzelementen ermöglicht. Bei der zweiten Etappe wird im ca. 120m langen Abschnitt limmatabwärts der ersten Etappe ein neuer Steg entlang der Ufermauer erstellt. Die zweite Etappe wird zu einem späteren Zeitpunkt realisiert. Im Bauzustand ist bei beiden Etappen eine Baupiste in der Limmat zu schütten.

Als Grundlage für die Bauwerksdimensionierung und um die Auswirkungen des Projekts auf die Gefahrenkarte Hochwasser aufzuzeigen, werden die Wasserspiegellagen am rechten Limmatufer bei unterschiedlichen Abflüssen benötigt.

Die Flussbau AG wurde von der Bauverwaltung Ennetbaden beauftragt, die Berechnungen der Wasserspiegellagen vorzunehmen.

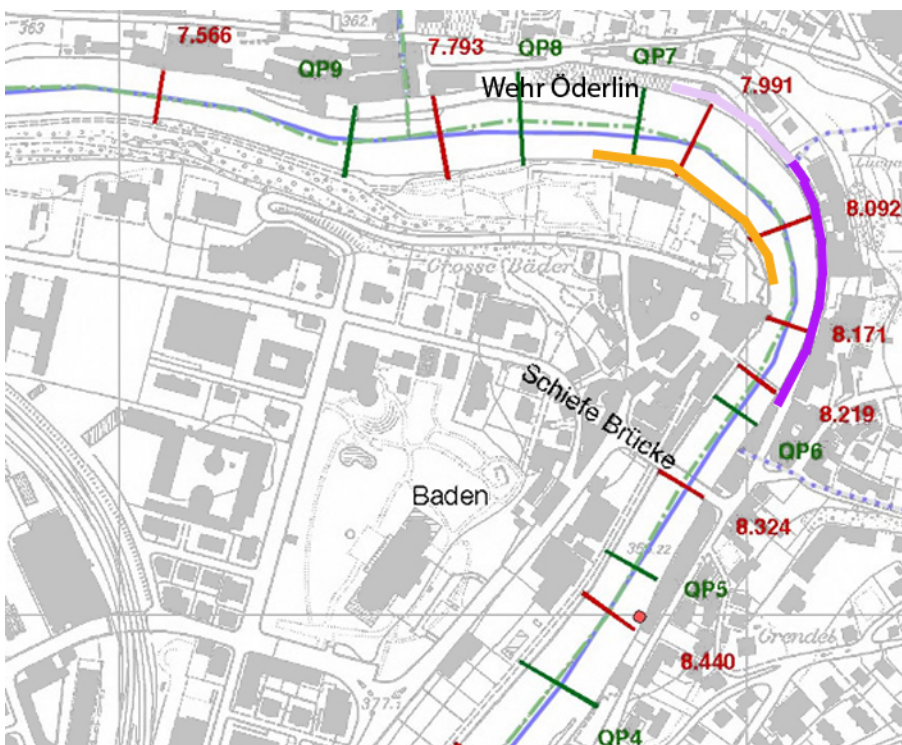
#### 2 Vorgehen

Das Richtprojekt Limmatufer der Stadt Baden sieht vor, die Limmat im Abschnitt flussaufwärts des Streichwehrs Öderlin linksufrig zu strukturieren (Bild 1). Vorgesehen sind Vorschüttungen mit Kies und Findlingen im Uferbereich. Die Flussbau AG hat im Auftrag der Stadt Baden die Auswirkungen

der Vorschüttungen auf den Hochwasserspiegel aufgezeigt<sup>1</sup>. Im Rahmen des damaligen Auftrags wurden die Hochwasserspiegel in der Limmat unter Berücksichtigung der Vorschüttungen anhand eines 2-dimensionalen hydraulischen Berechnungsmodells ermittelt. Die Berechnungen erfolgten mit dem Programm Hydro\_AS-2d. Als Grundlage dienten die vom BAFU und von der Straub AG aufgenommenen Querprofile sowie der Plan RP-06 der naef landschafts-architekten gmbh vom 26.11.2010 (Lage und Abmessung der projektierten Vorschüttungen). Das Berechnungsmodell umfasst die Limmat im Abschnitt zwischen km 8.4 und km 7.5 und wurde anhand der am 23.04.2008 bei km 8.171 und km 8.092 aufgenommenen Hochwasserspur geeicht (Q=290 m<sup>3</sup>/s).

Es wurden folgende Rauigkeiten festgelegt:

- Sohle flussaufwärts und flussabwärts Streichwehr Öderlin:  $k_{St} = 33 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- Sohle Restwasserstrecke Kraftwerk Öderlin:  $k_{St} = 22 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- Sohle Oberwasserkanal Kraftwerk Öderlin:  $k_{St} = 29 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- Ufermauern und Streichwehr Öderlin:  $k_{St} = 45 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- Projektierte Vorschüttungen:  $k_{St} = 22 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$



*Bild 1 Situation mit Lage der Querprofile (rot: BAFU 2003; grün: Straub AG, 2008), der gemäss Richtprojekt geplanten Uferstrukturierung (orange) und dem Projekt Neugestaltung Badstrasse (1. Etappe: dunkelviolet; 2. Etappe: hellviolet).*

<sup>1</sup> Flussbau AG, 20.01.2011: Kurzbericht Richtprojekt Limmat Uferaufwertung – Auswirkungen auf den Hochwasserspiegel (im Auftrag der Stadt Baden).

Das Modell dient als Grundlage für die Berechnungen der im Rahmen des Projekts Neugestaltung Badstrasse benötigten Wasserspiegellagen am rechten Limmatufer. Für die Berechnungen der Wasserspiegellagen während der Bauphase wurde die Baupiste gemäss dem Auflageprojekt der dsp Ingenieure & Planer AG (Flussprofile Limmat BAFU, Massstab 1:200, Stand 07.05.2015) ins Modell integriert. Die Berechnungen wurden für das HQ300 ( $Q=780 \text{ m}^3/\text{s}$ ), das HQ100 ( $Q=700 \text{ m}^3/\text{s}$ ) und das HQ30 ( $Q=610 \text{ m}^3/\text{s}$ ) im Zustand mit der gemäss Richtprojekt geplanten Uferstrukturierung durchgeführt.

### 3 Resultate

In Bild 2 und in Tabelle 1 sind die Uferlinien und Wasserspiegellagen im Ist-, Bau- und Projektzustand bei HQ30, HQ100 und HQ300 dargestellt. Es lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Das Projekt Neugestaltung Badstrasse hat im Vergleich zum Istzustand keine Erhöhung der Hochwasserspiegellagen zur Folge.
- Die Konstruktionshöhen der mobilen Hochwasserschutzmassnahmen des Projekts Neugestaltung Badstrasse liegen höher als die Wasserspiegel der Limmat beim HQ100 zuzüglich eines Freibords<sup>2</sup>. Ein 100-jährliches Hochwasserereignis kann somit unter der Annahme, dass die mobilen Massnahmen rechtzeitig umgesetzt werden, ohne Ausuferungen abgeleitet werden.
- Die Konstruktionshöhen der mobilen Hochwasserschutzmassnahmen des Projekts Neugestaltung Badstrasse liegen höher als die Wasserspiegel der Limmat beim HQ300. Erfolgt eine künftige Überarbeitung der Gefahrenkarte Hochwasser unter Berücksichtigung von rechtzeitig umgesetzten mobilen Massnahmen, so entfallen die Überflutungsflächen der Limmat rechtsufrig bei km 8.092 sowohl für das HQ100 als auch für das HQ300.
- Führt die Limmat während der Bauphase ein 100-jährliches Hochwasser, so hat die Querschnittseinengung durch die Baupiste limmataufwärts der Baustelle – unter der Annahme, dass die Baupiste nicht erodiert wird – eine Erhöhung des Wasserspiegels von maximal 15cm zur Folge.

---

<sup>2</sup> Mit dem Freibord werden die Wellenbildung, der Rückstau an Hindernissen sowie die Unschärfe in der Abflussberechnung berücksichtigt. Die Berechnung des erforderlichen Freibords erfolgte anhand der Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS) des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes.

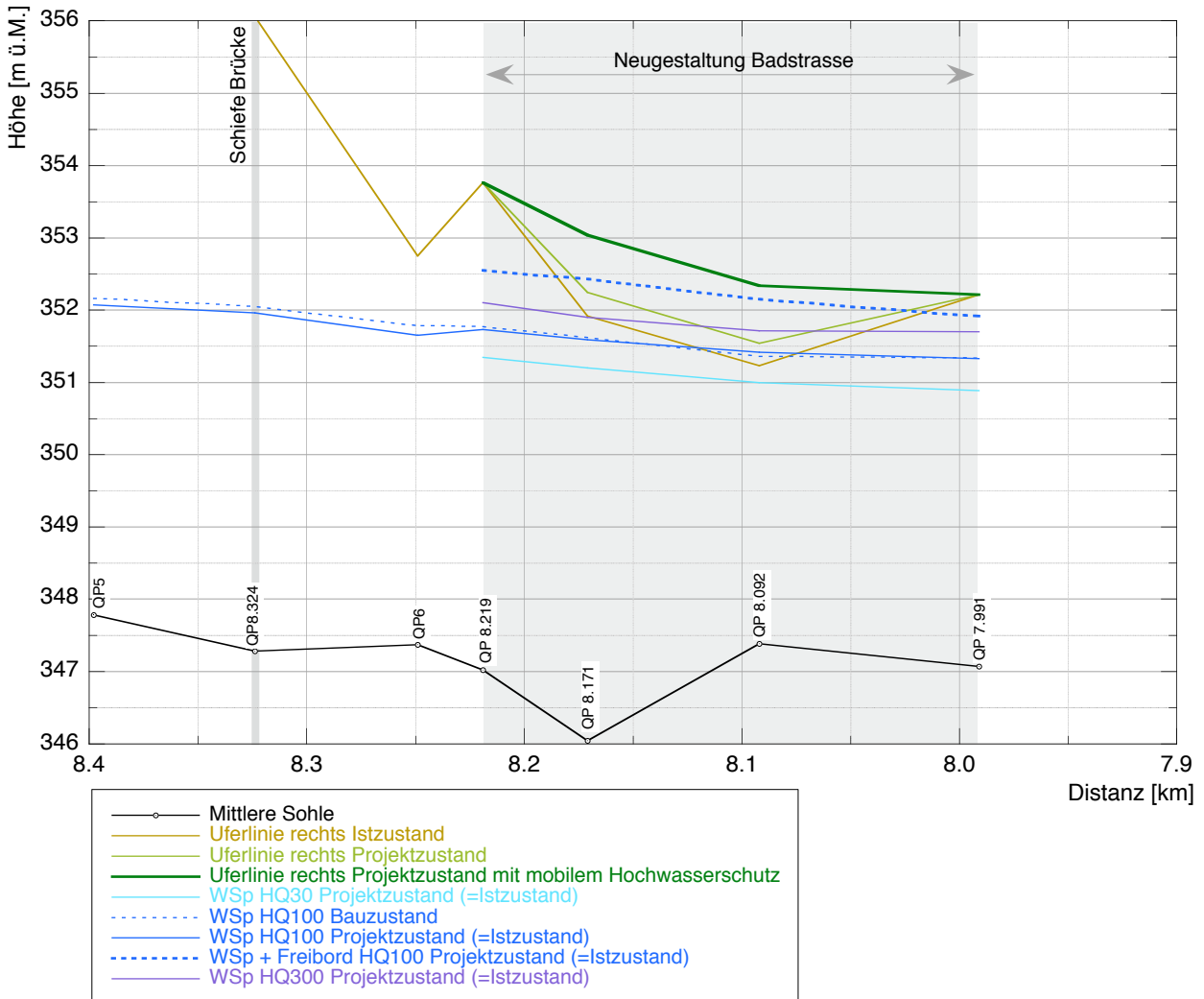


Bild 2 Längsprofil Limmat mit mittlerer Sohle, Uferlinien und Wasserspiegellagen am rechtsseitigen Limmatufer (WSp) im Ist-, Bau- und Projektzustand bei HQ30, HQ100 und HQ300.

		Limmat-km			
		8.219	8.171	8.092	7.991
HQ30 Projektzustand (=Istzustand)	WSp [m ü.M.]	351.35	351.20	351.00	350.89
HQ100 Projektzustand (=Istzustand)	WSp [m ü.M.]	351.73	351.59	351.42	351.33
	WSp + Freibord [m ü.M.]	352.55	352.43	352.15	351.92
HQ100 Bauzustand	WSp [m ü.M.]	351.77	351.62	351.36	351.34
HQ300 Projektzustand (=Istzustand)	WSp [m ü.M.]	352.10	351.90	351.71	351.70

Tabelle 1 Wasserspiegellagen (WSp) am rechtsseitigen Limmatufer Ist-, Bau- und Projektzustand bei HQ30, HQ100 und HQ300. Orange hinterlegt sind die für die Dimensionierung der Hochwasserschutzmassnahmen massgebenden Knoten (Wasserspiegellage HQ100 zuzüglich Freibord).