

Bahn- und Straßendurchlass Hängelbach-Amorbach

Wasserbauliche Modellversuche

Auftraggeber
Stadt Neckarsulm

Planer
Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH

Bearbeitungszeitraum
September 2015 - Dezember 2016

Bearbeitung
Dipl.-Ing. Philipp Schultz

Koordination
Dr.-Ing. Frank Seidel



Ingenieurbüro Winkler
und Partner GmbH

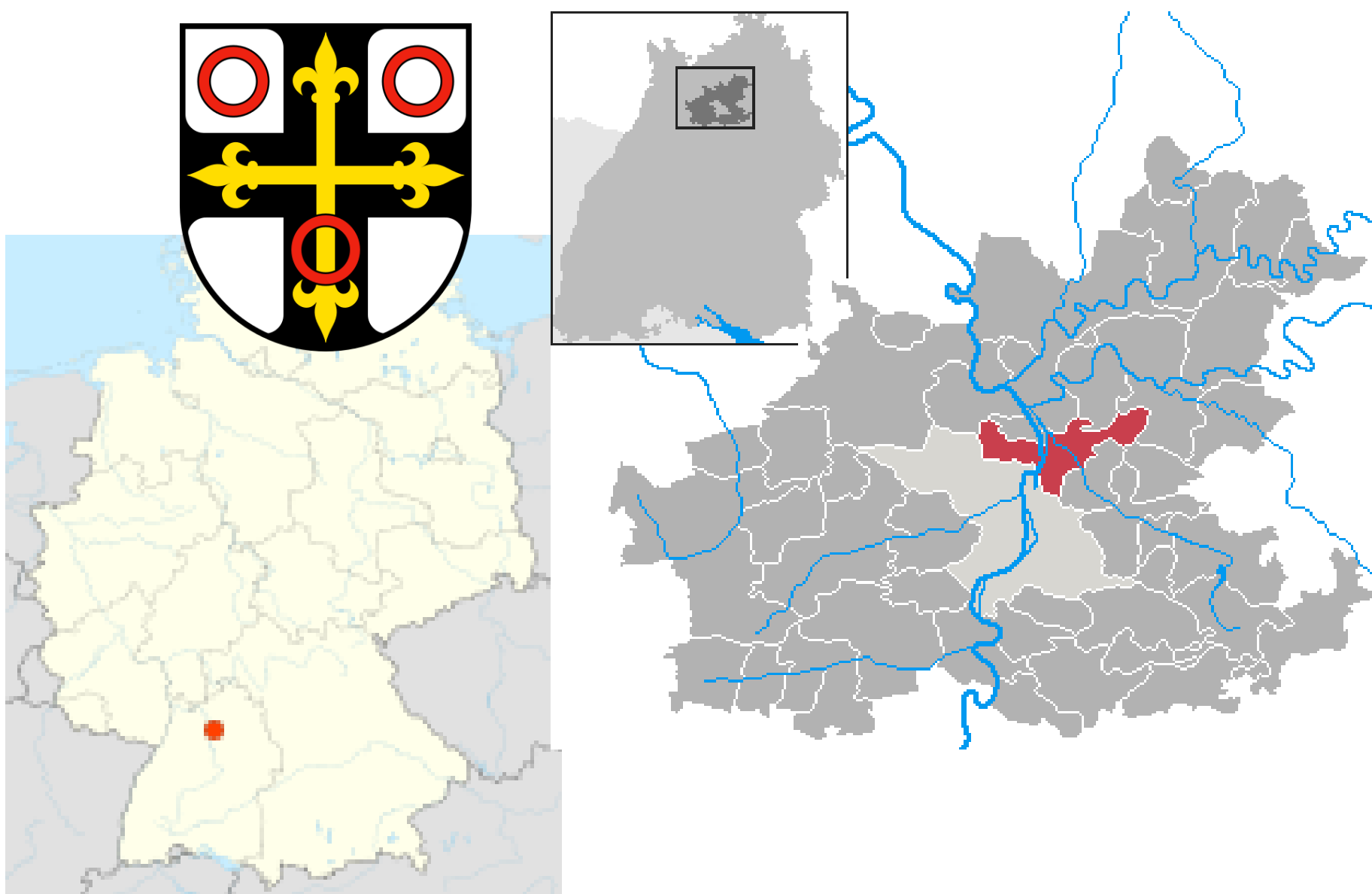


Stadt Neckarsulm

Stadt Neckarsulm

Allgemein:

Die Stadt Neckarsulm liegt im Norden des Bundeslandes Baden-Württemberg. Mit über 25.000 Einwohnern und rund 29.500 Arbeitsplätzen ist Neckarsulm die größte und wirtschaftlich wichtigste Stadt des Landkreises Heilbronn. Ihren Namen hat sie von ihrer Lage nahe der Mündung der Sulm in den Neckar.



Quellen: Karte, Wappen: Wikipedia.org

Veranlassung

Bei den großen Starkregenereignissen Ende Mai 2016 kam es im Bereich der Gewässer Amorbach und Hängelbach in Neckarsulm zu Ausuferungen, die in der weiteren Folge zu einem Schaden an einer Bahntrasse und zu Überflutungen des Werksgeländes von Audi geführt haben. Die im Oberlauf verdolten Gewässer sind parallel zur Bahnlinie in einem offenen Profil geführt, welches dann im Zulauf zum Bahn- und Straßendurchlass jeweils um 90° verschwenkt. Auf Grund der komplexen geometrischen Bedingungen im Bereich des Bahn- und Straßendurchlasses ist eine Bestimmung der hydraulischen Leistungsfähigkeit auf Basis von Bemessungsformeln nicht mit einer ausreichenden Planungssicherheit möglich. Aus diesem Grund wurden wasserbauliche Modelluntersuchungen durchgeführt.



Schadensbild Ende Mai 2016; Quelle: Nußbaum

Das Modell

Der Modellbereich beginnt am Dolenauslauf des Hängelbachs und des Amorbachs, umfasst die Fließstrecke die jeweils 100 und 50 m lang sind, und endet nach dem Durchlassbauwerk mit dem Verbindungstollen zur Sulmdole.

Modellmaßstab: $M = 1:8$

Das wasserbauliche Modell wurde im Theodor-Rehbock-Laboratorium im Maßstab von 1:8 aufgebaut. Da bei den zu betrachtenden Strömungsphänomenen Trägheits- und Schwerkraft das Strömungsgeschehen dominieren, wird das Modell nach dem Froude'schen Modellgesetz betrieben. Die Maßstabwahl von 1:8 erfolgte auf der Basis von Ähnlichkeitsmechanischen Anforderungen.

Umrechnungsfaktoren nach dem Froude'schen Modellgesetz:

Physikalische Größe	Einheit	1 : L _r	Maßstab 1 : 8
Längen, Breiten, Höhen	m	(L _r) ¹	8
Flächen	m ²	(L _r) ²	64
Volumina	m ³	(L _r) ³	512
Zeiten	s	(L _r) ^{1/2}	2.828
Geschwindigkeiten	m/s	(L _r) ^{1/2}	2.828
Durchflüsse	m ³ /s	(L _r) ^{5/2}	181.019
Gewichte, Kräfte	N	(L _r) ³	512
Arbeit, Energie	N*m	(L _r) ⁴	4096



Amorbach (von links) und Hängelbach (von rechts); Quelle: IWG/KIT



Physikalisches Modell des Bahn- und Straßendurchlasses; Quelle: IWG/KIT

Modellaufbau

Georeferenzierte Profilbleche (Querschnitte von Amorbach und Hängelbach) wurden fixiert, die Zwischenräume mit Sand verfüllt und die Oberflächen mit Beton modelliert.

Die Bauwerkskomponenten werden modular aus PVC-Teilen angefertigt.

Der Betrieb des Modells erfolgt über die Wasserstand-Abfluss-Beziehung.



Nivellieren, Sanden und Betonieren der Profile; Quelle: IWG/KIT



Durchlassbauwerk



Einlauf Amorbach

Ziele der Modellversuche

- Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit des heutigen Systems
- Optimierung des Systems und Definition der Bemessungswasserstände für die Eindeichung der beiden Zuläufe
- Untersuchungen zu weiteren Optimierungsvarianten