

Hochwasserrückhaltebecken Beimbach

Wasserbauliche Modellversuche zur Optimierung der Funktions- und Betriebsweise

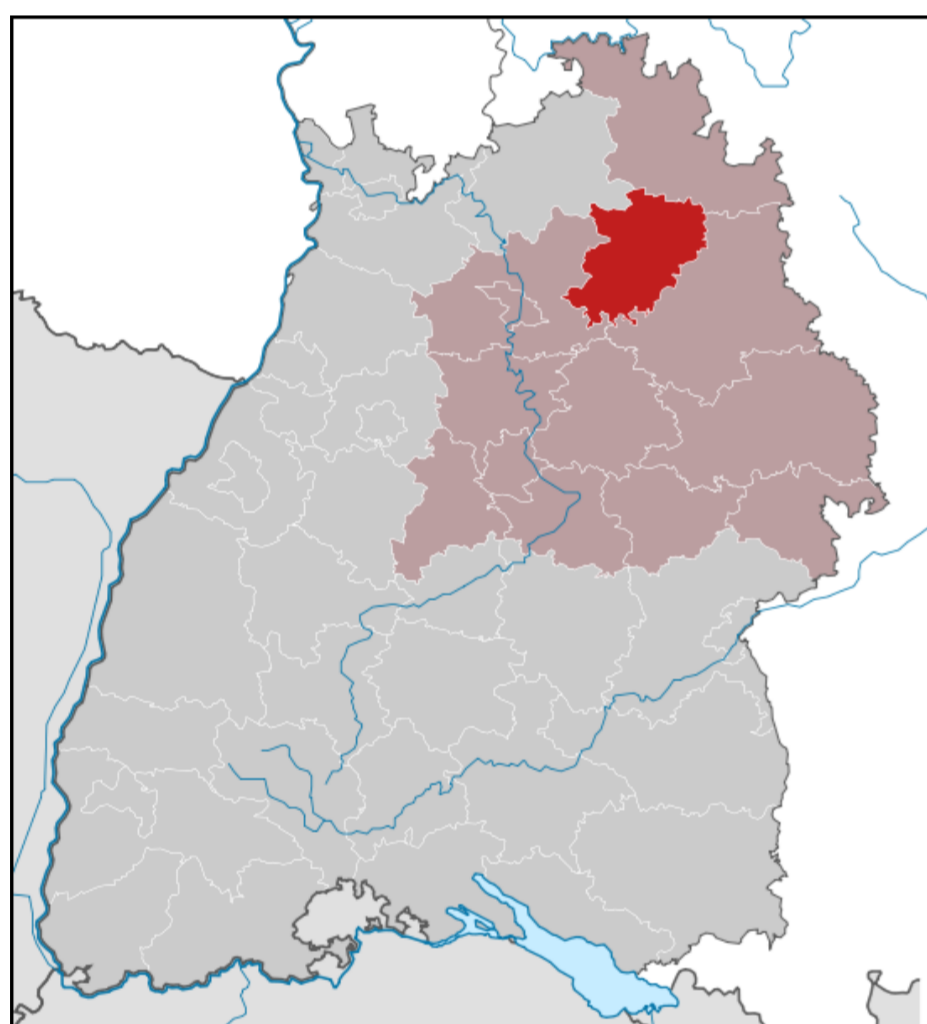
Auftraggeber:	Wasserverband Brettach Gemeinde Rot am See
Planer:	Ingenieurbüro Winkler und Partner
Koordination:	Dr.-Ing. Frank Seidel
Bearbeitung:	Dipl.-Ing. Philipp Schultz

Gemeinde Rot am See

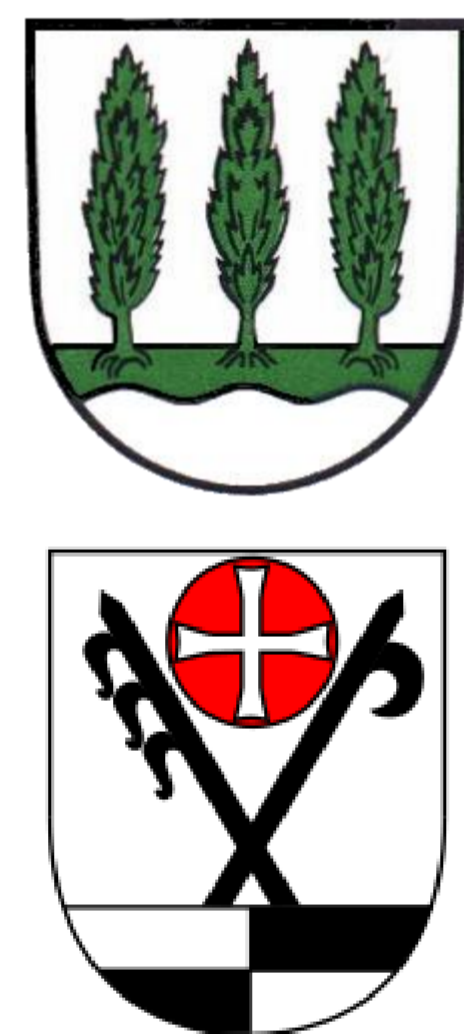
Allgemein:

Rot am See ist eine Gemeinde mit rund 5200 Einwohnern in Baden-Württemberg und gehört zum Regierungsbezirk Stuttgart bzw. zum Landkreis Schwäbisch Hall. Die Gemeinde besteht aus vier Ortsteilen, einer davon ist der Ort **Beimbach**.

Bei Beimbach liegt das gleichnamige Hochwasserrückhaltebecken, welches vom Wasserverband Brettach bewirtschaftet wird. Der Brettach wird dort aufgestaut bevor er anschließend in die Jagst mündet.



Quellen: Karte, Wappen: Wikipedia.org



Das Hochwasserrückhaltebecken

Mit einer Dammhöhe von ca. 30 m und einem Gesamtstauraum von 3,22 Mio m³ ist das Hochwasserrückhaltebecken das größte von sechs Becken im Wasserverband Brettach. Das Hochwasserrückhaltebecken Beimbach ist im Jahr 1969 erbaut worden und wird als Becken im Dauerstau betrieben. Der Dauerstau wird in einem Schachtbauwerk mittels Mönchswand gehalten. Das Becken selbst besteht aus einem Grundablass, der mit dem Schachtbauwerk verbunden ist und in einen Hochwasserentlastungsstollen mündet. Die Hochwasserentlastungsanlage (HWEA) besteht aus einer Einlaufmulde sowie dem angrenzenden Stollen. Bei Überschreiten der hydraulischen Kapazität des Grundablassstollens steigt der Wasserstand soweit an bis die Einlaufmulde überströmt und damit die Hochwasserentlastung aktiviert wird.



Quelle: Fotografie KIT

Das Schachtbauwerk

Das Schachtbauwerk ist aufgrund der Betriebsweise und der verhältnismäßig geringen Querschnittsabmessungen sehr starken Strömungskräften ausgesetzt und hydraulisch hoch komplex. Im Schacht befinden sich zwei Regulierringe die je nach Abflussmenge gezogen werden. Der Antrieb der Schieber wird durch einen Kettenzug betätigt. Aufgrund der Länge der Kette und der Strömungskräfte entstehen Schwingungen, welche die Schieberplatte gegen ihre Betonführung stoßen lässt und damit Schäden am Bauwerk und an der Platte selbst verursacht. Weiter sind der Kettenzug und die Schieberplatten im Laufe der Zeit stark korrodiert. Ausgehend von einer Sicherheitsüberprüfung der Anlage, hat das Ingenieurbüro Winkler und Partner aus Stuttgart, eine Konzeptstudie zur Verbesserung der Betriebsweise des HRB Beimbach erarbeitet. Aufbauend auf dieser Konzeptstudie werden am KIT Modellversuche zur Optimierung des Bauwerks durchgeführt.

Das Modell

Aufgrund der enormen Größe des Hochwasserrückhaltebeckens und der komplexen Fragestellungen an einzelne Bauteile werden die Untersuchungen an zwei Teilmodellen durchgeführt. Ein Modell ist zur Untersuchung der Einmündung des Grundablassstollens in den Hochwasserentlastungsstollen vorgesehen und das zweite Modell zur Analyse der Strömungsbedingungen innerhalb des Schachtbauwerks.

Modell 1 - Hochwasserentlastungsstollen:

Modellmaßstab: $M = 1:19,48$

Modellaufbau:

Das Modell Hochwasserentlastungsstollen umfasst die Einlaufmulde, den Hochwasserentlastungsstollen (HWE-Stollen) und den Einlaufbereich des Grundablasses (GA) in den HWEA-Stollen.

Modell 2 - Grundablass

Modellmaßstab: $M = 1:14,63$

Modellaufbau:

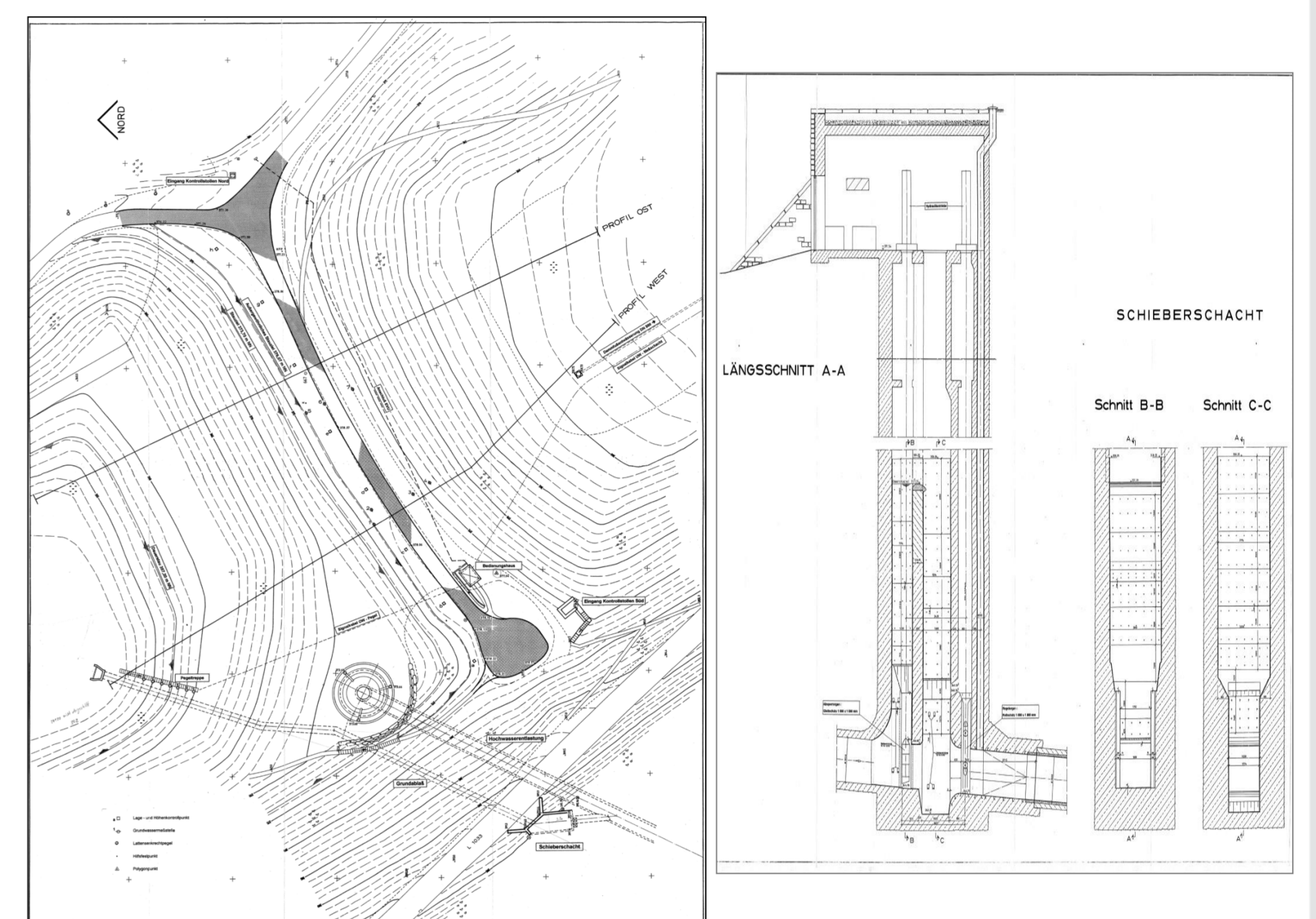
Das Modell Grundablass beinhaltet einen Ausschnitt des Damms, das Einlaufbauwerk des Grundablasses, den vollständigen Grundablassstollen, das Schachtbauwerk mit den Schiebereinheiten und einen Teil des HWE-Stollens.

Umrechnungsfaktoren nach dem Froude'schen Modellgesetz:

Physikalische Größe	Einheit	1 : L _r	Maßstab 1 : 19,476	Maßstab 1 : 14,634
Längen, Breiten, Höhen	m	(L _r) ¹	19,476	14,634
Flächen	m ²	(L _r) ²	379,342	214,159
Volumina	m ³	(L _r) ³	7388,327	3134,057
Zeiten	s	(L _r) ^{1/2}	4,413	3,825
Geschwindigkeiten	m/s	(L _r) ^{1/2}	4,413	3,825
Durchflüsse	m ³ /s	(L _r) ^{5/2}	1674,127	819,261
Gewichte, Kräfte	N	(L _r) ³	7388,327	3134,057
Arbeit, Energie	N*m	(L _r) ⁴	143900	76561

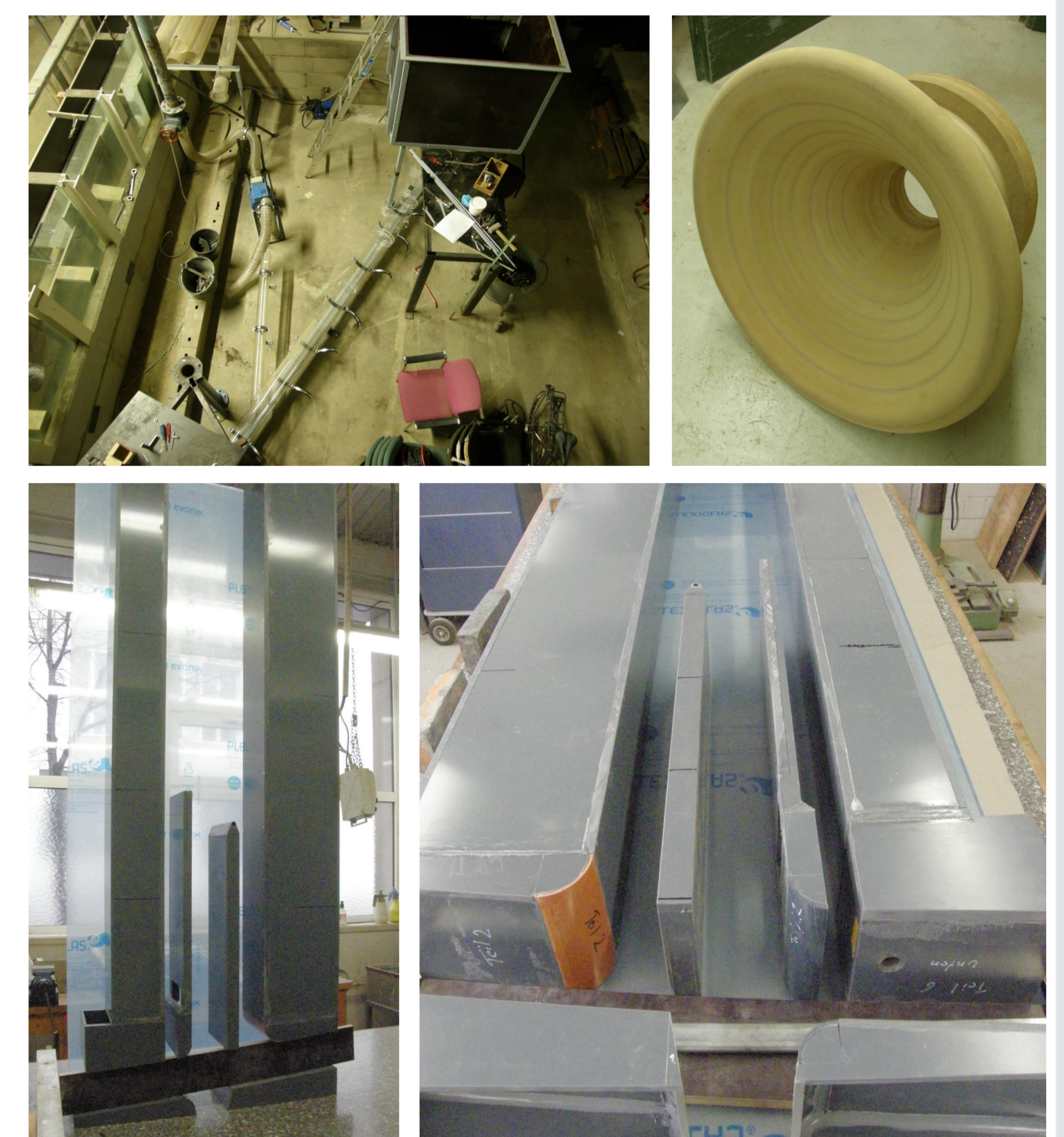
Schritte Modellplanung

Aufbereitung der Planunterlagen:



Links: Detaillageplan; rechts: Schnitte Schachtbauwerk

Aufbau der Modelle:



Ziele der Modellversuche

• Modell 1:

- Analyse der Interaktion zwischen Grundablass und HWE-Stollen
- Ermittlung möglicher Abflüsse zum gleichzeitigen Betrieb von Grundablass und HWE Stollen
- Variation der Zulaufposition des Grundablassstollens

• Modell 2:

- Analyse der Strömungssituation im Ist-Zustand des Schachtbauwerks
- Variantenstudium zur Verbesserung der Hydraulik im Schachtbauwerk
- Untersuchung der geplanten Varianten zur Änderung des Grundablass einlaufbauwerks