

A photograph of a riverbank. In the foreground, there is a grassy bank with some dry twigs. A river flows from the left towards the right. The water is dark and has some ripples. In the background, there is a yellow building with a brown roof, surrounded by trees, including some evergreens and some bare deciduous trees. The sky is overcast.

Strömungstechnische Erhebung
für die hydromorphologischen
Verbesserungen am Laabenbach

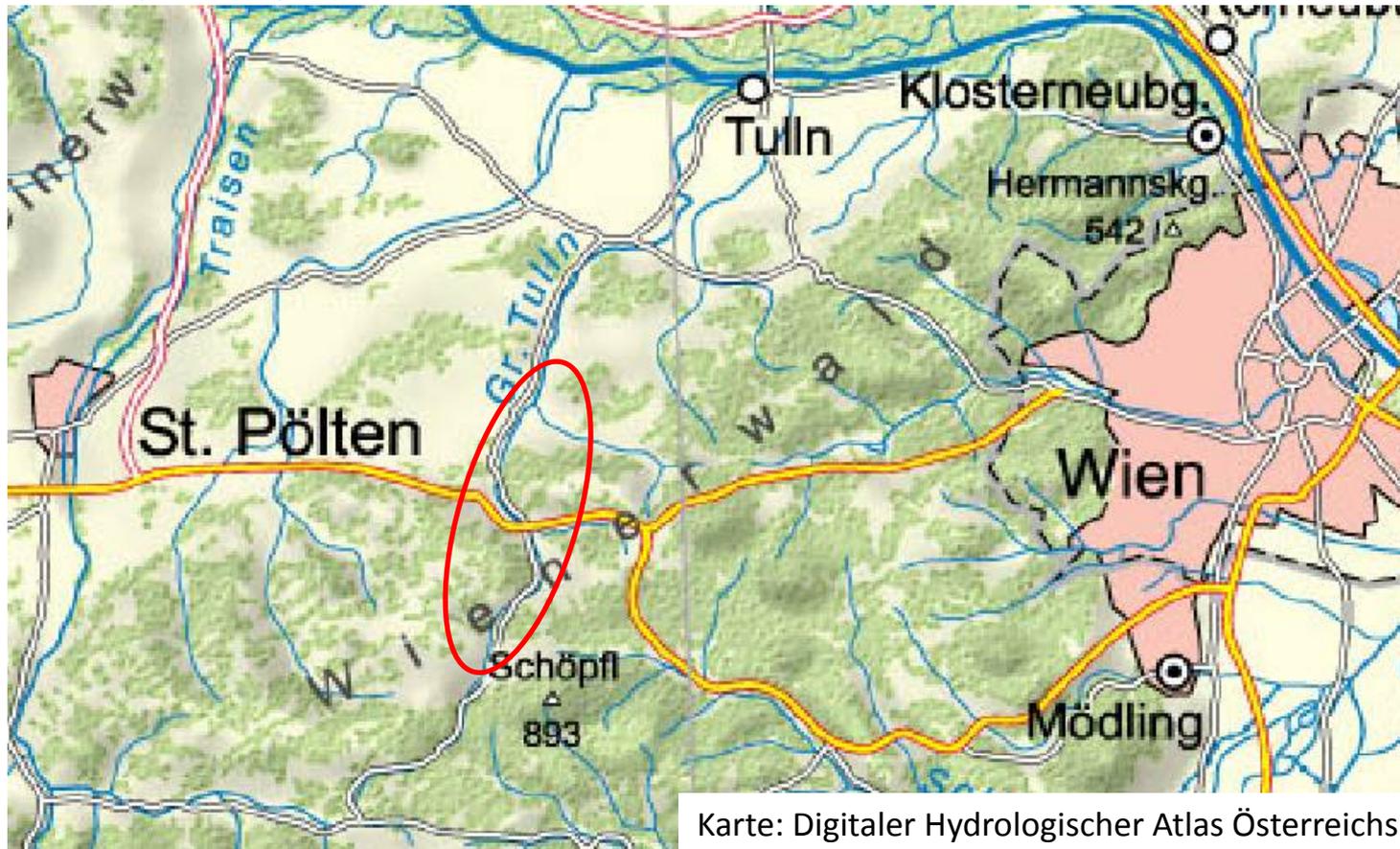
Betreuer: Univ.Prof. DI Dr. Willibald Loiskandl
2.Betreuerin: DI Isabella Schalko

- Projektübersicht
- Fragestellung
- Strukturelemente
- Modellerstellung
- Ergebnisse
- Schlussfolgerungen

Laabenbach

Oberlauf der Großen Tulln (Quelle bis Mündung des Anzbaches in Neulengbach)

Länge: ca. 22,2 km, EZG: 90 km²



Karte: Digitaler Hydrologischer Atlas Österreichs

Projekt: Laabenbach in Neulengbach

Hydromorphologische Verbesserung



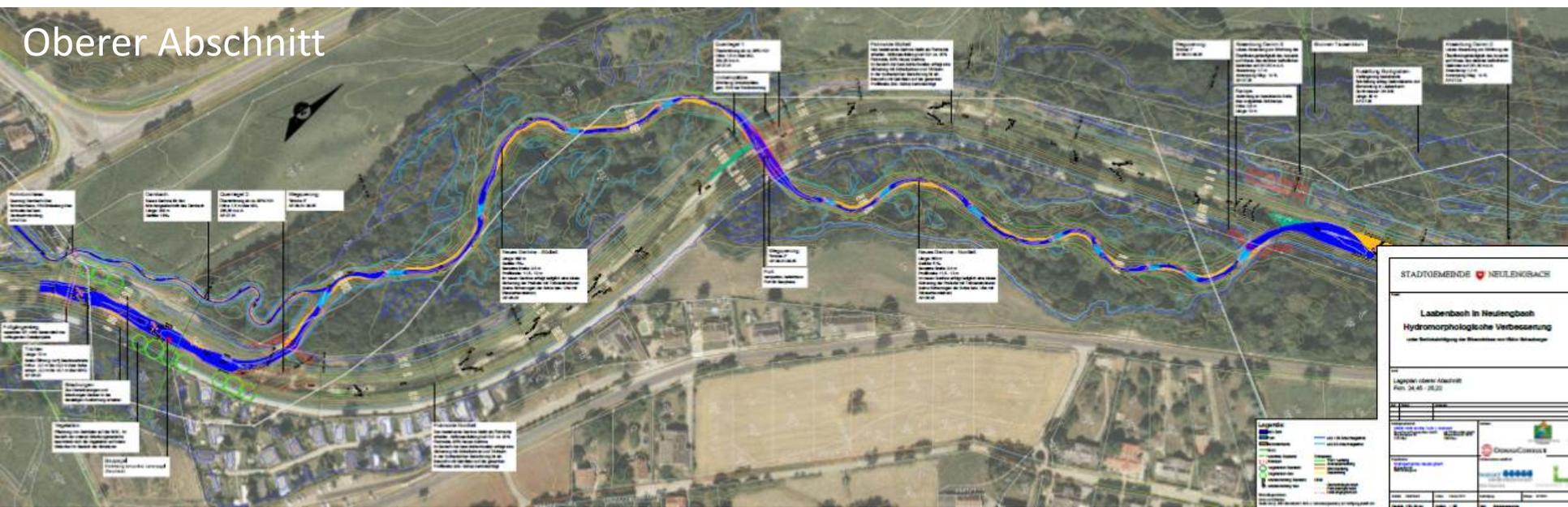
Universität für Bodenkultur Wien

Department Wasser-Atmosphäre-Umwelt

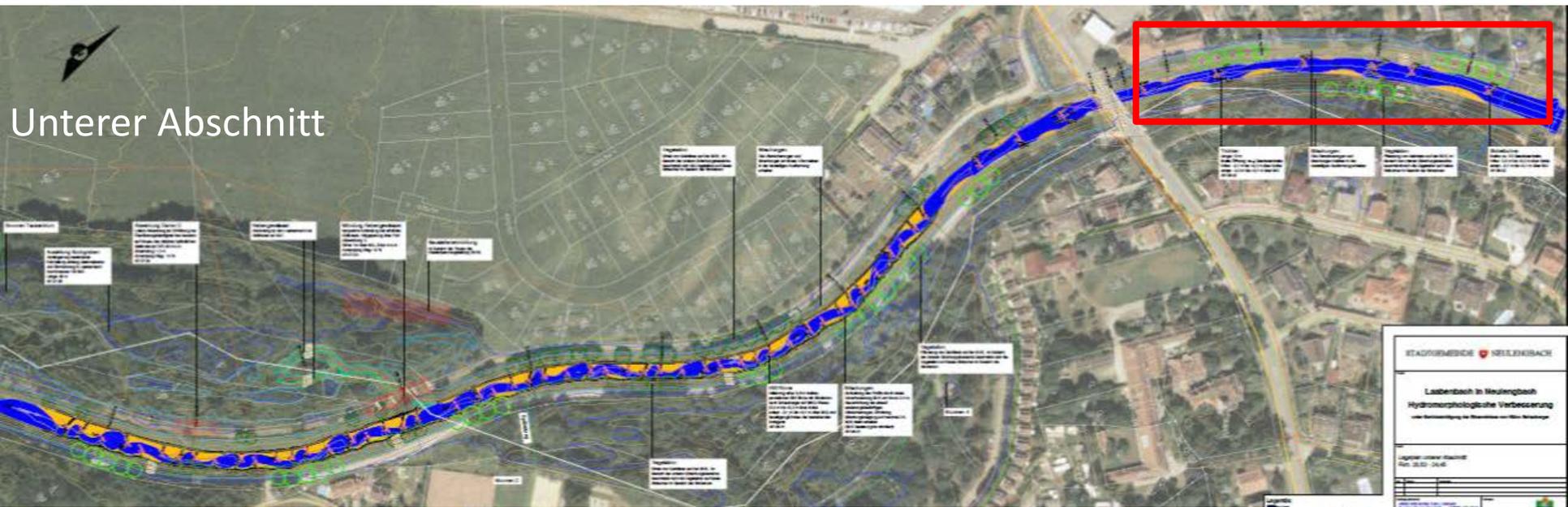
Planungsgrundsätze unter Berücksichtigung der Erkenntnisse von ***Viktor Schaubberger***:

- Wiederherstellung des Fließstreckencharakters (pendelnder Flusslauf)
- Dynamisches Sohlgleichgewicht
- Erhaltung des Hochwasserschutzes
- Förderung und Erhaltung des Auwaldes
- Strukturierungsmaßnahmen nach Viktor Schaubberger unter Weiterentwicklung durch Otmar Grober

Oberer Abschnitt



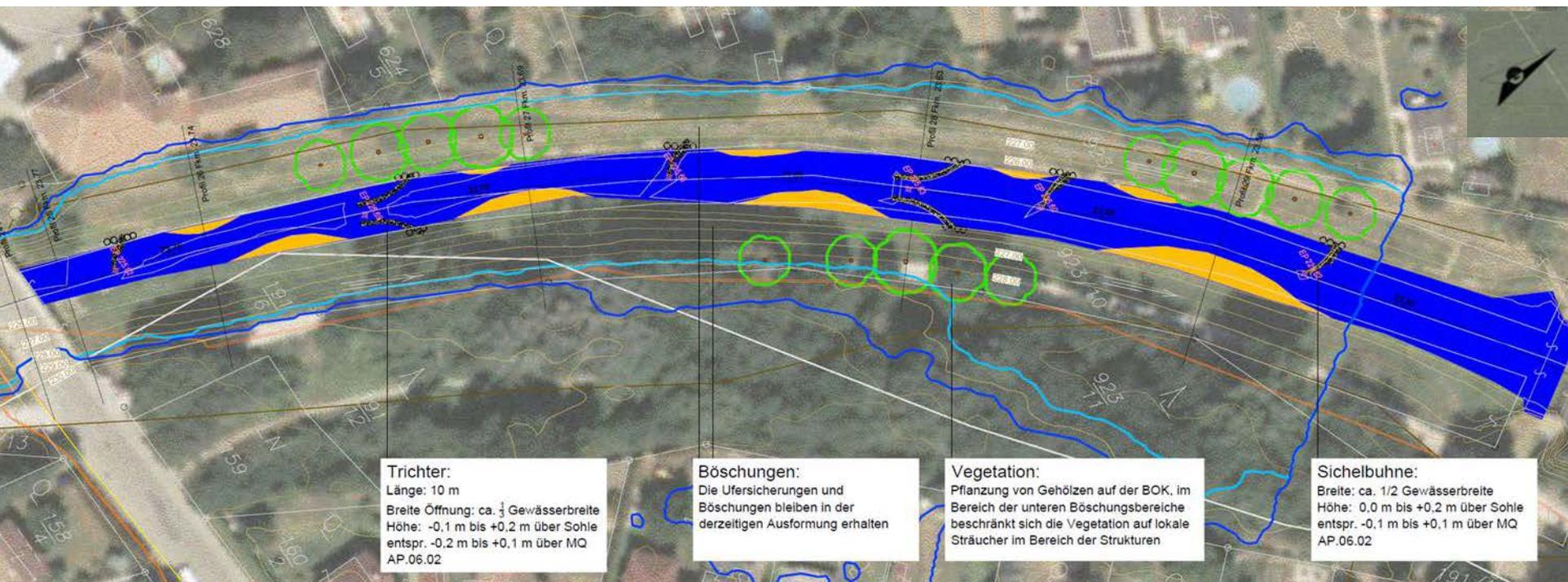
Unterer Abschnitt



Pläne: ezb TB Eberstaller GmbH und Donau Consult Ingenieurbüro GmbH, Stand: Februar 2013

Fragestellung

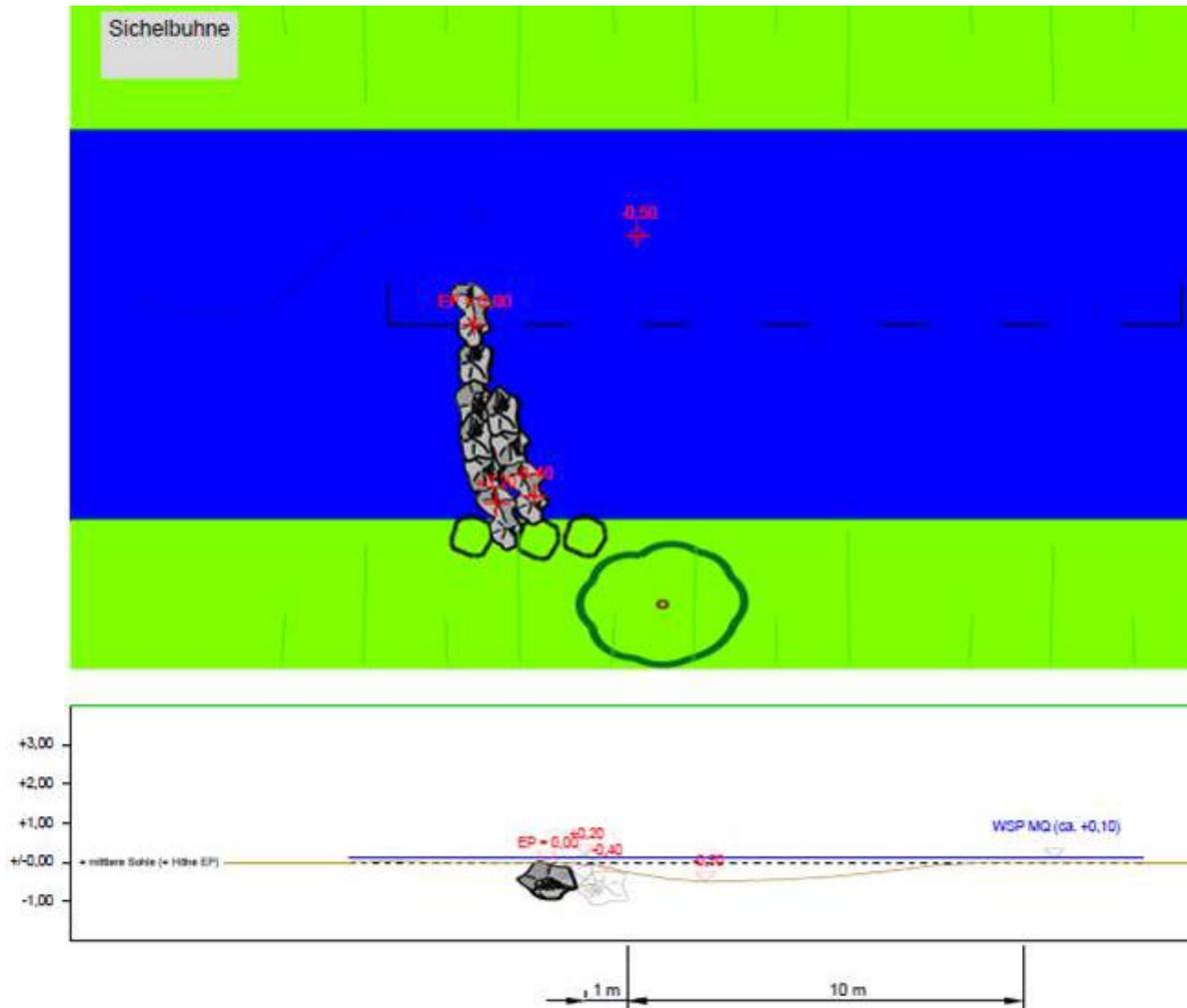
Wie verändern sich die Wasserspiegellagen in Abhängigkeit des Durchflusses nach Einbau der Strukturelemente flussab der Sturmbrücke?



Plan: ezb TB Eberstaller GmbH und Donau Consult Ingenieurbüro GmbH, Stand: Februar 2013

Strukturelemente

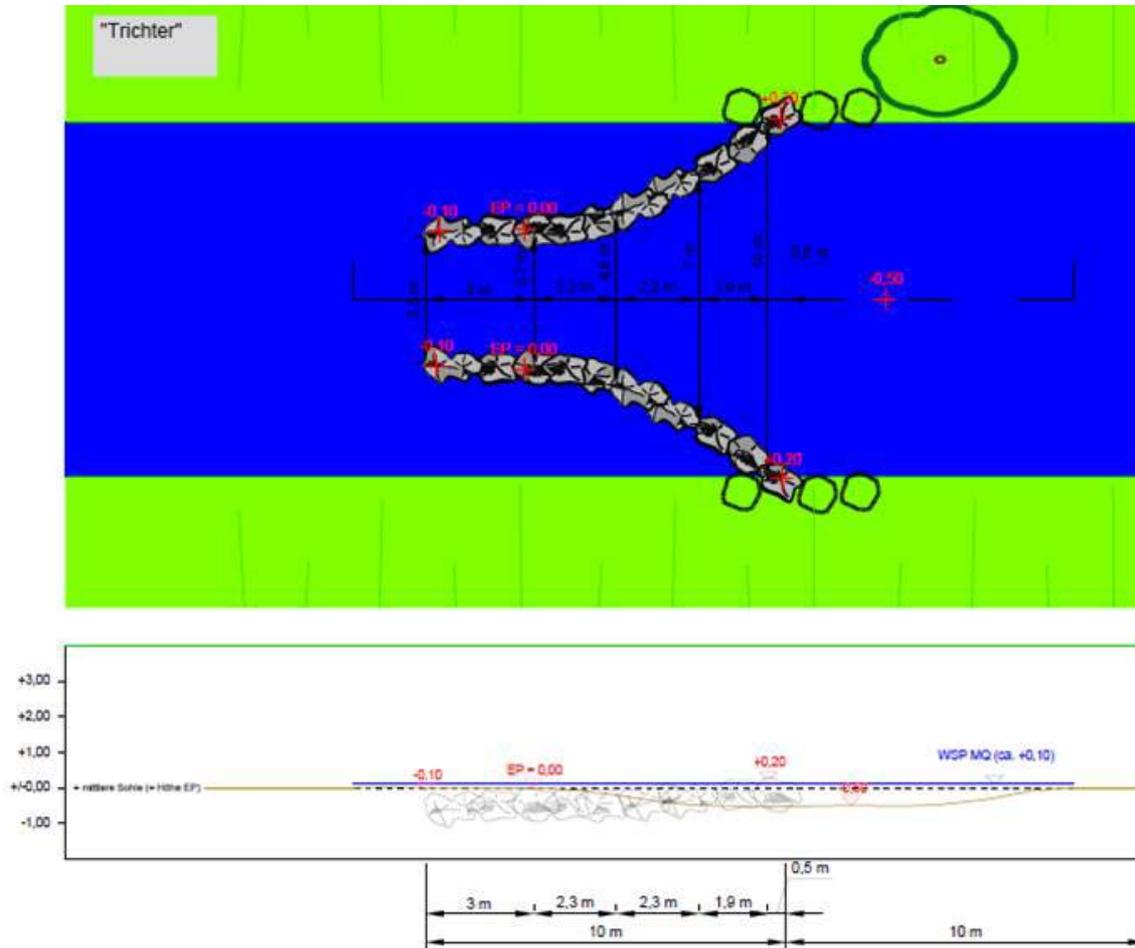
- **Sichelbuhne:** zur Lenkung der Strömung in Richtung Flussmitte



Plan: ezb TB
Eberstaller GmbH und
Donau Consult
Ingenieurbüro GmbH,
Stand: Februar 2013

Strukturelemente

- „verkehrter“ Strömungstrichter: zur Lenkung der Strömung in Richtung Flussmitte



Plan: ezb TB
Eberstaller GmbH und
Donau Consult
Ingenieurbüro GmbH,
Stand: Februar 2013

Modellerstellung

Vermessung des bestehenden Gerinnes im März 2013



Blick: Sturmbrücke stromabwärts



Abbildungen nicht maßstäblich
Vermessungstrecke ca. 200 m

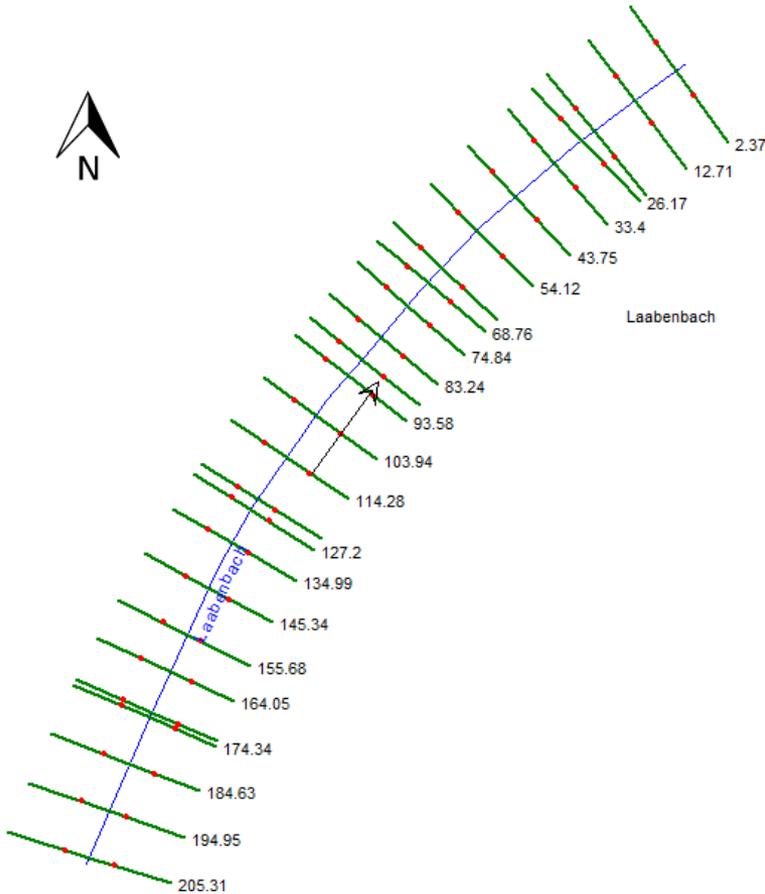


Erstellung eines DGMs:

Blickrichtung stromaufwärts

Modellerstellung

Wasserspiegelanalyse mittels eindimensionaler Berechnung mit Hilfe der Software **HEC-RAS**:



Regelmäßiger Abstand der Profile und Anordnung von Profilen an den Einbaupunkten der Strukturelemente

Anfangsbedingung:

Obere und untere Randbedingung:
„normal depth“

Simulation für Durchflüsse (m^3/s) aus dem wasserrechtlichen Einreichprojekt:

MQ	0,5
HQ 1	18,5
HQ 5	39,0
HQ 30	90,6
HQ 100	138,9

Erstellung unterschiedlicher Modelle mit den folgenden Geometriedaten:

1. Modell: Ist-Zustand mit unterschiedlichen Rauigkeitsbeiwerten im Gerinne und an den Ufern
2. Modell: Ist-Zustand mit einem mittleren Rauigkeitsbeiwert
3. Modell: Erhöhung der Rauigkeit an den Stellen der Einbauten
4. Modell: Einbauten Simulation mit mittleren Einbauhöhen
5. Modell: Einbauten Simulation mit angepassten Einbauhöhen

1. Modell: Ist-Zustand

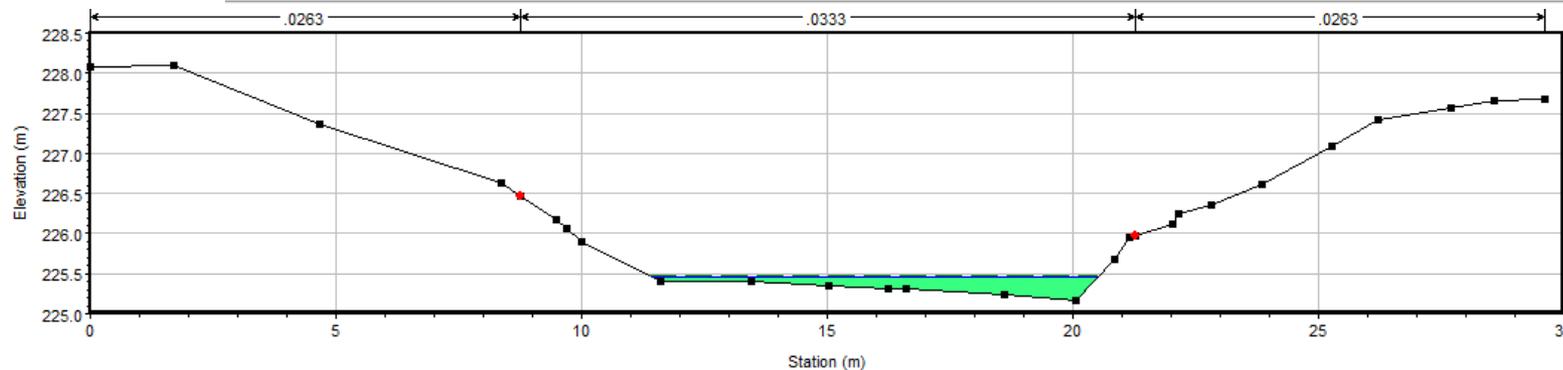
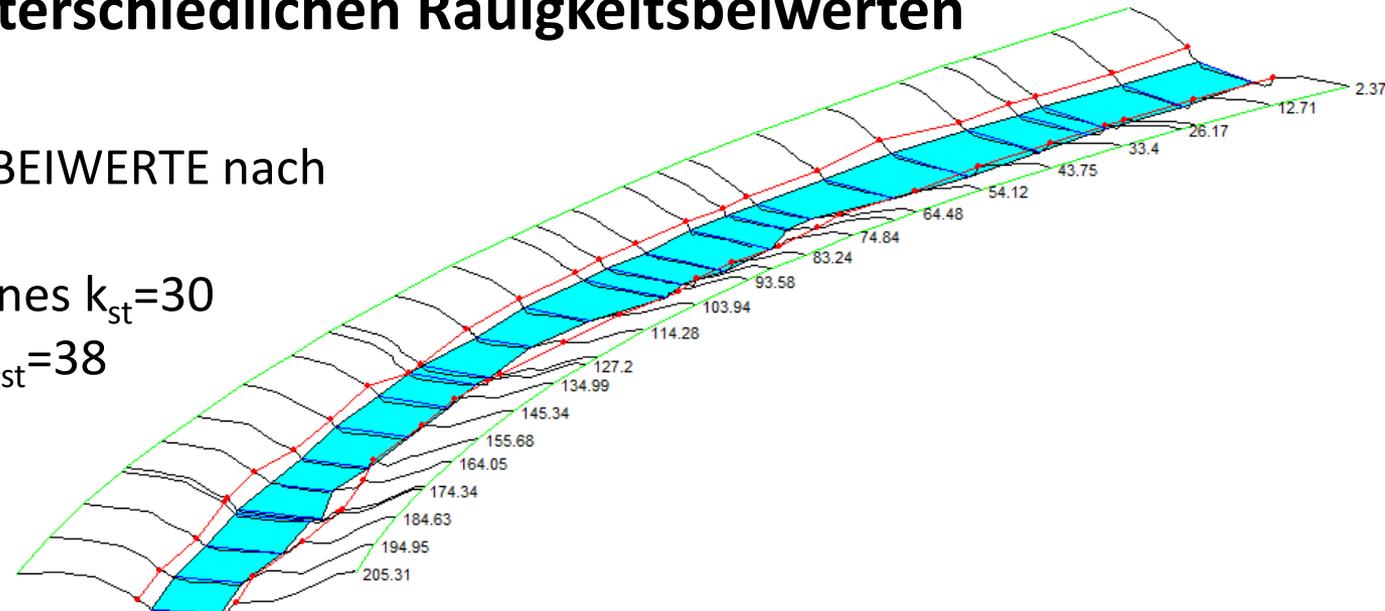
mit unterschiedlichen Rauigkeitsbeiwerten

Eingangsparameter:

MANNING-STRICKLER-BEIEWERTE nach

Ven-Te-Chow:

- Mitte des Gerinnes $k_{st}=30$
- seitliches Ufer $k_{st}=38$



2.Modell: Ist-Zustand

mit einem mittleren Rauigkeitsbeiwert



Typisches Profil:



$I=0,0029$

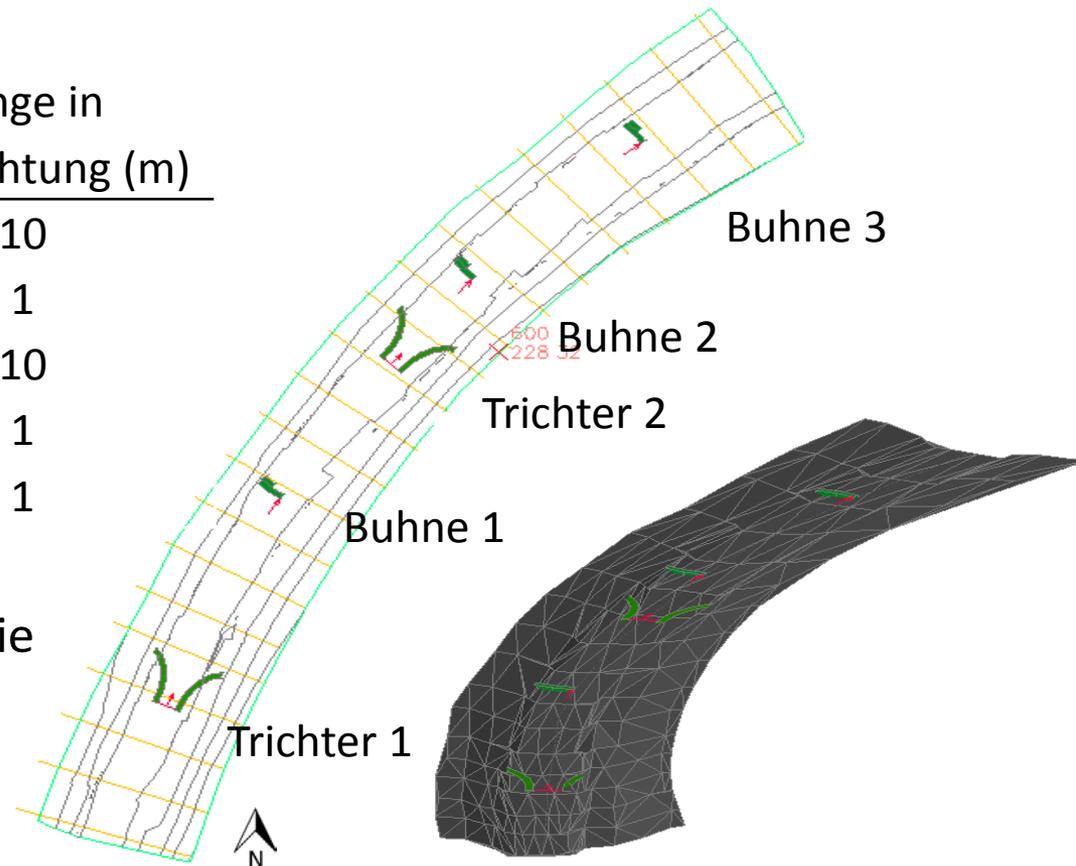
Bordvoller Abfluss bei ca. 2,5 m

	h (cm)	Q (m ³ /s)	k_{st} (m ^{1/3} /s)	h_{gr} (m)	Zustand
MQ	6	0.5	118.933	0.07	schießend
HQ 1	147	18.5	17.439	0.709	strömend
HQ 5	189	39	22.71	1.1	strömend
HQ 30	253	90.6	29.597	1.762	strömend
HQ 100	305	138.9	30.964	2.214	strömend

3.Modell: Erhöhung der Rauigkeit an den Stellen der Einbauten

Bauwerk	Stationierung Einbaupunkt	Länge in Fließrichtung (m)
Trichter 1	174,34	10
Buhne 1	127,2	1
Trichter 2	89,12	10
Buhne 2	69,76	1
Buhne 3	26,17	1

Im Bereich der Einbauten wurde die
Rauigkeit verändert: $k_{St} = 15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

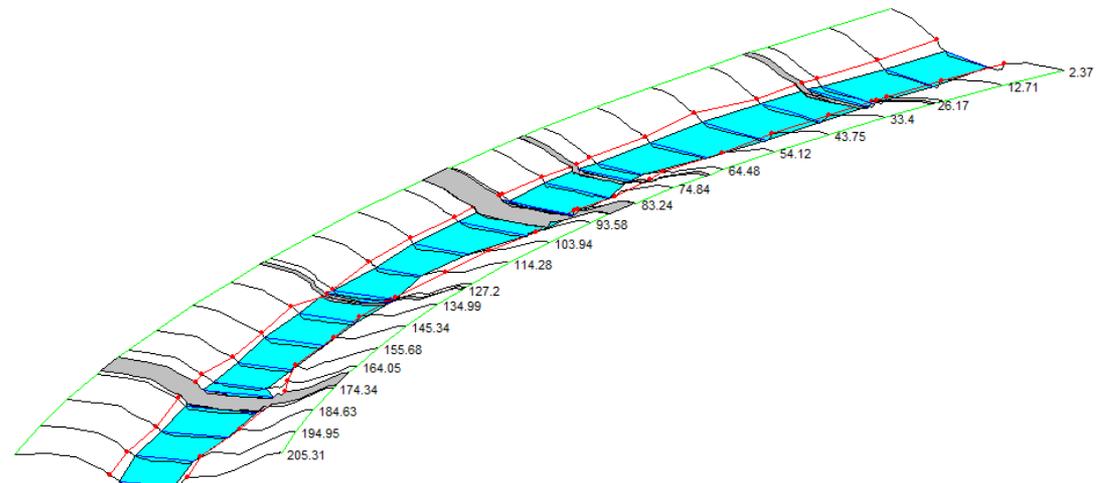
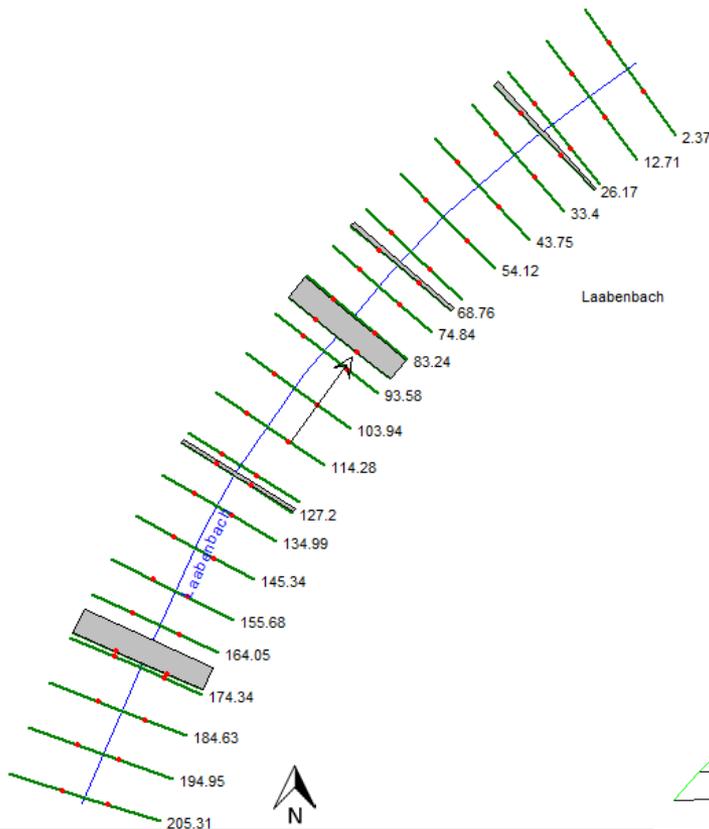


4.Modell: Einbauten Simulation mit einer mittleren Einbauhöhe

Die Strukturelemente wurden mit Querbauwerken (Inline Structures) simuliert.

Um der Krümmung der Sichelbuhnen annähernd gerecht zu werden, wurde das Profil leicht geneigt zur Flussachse gelegt.

Die Höhe des Einbaupunktes wurde aus der mittleren Sohlhöhe im jeweiligen Profil ermittelt.

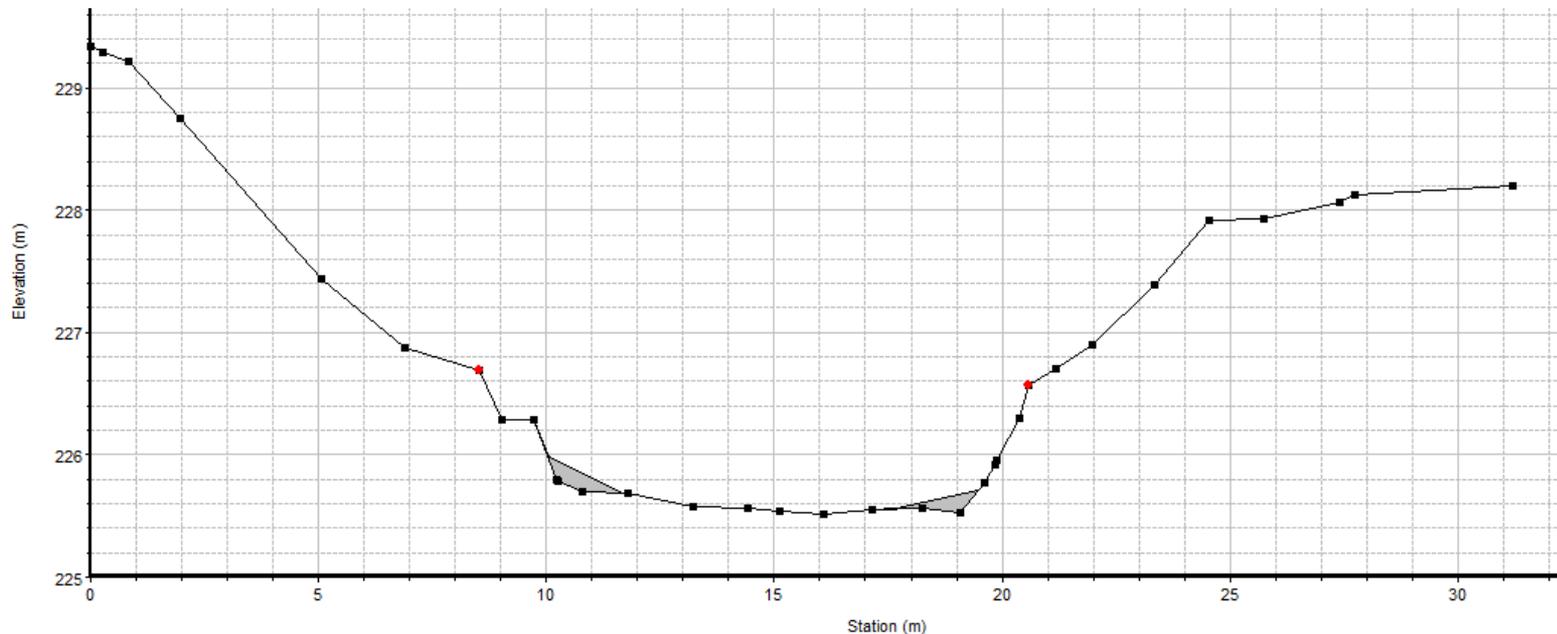


5.Modell: Einbauten Simulation mit angepasster Einbauhöhe



Die Höhe der Strukturelemente wurde an die derzeitige Sohle angepasst.
Der Einbaupunkt befindet sich auf Sohlhöhe und der Punkt am Ufer etwa 20 cm darüber.

Profil: Trichter 1



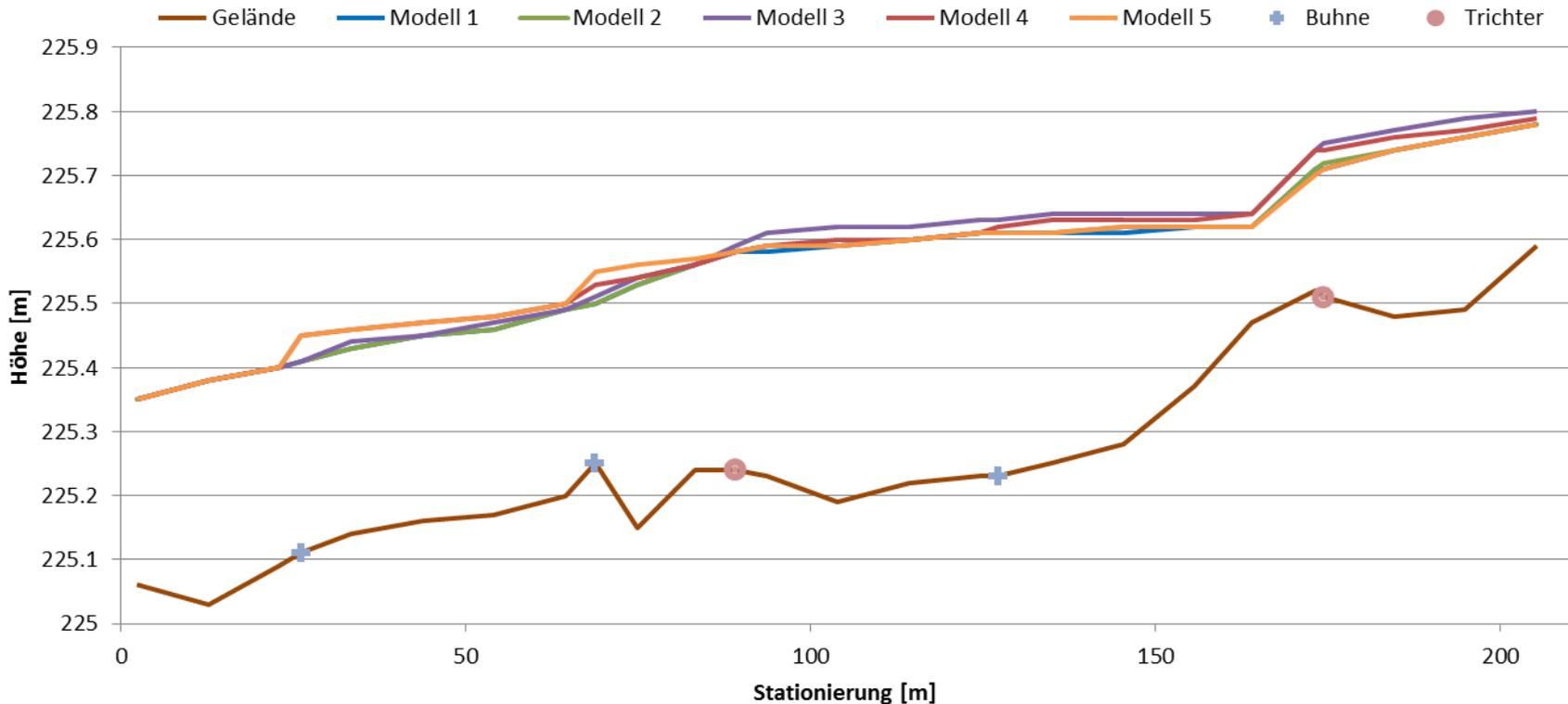
Ergebnisse

Vergleich der Wasserspiegellagen bei MQ



Maximale Differenzen der Wasserspiegellage:
Bezugspunkt Modell 1

	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5
Δh (cm)	1	4	4	5



Ergebnisse

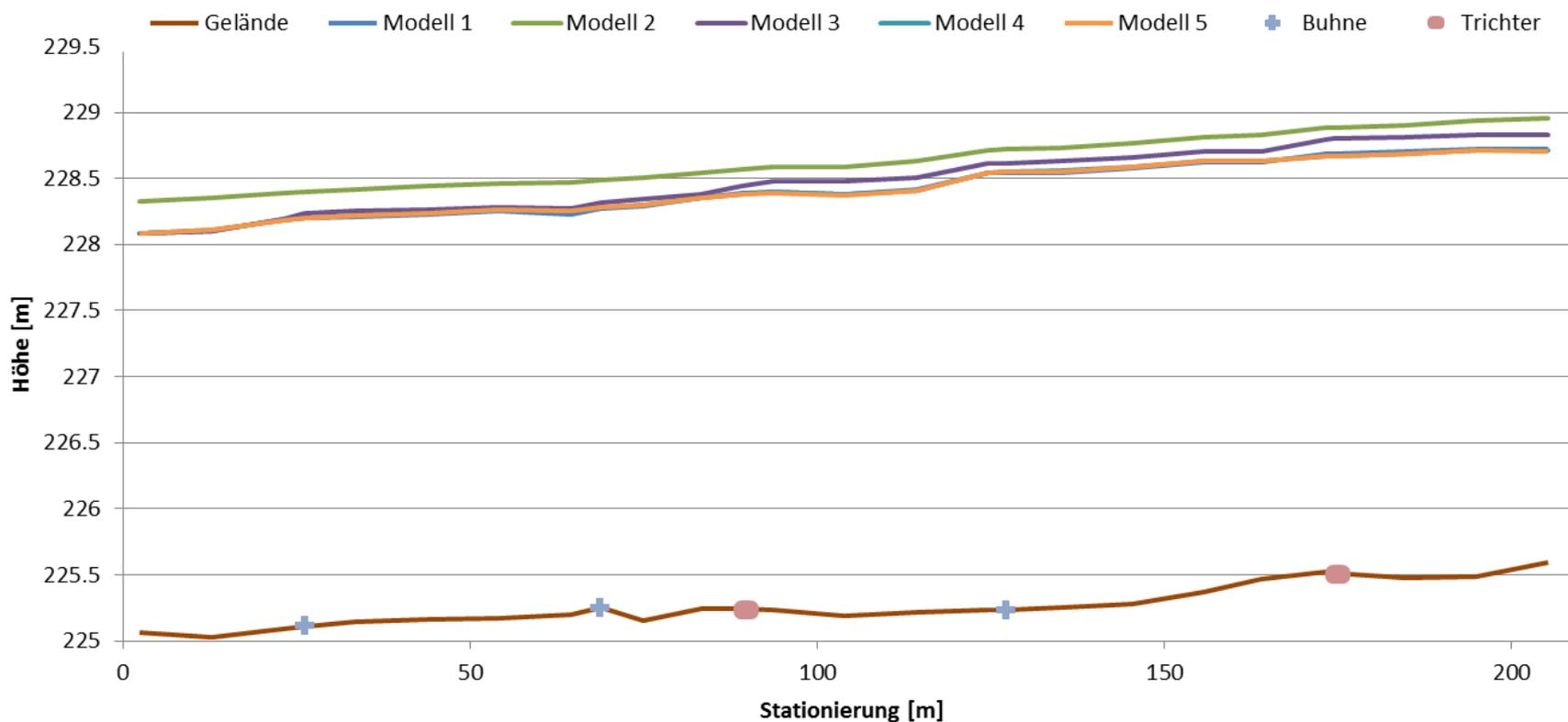
Vergleich der Wasserspiegellagen bei HQ

100

Maximale Differenzen der Wasserspiegellage:

Bezugspunkt Modell 1

	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5
Δh (cm)	25	11	2	2



Modelle mit „inline structures“ liefern bei höheren Durchflüssen bessere Ergebnisse.

Einfluss auf den Hochwasserschutz:

- Kleinräumige Einbauten, wie Sichelbuhnen oder Trichter haben auf die Lage des Wasserspiegels kaum einen Einfluss.
- Großflächige Erhöhung der Rauigkeit hebt den Wasserspiegel deutlich an.

Es sei auch noch einmal angemerkt, dass bei diesem Projekt gleichzeitig genügend Retentionsraum geschaffen wurde, der in diesen Modellen nicht eingeht. Mit geeigneten Pflegemaßnahmen des Flusslaufes sollten keine nennenswerten Verschlechterungen des Hochwasserschutzes entstehen.

HABERSACK, H. (2012): Computer Based River Modelling, Übungsunterlagen zur Vorlesung auf der Universität für Bodenkultur

US ARMY CORPS OF ENGINEERS, Hydrologic Engineering Center (2010): User's Manual Version 4.1

LOISKANDL, W (2008): Vorlesungsskript Hydraulik 1, Universität für Bodenkultur

KINZELBACH, W (2011): Skript zur Vorlesung Hydraulik 1, ETH Zürich

California Department of Water Resources: Flood Profile Modeling with Split Flows and Weirs. Online im Internet. URL: <ftp://ftp.water.ca.gov/users/dfmhydro/HEC-RAS/Day%203/13%20Split%20flow%20and%20weirs.ppt> [Abruf: 26.6.2013]

ARGE GROÙE TULLN / ANZBACH: BÜRO PIELER ZT GMBH, EZB TB EBERSTALLER, DONAUCONSULT INGENIEURBÜRO GMBH (2013): Projektbeschreibung der Ausschreibungsunterlagen: „Laabenbach in Neulengbach, Hydromorphologische Verbesserung, Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse von Viktor Schaubberger“

ARGE GROÙE TULLN / ANZBACH: BÜRO PIELER ZT GMBH, EZB TB EBERSTALLER, DONAUCONSULT INGENIEURBÜRO GMBH (2011): Projektbeschreibung des wasserrechtlichen Einreichprojektes „Laabenbach in Neulengbach, Hydromorphologische Verbesserung, Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse von Viktor Schaubberger“