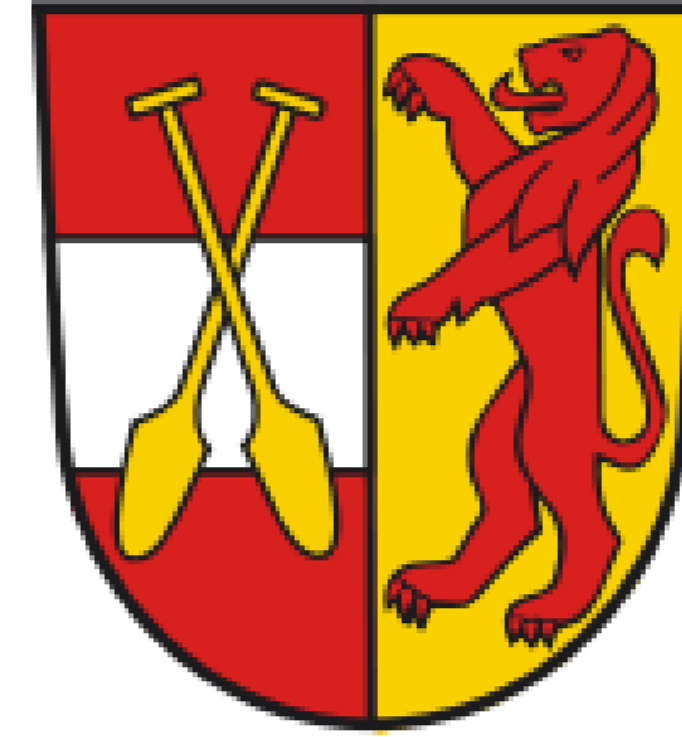


# Drosselquerschnitte der Schwarzach

## Wasserbauliche Modellversuche zur Optimierung des Hochwasserkonzepts Riedlingen

<b>Auftraggeber:</b>	Stadt Riedlingen
<b>Planer:</b>	Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH
<b>Projektleitung:</b>	Dr.-Ing. Frank Seidel
<b>Bearbeitung:</b>	Nadine Pospiech



### Veranlassung

In der Vergangenheit war die obere Donau mehrmals von bedeutenden Hochwasserereignissen betroffen, welche große Schäden in den an der Donau liegenden Gemeinden hinterließen. Dies führte zu der Erarbeitung eines überregionalen Konzepts für den Hochwasserschutz im gesamten Donautal. Im Rahmen dessen, ist auch das Konzept der Stadt Riedlingen entstanden.

Die Besonderheit des Hochwasserschutzkonzepts in Riedlingen ist die Aufteilung des Hochwasserabflusses auf die drei durch die Stadt führenden Abflussquerschnitte Schwarzach (110 m<sup>3</sup>/s), Hochwasserkanal (255 m<sup>3</sup>/s) und Donau (105 m<sup>3</sup>/s). Um den geforderten Bemessungsabfluss von 470 m<sup>3</sup>/s abzuführen, werden an allen drei Querschnitten Maßnahmen vorgenommen. Einer dieser Maßnahmen ist die Drosselung des Abflusses der Schwarzach auf 110 m<sup>3</sup>/s um Überflutungen im südlichen Stadtteil zu verhindern und diese auf die weitläufigen unbebauten Flächen vor der Stadt zu verlagern. Geschehen soll dies über den Einbau einer festen Schwelle unter der bestehenden Brücke Kastanienallee.

### Stadt Riedlingen

**Riedlingen** ist eine Gemeinde mit rund 10.000 Einwohnern im südlichen Baden-Württemberg und gehört zum Regierungsbezirk Tübingen bzw. zum Landkreis Biberach. Der Ort wird von der Donau und der **Schwarzach**, welche kurz hinter der Stadt in die Donau mündet, sowie einem Hochwasserentlastungskanal in drei Abschnitte geteilt.



Quellen: Wikipedia.org, schwaebische.de

### Das Modell

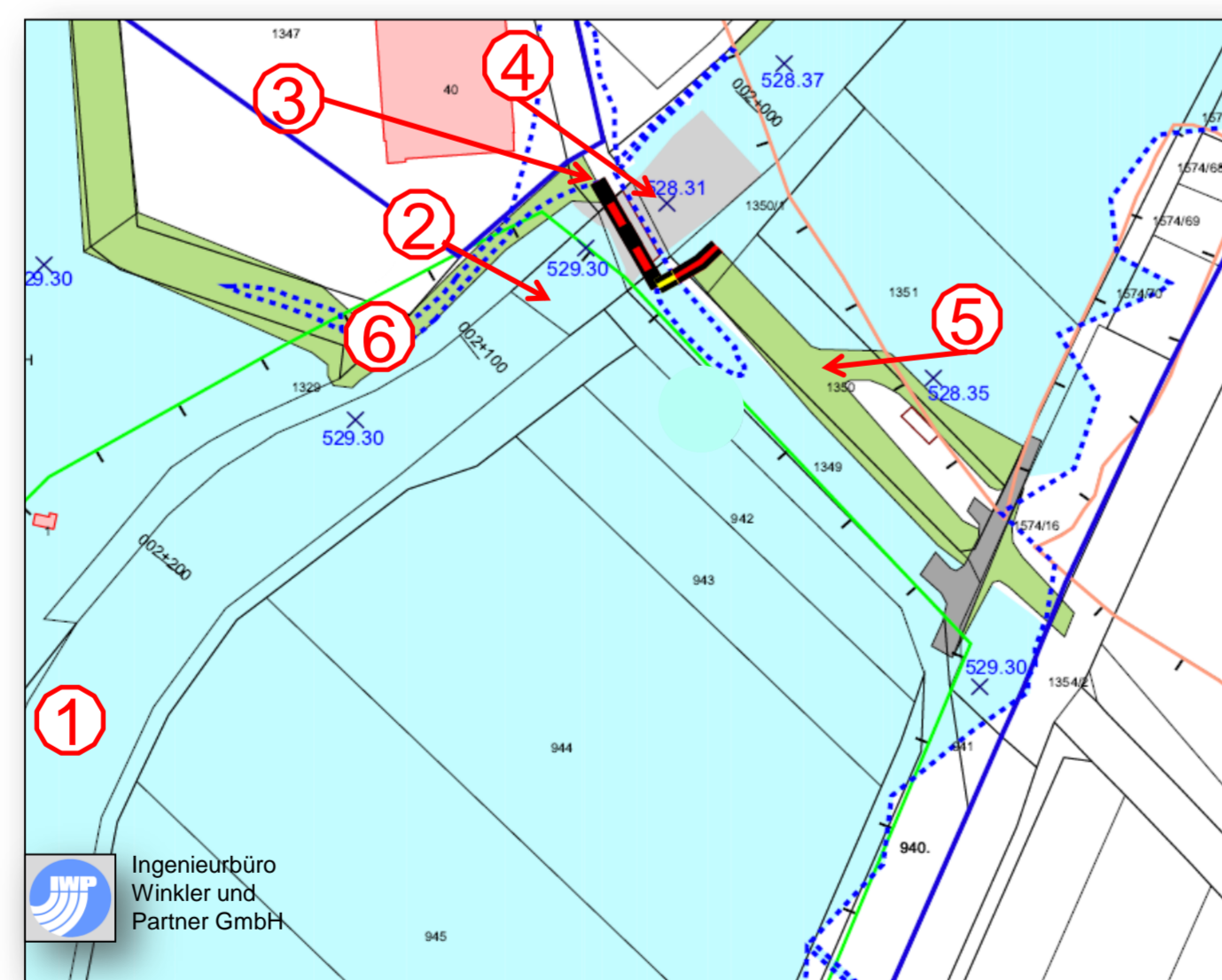
Das untersuchungsrelevante Bereich, welcher sich über eine Fläche von ca. 200 m<sup>2</sup> erstreckt, wurde im Modellmaßstab 1:20 in dem Theodor-Rehbock-Laboratorium des Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) nachgebildet. Da es sich um ein Modell mit freiem Wasserspiegel handelt und dabei Schwere- und Trägheitskräfte eine wesentlichen Einfluss auf das Fließverhalten haben, ist dies nach dem Froude'schen Modellgesetz dimensioniert. Es besagt, dass in Natur und Modell die Froude-Zahl übereinstimmt. Gemäß diesem gelten die Umrechnungsfaktoren der Tabelle rechts:

Physikalische Größe	Einheit	1 : L <sub>r</sub>	Maßstab 1 : 20
Längen, Breiten, Höhen	m	(L <sub>r</sub> ) <sup>1</sup>	20
Flächen	m <sup>2</sup>	(L <sub>r</sub> ) <sup>2</sup>	400
Volumina	m <sup>3</sup>	(L <sub>r</sub> ) <sup>3</sup>	8000
Zeiten	s	(L <sub>r</sub> ) <sup>1/2</sup>	4,472
Geschwindigkeiten	m/s	(L <sub>r</sub> ) <sup>1/2</sup>	4,472
Durchflüsse	m <sup>3</sup> /s	(L <sub>r</sub> ) <sup>5/2</sup>	1788,854
Gewichte, Kräfte	N	(L <sub>r</sub> ) <sup>3</sup>	8000
Arbeit, Energie	N*m	(L <sub>r</sub> ) <sup>4</sup>	160000

Umrechnungsfaktoren nach dem Froude'schen Modellgesetz

Folgende verschiedene Systemkomponenten sind für ein funktionsfähiges Hochwasserschutzbauwerk zu beachten:

Nr.	Komponente
1	Zufluss Schwarzach
2	Vorhandene Raue Rampe
3	Brücke Kastanienallee
4	Neue Raue Rampe
5	Querdamm
6	Längsdamm



Systemkomponenten und Lageplan des Einzugsgebiets

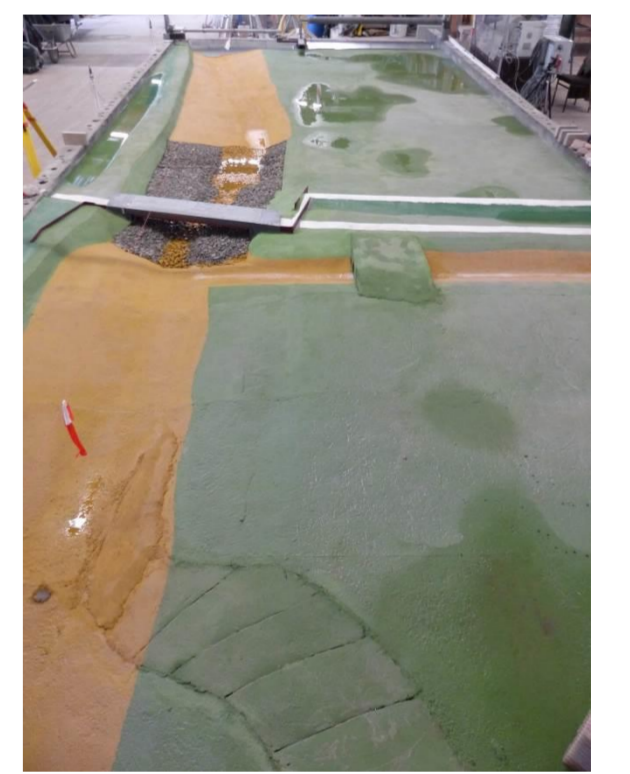
### Modellversuche

- Überprüfung der Hochwasserstände aus den Vorgaben des numerischen Gesamtmodells
- Sensitivitätsanalyse verschiedener Unterwasserstände
- Funktionsfähigkeit der Drosselwirkung der rauen Rampe und des Tosbeckens im Hochwasserfall
- Feinjustierung der Geometrie durch Variantenstudium verschiedener Störsteinanordnungen
- Stabilität des Abfluss- und Fließverhaltens bei veränderlichen Randbedingungen:
  - Einmündung/Renaturierung Rötensbach
  - Unterschiedliche Abmessungen der vorhandenen rauen Rampe
- Einfluss der bestehenden Vegetation und des Geschwemmsels auf den Hochwasserabfluss

### Modellplanung und Aufbau

Grundlage für die Modellplanung waren vorangegangene numerische Berechnungen des Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) aus dem Jahre 2005.

Bei der Planung des Modells wurde mit Hilfe der Planunterlagen ein geeigneter Modellausschnitt und Maßstab gewählt. Über das vorhandene digitale Geländemodell wurden an markanten Querschnitten mit einem Mindestabstand von 1 m Querprofile aus Stahl erstellt und in dem wasserbaulichen Versuchslabor in passendem Modellmaßstab angeordnet und nivelliert. Der Zwischenraum wurde mit Sand gefüllt, verdichtet und anschließend mit einer 10 cm starken Betonschicht abgedeckt.



Links: Ergebnisse Numerische Berechnung, Mitte: Modellaufbau, Rechts: fertiges Modell

Das Bauwerk „Brücke Kastanienallee“ und die darunter liegende geplante raue Rampe wurde getrennt davon aus PVC-Elementen gefertigt und später in die bereits modellierte Landschaft eingefügt.



„Brücke Kastanienallee“ Natur - Modell



Die „neue raue Rampe“ wurde mit Natursteinen nachgebildet. Dafür wurden Kieselsteine mit einem Durchmesser von 8 mm bis 32 mm auf dem Gewässerbett fixiert. Zusätzlich wurden auf Höhe der „Brücke Kastanienallee“ Störsteine auf der Sohle angebracht.



„Neue raue Rampe“ (Modell)

