

NUMERISCHE MODELLE VON OBERFLÄCHENGEWÄSSERN

AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

Simulationen als Grundlage der Planung

Numerische Simulationen von Strömungs- und Transportvorgängen in Oberflächengewässern beantworten vielfältige hydraulische Fragen. Welche Wassermengen können im Gewässer noch ohne Ausuferungen abfließen und welche Ausdehnungen erreicht das Gewässer bei Hochwasserereignissen? Welche Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten treten dabei auf? Wie lange dauert eine Überflutung und welche Wege nimmt das Wasser? Welche Auswirkungen haben Baumaßnahmen an Gewässern auf die Wasserstände, die Abflüsse und auf das gewonnene oder verlorene Rückhaltevolumen? Auch Detailfragen zu Strömungsvorgängen an oder in Wasserbauwerken, wie z. B. das Strömungsbild in einer Fischaufstiegsanlage, sind Gegenstand hydronumerischer Simulationen. Der Vorteil der numerischen Modelle liegt dabei in ihrer Flexibilität und in den in der Regel geringeren Kosten im Vergleich zu physikalischen Modellen.

Varianten der hydraulischen Modellierung

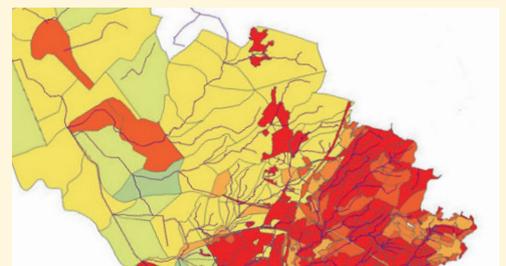
Generell wird bei hydraulischen Simulationen zwischen ein-, zwei- und dreidimensionalen Strömungsbetrachtungen unterschieden. Mit jeder Dimension steigt die Anforderung bezüglich Modellerstellung und Rechenleistung erheblich an.

Die 1D-Simulation mittels Flussquerprofilen gilt angesichts der modernen Software als veraltet. In den meisten Fällen werden heute 2D-Strömungsmodelle eingesetzt, die räumlich aufgelöst mit einer tiefengemittelten Fließgeschwindigkeit arbeiten. Insbesondere bei Flusssystemen mit ausgedehnt flachen Gebieten, bei starker Mäandrierung und Verzweigungen oder in Siedlungsgebieten wird diese Lösung bevorzugt. Spielt zusätzlich die Tiefenverteilung der Fließgeschwindigkeit eine entscheidende Rolle (z. B. bei turbulenten Strömungen oder in stark gekrümmten Gerinnen), ist eine 3D-Simulationen erforderlich.



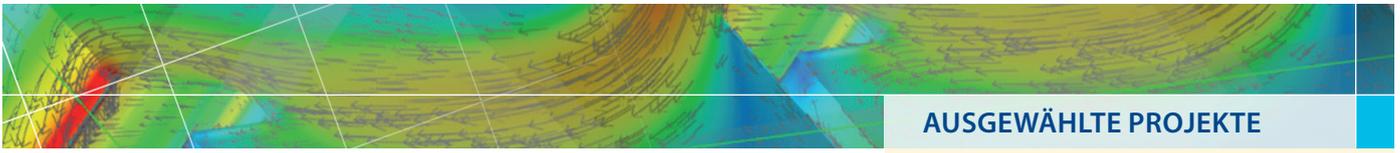
HOCHWASSERGEFAHREN- UND HOCHWASSERRISIKOKARTEN BAYERN

- Vermessung und Datenaufbereitung mit GIS
- Erstellung von 2D-Strömungsmodellen mit Hydro_AS-2D auf Basis von hochaufgelösten, digitalen Geländemodellen
- Ermittlung von Hochwassergefahrenflächen an rd. 545 Gewässer-km für seltene, mittlere und häufige Hochwasserereignisse
- Qualitätssicherung



HOCHWASSERGEFAHREN- UND HOCHWASSERRISIKOKARTEN DICKELSBACH

- Hydrologische Modellierung mit NASIM
- Erstellung Vermessungskonzept Gewässer
- Begleitung der terrestrischen Vermessung des Gewässers
- Hydraulische Modellierung mit Sobek 1D/2D
- Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten
- Abstimmung mit Behörden und Kommunen



AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

Diese Variante ist aufgrund der hohen technischen Anforderungen Spezialanwendungen vorbehalten und wird daher meist für Detailuntersuchungen verwendet.

Vorgehensweise

Am Anfang jeder Modellierung werden die Höhen- und weitere Grundlegendaten im Rahmen des sogenannten Preprocessing aufbereitet. Die Güte dieser Daten beeinflusst die Qualität des gesamten Modells. Mit Hilfe spezieller Software wird das Gewässer anschließend modelliert, kalibriert und simuliert. Die Ergebnisse werden im „Postprocessing“ ausgewertet und visualisiert. Hier kommen oftmals Geoinformationssysteme (GIS) oder erweiterte CAD-Programme zum Einsatz, welche die Ergebnisse in Längsschnitten und/oder Lageplänen bzw. Orthofotos oder in Videosequenzen anschaulich darstellen.

Unsere Leistungen

Die Modellierung von Oberflächengewässern zählt seit vielen Jahren zu den Kernkompetenzen von CDM Smith. Unsere Fachexperten arbeiten mit numerischen Modellen in folgenden Einsatzbereichen:

- Ermittlung von Hochwassergefahrenflächen und Überschwemmungsgebieten
- Bemessung von Hochwasserschutzmaßnahmen
- Beurteilung der Auswirkungen von Baumaßnahmen im und am Gewässer oder bei Renaturierungen
- Beurteilung von ökologischen Standortbedingungen
- Beurteilung der Flutwellenausbreitung für den Katastrophenschutz
- Beurteilung des Feststofftransports im Gewässer
- Beschreibung der Strömungen in Fischaufstiegsanlagen

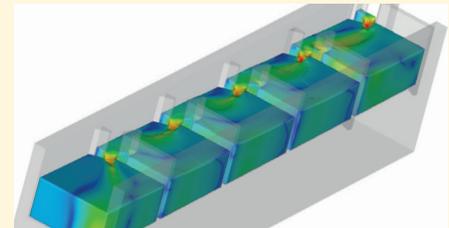
Softwareinsatz

In unseren Projekten setzen wir modernste Software ein. Derzeit arbeiten wir vorwiegend mit HYDRO_AS-2D auf Grundlage der Benutzeroberfläche SMS (Surface Water Modelling System) sowie mit FLOW-3D für die 2D- bzw. 3D-Modellierung.



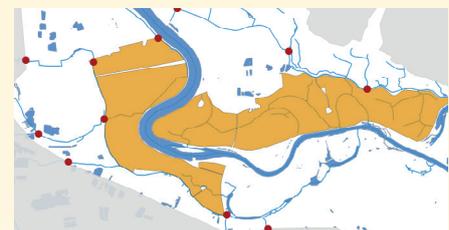
HOCHWASSERSCHUTZ HAFENLOHR, MAIN

- 2D hydrodynamisch-numerische Simulation mit Hydro_AS-2d, Variantenuntersuchung
- Ermittlung des Retentionsraumverlustes, Ermittlung von Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten und -wegen, Schubspannungen, Pre- und Postprocessing mit SMS und GIS



FISCHAUFSTIEGSANLAGE DOESBURG, OUDE IJSSEL, NIEDERLANDE

- Vor-, Entwurf- und Ausführungsplanung eines Schlitzpasses für die Stauanlage Doesburg
- BIM-gestützte Entwurfs- und Ausführungsplanung in 3D
- 3D-HN-Modellierung (Beckensequenz, Wendebecken und 2 Dotationszugaben) mit FLOW-3D



FLUTPOLDER WÖRTHHOF UND ELTHEIM, DONAU

- Grundlagenermittlung und Erstellung der Unterlagen für das Raumordnungsverfahren
- Hydraulische Modellierung der Poldervarianten hinsichtlich Wirksamkeit, Volumina, Einstautiefen, Einstaudauer, Fließgeschwindigkeiten, Restentleerung und Sedimentablagerung

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Lesen Sie mehr in unseren Fact Sheets „Numerische Grundwassermodelle“ und „Numerik in der Geotechnik“.



listen. think. deliver.

© CDM Smith 2018