

*Einfach laufen lassen  
ist auch keine Lösung...*



### MODELLIERUNG

Stammdaten aus BaSYS, Bauwerke und Oberflächen



### SIMULATION

Hydrodynamische Berechnung, Modell- und Serienregen



### ANALYSE

Vollständigkeit des Datenbestandes, Daten Prüfung und Auswertung



### NACHWEISFÜHRUNG

Überstau, Bestand, Sanierung, Neuplanung

## HYDRODYNAMISCHE KANALNETZ- BERECHNUNG

Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes lässt sich mit BaSYS durch das integrierte hydrodynamische Simulationsverfahren nachweisen. Intuitive Fachdatenformulare bieten Detailansichten und Tabellen zur Erfassung, Planung und Verwaltung von Stamm- und Hydraulikdaten. Hydraulische Varianten ermöglichen die Bemessung unterschiedlicher Ausführungsvarianten ohne Veränderung der Stammdaten. Durch die Fachdatenformulare und interaktiven Grafiken sind die Ergebnisse der Berechnung vielfältig und übersichtlich kontrollierbar. Allgemeine Vorgabedaten wie z. B. Kanalprofile, Niederschlagsmodelle und Einzugsflächencharakteristika sind in Projekt übergreifenden und individuell konfigurierbaren Bibliotheken vorhanden.

Zur Simulation nutzt das hydrodynamische Berechnungsprogramm den Rechenkern MIKE1D von DHI. Die der Kanalnetzsimulation zugrundeliegenden Saint-Venant-Gleichungen werden auch für folgende Randbedingungen gelöst:

- Senkungskurven an Abstürzen und bei Gefällewechsel
- Impulsverluste durch Querschnitts- und Richtungsänderungen
- Aufstau einschließlich hydraulischer Verluste in Bauwerken und Schächten, speziell in Sammelrinnen und bei Ausfluss unter Schützen
- Speicherung in Bauwerken und Schächten, auch anhand von Volumenkenlinien
- Arbeitsbereiche drehzahl geregelter Pumpen zwischen einhüllenden Kennlinien

Die Kennlinienbibliothek ermöglicht die standardisierte und skalierbare Vorgabe von Volumen-, Pumpen-, Durchfluss- und Drosselkenlinien.

## HYDRAULISCHE MODELLIERUNG

Die Kanalobjekte des Hydrauliknetzes sind ohne Veränderung der Stammdaten durch hydraulische Ersatzsysteme direkt aus der Datenbank berechenbar. Dabei berücksichtigt die hydrodynamische Kanalnetzsimulation je Berechnungslauf alle Berechnungselemente wie Rohre, offene Gräben, Rückhalteeinrichtungen, Verzweigungen, Sonderbauwerke, Wehre, Pumpen und Schieber/Drosseln. Globale Voreinstellungen ermöglichen die parallele Formulierung und Verwaltung unterschiedlicher Randbedingungen für die hydrodynamische Simulation des Kanalnetzes. Zusätzlich sind je Kanalobjekt individuelle, von der globalen Voreinstellung abweichende, hydraulische Bedingungen definierbar. Jedem Rechenlauf wird ein Regen aus der Regentypbibliothek zugeordnet.

## VISUALISIERUNG DER ERGEBNISSE

Zur Visualisierung der Ergebnisse aus der hydrodynamischen Kanalnetzsimulation stehen vordefinierte Datenbankabfragen und Berichte zur Verfügung. Das BaSYS Dashboard analysiert die Ergebnisse statistisch und kann interaktiv gefiltert werden. Den Entscheidungsträgern wird damit interaktiv der aktuelle Projektstand präsentiert. Durch die Rechenläufe der hydrodynamischen Kanalnetzsimulation werden für alle berechneten Kanalobjekte Ganglinien erzeugt und

in die Datenbank gespeichert. In den Formularen werden die Ganglinienwerte (Durchfluss, Wasserstand, Überstauvolumen) tabellarisch und grafisch, die Extremwerte tabellarisch und in Feldern dargestellt. In BaSYS Plan werden die Daten über Themenpläne, beispielsweise zu Wasserstand und hydraulischer Auslastung, visualisiert. Ebenfalls zeigt eine Ergebnisübersicht die Ganglinien des aktiven Kanalobjekts und seiner Nachbarobjekte.

## DYNAMISCHER LÄNGSSCHNITT

Der dynamische Längsschnitt entspricht einer Videoanimation zur zeitlichen Entwicklung der Wasserspiegellage in einer gewählten Handlungsfolge. Die Simulationsergebnisse können so für kritische Stellen des Kanalnetzes realitätsnah visualisiert werden. Die Animation wird automatisch und/oder über einen manuellen Schieberegler durchgeführt. Durch die Unterbrechung der Animation, den Halt des Schiebereglers oder die direkte Ansteuerung eines Zeitschritts entsteht ein Standbild, das gedruckt und/oder exportiert werden kann.

## NUTZEN UND VORTEILE

- Vereinfachte numerische Lösung der Saint-Venant-Gleichungen für kurze Leitungslängen sowie automatische Optimierung der Iterationsintervalle zur Vermeidung von Instabilitäten.
- Berücksichtigung des Rückstaus, der Verbundwirkung vermaschter Netze, der Retention, komplexer hydraulischer Randbedingungen, möglicher Änderungen der Fließrichtung.
- Direkte Simulation beliebiger Netzelemente (Rohre, Druckrohre, Gräben, Stauräume, Verzweigungen, Sonderbauwerke, Schieber/Drosseln) ohne Veränderung der Stammdaten durch hydraulische Ersatzsysteme. Planung der Anschlüsse, Wehre, Pumpen und Schieber/Drosseln im Baukastenprinzip mit beinahe beliebiger Anzahl der genannten Elemente.
- Nutzung der BaSYS-Arena-Architektur mit vielfältigen Möglichkeiten zur schnellen Suche, Gegenüberstellung, Plausibilitätskontrolle, strukturierten Anpassung und Ausgabe der relevanten Daten.
- Grafische Ausgabe der Niederschlagsdaten, Profilquerschnitte, Ganglinien und Kennlinien. Vergleichende Ganglinienausgabe für benachbarte Haltungen sowie für Bauwerke mit allen Unterelementen. Fertige benutzerdefiniert variierbare Themenpläne sowie dynamischer Längsschnitt der Berechnungsergebnisse.