

Beschreibung InfoWorks ICM und Erweiterungskomponenten

InfoWorks ICM ist eine vollständige Softwarelösung für die integrierte hydrodynamisch-numerische Modellierung von Stadt- und Flusseinzugsgebieten. In InfoWorks ICM können alle hydraulisch relevanten Aspekte eines Einzugsgebiets (Kanalnetz, 2D-Oberflächenabfluss, Fließgewässer, Rückhalteanlagen) in einer Benutzeroberfläche vereint werden.

Die Besonderheit: dies geschieht kohärent als vollständig integrierter Prozess. Das Ergebnis ist eine ganzheitliche und realitätsnahe Betrachtung komplexer Wassersysteme, ermöglicht ein optimales Systemverständnis, um Überflutungen besser verstehen und effektive Maßnahmen planen und evaluieren zu können.

InfoWorks ICM setzt dabei auf eine eigenständige Benutzeroberfläche für Modellierung, Simulation und Ergebnisauswertung und bietet eine breite Palette international anerkannter Berechnungsansätze zur Abflussbildung/Abflusskonzentration und Wasserqualität, inklusive der in Deutschland verbreiteten Modellansätze. Das Programm enthält ein mit den gängigen Anbietern kompatibles GIS-Modul, das die Aufbereitung der Datengrundlagen in die Programmstruktur integriert.

InfoWorks ICM bietet ein breites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in der Simulation von Trennsystemen, Mischwassernetzen, Pump-Einzugsgebieten, Flusseinzugsgebieten sowie in der systematischen Analyse und Bewertung urbaner Starkregengefahren. Durch bidirektionale Kopplung der 1D/2D-Hydraulik lassen sich auch komplexe Überflutungsnachweise und Starkregengefahrenkarten erstellen und berechnen.

Seine Workgroup-Datenbanktechnologie ermöglicht den gleichzeitigen Zugriff auf Modellnetzdaten- und Berechnungsergebnisse durch mehrere

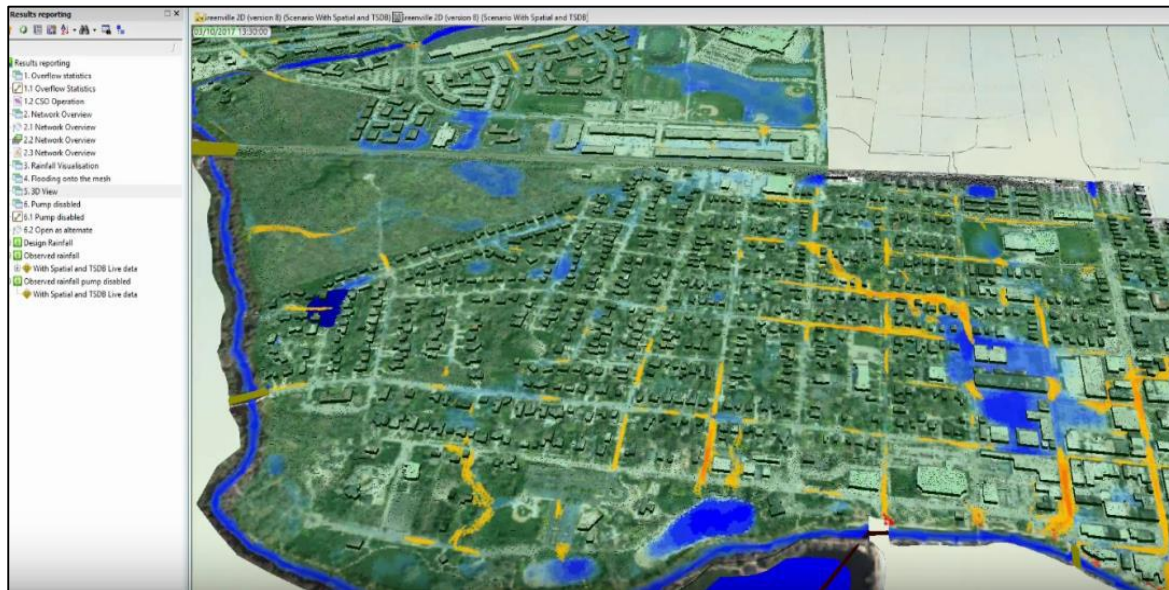
Anwender*Innen im Rechnerverbund, unter Wahrung einer vollständiger Netzänderungs-/Versionshistorie. Dank Unterstützung von Mehrkernprozessoren, NVIDIA-Grafikprozessoren und Auslagerung von Simulationen können komplexe hydrodynamische Berechnungen in InfoWorks ICM auch für besonders große Einzugsgebiete in kurzer Zeit durchgeführt werden. Über die die



1 Überflutungsszenarien

Erweiterung ICMLive wird InfoWorks ICM als Echtzeit- und Prognosemodell für wasserbezogene Gefahren verwendet.

InfoWorks wird von Innovyze entwickelt und von der InnoAqua GmbH & Co. KG vertrieben.



2 GIS

ICM ist ein Geoinformationssystem. Eine programminterne Anbindung an ArcGIS bzw. MapInfo ist vorhanden. Im Hintergrund lassen sich u.a. GIS-Dateien, WMS-Server und Orthofotos darstellen.

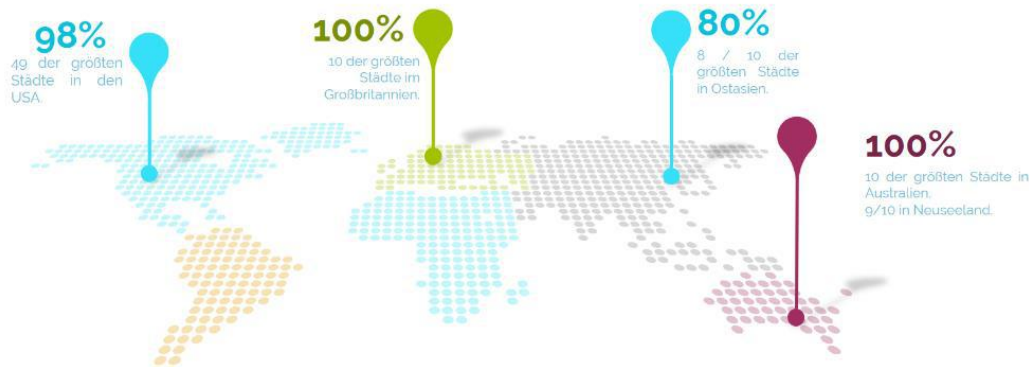
ICM besitzt effiziente Schnittstellen zu den gängigen Datenformaten. Eine programminterne Plausibilitätsprüfung verwendeter Daten ist vorhanden. Durch den Szenario-Manager können verschiedene Modellszenarien und Maßnahmen evaluiert werden.

Wir informieren Sie über diesen [Weblink](#) über die Top 10 Funktionen, die Ihnen ICM bietet und dieses Produkt auszeichnet (YouTube-Video: 14 Min).

Über Innovyze:

Innovyze ist ein weltweit führender Anbieter von Softwarelösungen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft.

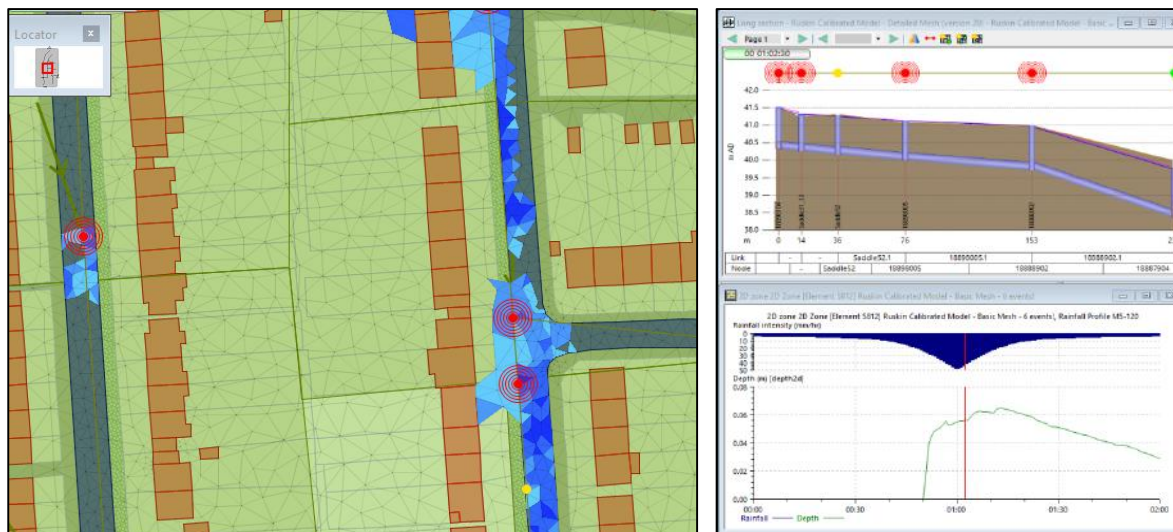
Innovyze®
Empowering water experts



3: *Innovyze Vertrieb*

Hydrodynamische Kanalnetznetzrechnung plus Schmutzfrachtmodell

ICM bietet eine breite Palette international anerkannter theoretischer und empirischer Berechnungsansätze zur Abflussbildung- und konzentration und enthält auch die in Deutschland verbreiteten Modellansätze (Grenzwertmethode nach DWA, lineare Speicherkaskade). ICM kommt vielerorts für komplexe Schmutzwasser, Regenwasser und Mischsysteme zum Einsatz und eignet sich für die Berechnung von Druckentwässerungsleitungen.



4 *Visualisierungsmöglichkeiten mit InfoWorks*

Detaillierte Visualisierungsmöglichkeiten, effiziente Import- und Exportmöglichkeiten gängiger Formate sowie Szenario-Management vereinfachen die Modellierung.

Weitere Funktionen: Arbeitsschritte rückgängig machen und wiederherstellen, Plausibilitätsprüfung, Datenqualitätsmanagement, Abbildung komplexer Bauwerke/Geometrien und Steuerungselementen, Video-animierte Längsschnitte, 3D Ansicht von Haltungen und Netzen, GPU- und Mehrkernprozessor-Unterstützung, Auslagerung rechenintensiver Simulationen (z.B. Landzeiteriensimulation) und KOSTRA-DWD 2010R-Regendaten.

Darüber hinaus bietet ICM Schnittstellen zu historischen und Echtzeit/Vorhersagedaten sowie raumbezogenen Datenquellen und ermöglicht die Integration von Kanalinfrastrukturdaten.

InfoWorks ICM und Asset Management?

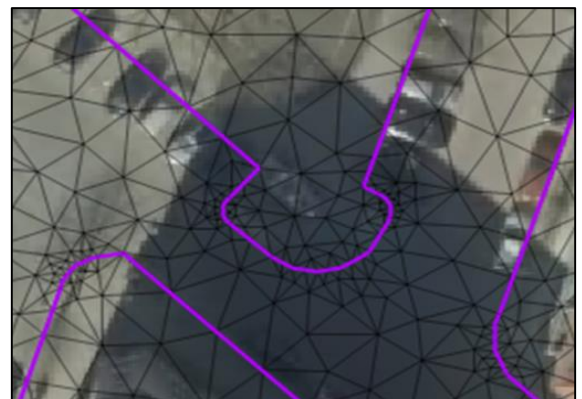
Erfahren Sie in diesem [Webinar](#) (55 Min), was Asset-Management mit Innovyze bedeutet.

2D-Berechnungsansatz

Bei der 2D-Oberflächenabflussmodellierung wird das vollständige Gleichungssystem der zweidimensionalen Flachwassergleichungen mit implizitem Lösungsschema gelöst.

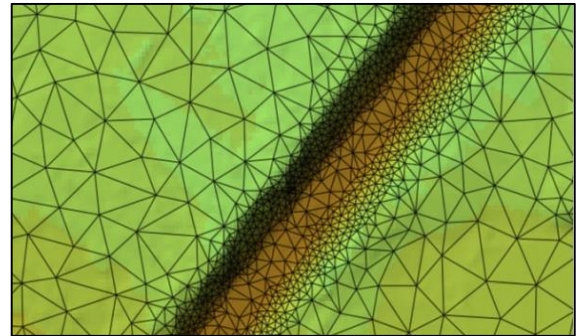
Die Geländeoberfläche wird zusammen mittels unstrukturierter Dreiecke trianguliert. Dank intelligentem 2D-Vermauschungs-Algorithmus passt sich die Zellgröße 2D-Berechnungsnetzes an die vorliegende Geländeoberfläche und Bruchkanten (z.B. Bordsteinkanten, Gebäudeumrisse) an, s. Abb. Je steiler das Gelände desto kleiner die Zellgröße und folglich präziser werden 2D-Wasserspiegellagen berechnet. Bei der Vermauschung werden von Landnutzungskarten abzuleitende Bodenbeschaffenheiten (Rauheit) sowie wassertiefenabhängige Rauheiten berücksichtigt.

Zellgröße und 2D-Vermauschungs-Algorithmus können dynamisch konfiguriert werden (Beispiel: Zellgrößen sollen minimal 0.5 m² und maximal 5 m² betragen). Durch Vorgabe von Vermauschungszonen lassen sich Zellgrößen für Teilbereiche verfeinern oder vergrößern.



Die Genauigkeit der Ergebnisse hängt maßgeblich von der Auflösung des 2D-Berechnungsnetzes ab. Letzteres lässt sich individuell entsprechend den örtlichen Gegebenheiten einstellen.

Dies sorgt für einen optimalen Einsatz der Rechenleistung ohne Verlust an Genauigkeit. Die Triangulation erfolgt dabei iterativ und verfeinert sich automatisch, um selbst komplexe Geometrien abzubilden (s. Abb.). Im Modell können diverse Randbedingungen und Anfangsbedingungen (nass/trocken) berücksichtigt werden.



Berücksichtigung gängiger technischer Regelwerke (2D-Modellierung)

InfoWorks ICM ist regelkonform u.a. mit folgenden Regelwerken:

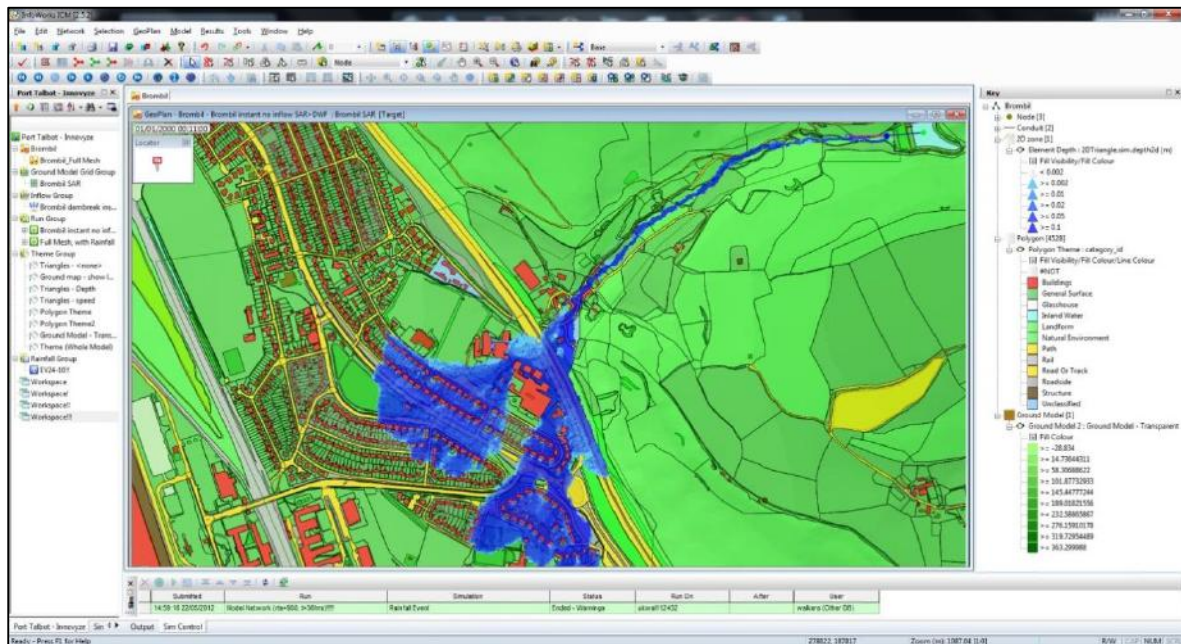
- I. Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg, 2020.
- II. DIN EN 752: 2017
- III. Praxisleitfaden „Ermittlung von Überflutungsgefahren mit vereinfachten und detaillierten hydrodynamischen Modellen“ (Hochschule Bremen, 2017)
- IV. DWA-A 118 und DWA-M 119

Darstellung der Berechnungsergebnisse

InfoWorks ICM vereint Modellierung, Simulation und Ergebnisauswertung in einer eigenständigen Benutzeroberfläche. Die Software bietet zahlreiche integrierte Darstellungsmöglichkeiten, darunter Planansicht, Längsschnitte, tabellarische Darstellung, 3D-Ansicht, Diagrammansicht, statistische Berichte, Starkregengefahrenkarten und Videoanimation. Zwischen gespeicherten Layouts kann bequem per Drag&Drop gewechselt werden. Optional kann ein ICM-Viewer an Behörden und Auftraggeber sowie Partner bereitgestellt werden, wodurch detaillierte Modellansichten, -daten und Ergebnisse eingesehen werden können.

Die Ergebnisse können zusätzlich in gängige GIS-Formate exportiert und mit GIS-Anwendungen dargestellt und weiterverwendet werden.

Darüber hinaus lassen sich jegliche Modellergebnisse in ICM über SQL-Befehle kombinieren (Beispiel: Wassertiefe x Fließgeschwindigkeit).



Wasserqualität

Mit ICM lässt sich eine Vielzahl an Wasserqualitätsparametern (1D und 2D) simulieren, ideal für die integrierte Betrachtung von Fluss-Einzugsgebieten z.B. im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie. ICM befähigt Sie außerdem Sedimenttransport-, Erosions- sowie Sedimentationsprozesse im gleichen Modell abzubilden und bietet Raum für benutzerdefinierte Wasserqualitätsparameter.

Auslagerung rechenintensiver Simulationen

Dank moderner IT-Technologie und Unterstützung von Mehrkernprozessoren können komplexe hydrodynamische Berechnungen in InfoWorks ICM auch für besondere große Einzugsgebiete in kürzester Zeit durchgeführt werden.

Besonders rechenintensive Simulationen (2D-Oberflächenabflussmodellierung, 2D-Wasserqualität) können auf Grafikprozessoren (NVIDIA CUDA) und auf Rechnern im Netzwerk verteilt ausgeführt, sowie auf Cloud-Computing-Plattformen oder (virtuellen) Workstations ausgelagert werden.

Workgroup-Umgebung. Durch die Zusammenarbeit im Rechnernetz können mehrere Anwender gleichzeitig und konfliktfrei am ICM-Modell arbeiten und vorhandene Hardwareressourcen optimal nutzen.

Effizientes Datenmanagement

Der Open Data Import Centre bzw. Open Data Export Centre unterstützt eine Vielzahl an

Datenformaten, um relevante Strukturen und Objekte der Netzhydraulik (Haltungen, Schächte, Flussquerschnitte, Gebäude, Rauheitszonen, etc.) bequem zu importieren bzw. exportieren:

- CSV, GeoDatabase, SHP, XML, MapInfo TAB File, Oracle, Access Database, SQL Server

Änderungen am Netz können auch effizient über externe Datenbestände oder intern über SQL-Befehle vorgenommen werden.

Innovyze-Workgroup-Plattform

Workgroup-Produkte wurden speziell für die Anforderungen unserer Enterprise-Kunden entwickelt, um plattform- und standortunabhängige Teamarbeit zu ermöglichen, ob im Rechnerverbund, auf virtuellen Maschinen (on- und off-premise), über Cloud oder im Hybrideinsatz.

Workgroup-Produkte sind datenbankbasiert, cloudfähig, setzen auf selbe bewährte Benutzeroberfläche und befähigen zahlreiche Anwender gleichzeitig am Modell zu arbeiten und verfügbare Hardwareressourcen optimal auszunutzen. Konfliktfrei.



Mit Workgroup-Produkten entfällt das klassische Speichern - die geschieht für jeden Bearbeitungsschritt automatisch.

5: Cloud oder Hybrideinsatz

Speichern in der Workgroup bewirkt, dass Modelländerungen von Anwender X auch den anderen Anwendern Y und Z zur Verfügung gestellt werden.

Mehr erfahren im [Webinar](#) (48 Min).

InfoWorks ICM und die hier aufgeführten Softwarepakete gehören der „Innovyze-Workgroup-Familie“ an, für die integrierte Planung, Modellierung und Bewertung aller siedlungswasserwirtschaftlichen Fragestellungen.

Unser Software-Portfolio für die Digitale Wasserwirtschaft

<p>Integrierte Einzugsgebietsmodellierung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Starkregenrisikomanagement / Überflutungsnachweis - Vollständig gekoppelte Simulation 1D/2D (Oberfläche, Kanalnetz, Gewässer) mit einem Rechenkern - Auslagerung rechenintensiver Simulationen, Standortunabhängige Zusammenarbeit 	<p>Echtzeitmodellierung und operationelle Vorhersagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frühwarn- und Vorhersagesysteme für jegliche wasserbezogene Gefahren - Verschafft Zeit, um das Notwendige zu tun - Integriert InfoWorks ICM mit SCADA- und Wetterdatenbanken und fasst relevante Informationen für Betreiber und Einsatzkräfte zusammen
<p>Asset-Informationsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integration von Asset- und Inspektionsdaten, Befahrungsvideos, um fundierte Entscheidungen zu treffen - Standortunabhängige Zusammenarbeit im Team und mit externen Dienstleistern - Für den gleichzeitigen Büroeinsatz, Web- und Tabletbetrieb optimiert 	<p>Echtzeit-Betriebsanalyse für Ver- und Entsorgungsnetze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integration hydraulischer Modellierung mit Echtzeitdaten aus SCADA-, GIS und dem „Internet der Dinge“ - Betriebsoptimierung, Leckagenortung, Modellvalidierung - Frühzeitig potenzielle Betriebsstörungen identifizieren
<p>Wasserversorgungsnetze planen und managen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Robuste Modellierungsplattform für große Versorgungsnetze - Szenario-Management, Analyse kritischer Versorgungsleitungen - Auch für Gas- und Fernwärmenetze geeignet 	<p>Live-Modellierung von Wasserversorgungsnetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorhersage von Netzzuständen - Störungen und Leckagen aufspüren - Optimierung des Pumpen- und Anlagenbetriebs

Plattformübergreifende Zusammenarbeit für integriertes Systemverständnis

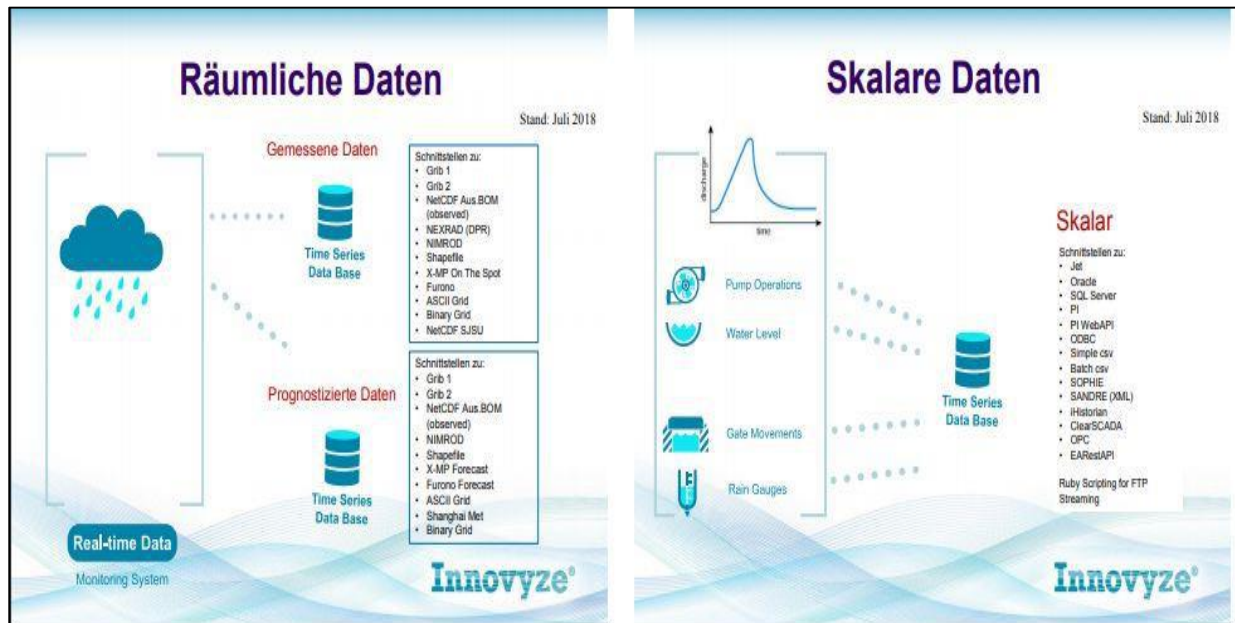
6: Portfolio

Erweiterungskomponenten für InfoWorks ICM

InfoWorks ICM Suite

- **ICM TSDB (Time Series Database)** bietet eine leistungsfähige Datenbank für das Einlesen, Archivieren und Analysieren von Zeitreihen. Dies ermöglicht die Berücksichtigung historischer Daten, Echtzeitdaten und meteorologischer Vorhersagen (z.B. Regenradar). Neben niederschlagsbezogenen Daten können außerdem Zeitreihen eingelesen werden, welche das Abflussgeschehen beeinflussen, wie beispielsweise Echtzeit-SCADA-Daten von Pump- und anderen Bauwerken. Dadurch werden alle relevanten Daten, in einem einzigen System integriert. Darüber hinaus wird Ingenieuren und Anwendern ermöglicht, schnell und zuverlässig die Integrität und Plausibilität ihrer Netzwerke zu überwachen und möglichen Überflutungsschäden und anderen Wasserrisiken entgegenzuwirken.

Folgende Datenquellen bietet die TSDB (historisch oder prognostiziert):



7: Räumlich vs. skalare Daten

- **ICM RiskMaster** bietet ein leistungsstarkes Werkzeug für die Risikoanalyse, um die durch Überflutung und Kanalversagen zu erwartenden Schäden zu berechnen. Durch Einbeziehung von Katasterdaten können Überflutungssimulationen mit Vermögenswerten verglichen und unterschiedliche Szenarien des Hochwasser-Risikomanagements ökonomisch bewertet werden. Auf deren Basis lassen sich optimale Handlungsstrategien zum Hochwassermanagement erarbeiten und fundierte Entscheidungen treffen.
- **InfoWorks PDM** ist ein ergänzendes Niederschlags-Abflussmodell, welches Wahrscheinlichkeits-verteilungen von Bodenwasserhaushalten berücksichtigt und Ihnen zusätzlichen Modellierungs-Algorithmien zur Verfügung stellt.

ICMExchange

- ICMExchange ermöglicht den direkten Zugriff auf das Application Programming Interface (API). Damit können Sie u.a. den InfoWorks-Engine mittels Ruby-Skripte über Drittprogramme ansteuern, Veränderungen an der Datenbank ausführen und Arbeitsabläufe automatisieren.

Beispielanwendungen:

- Simulationen außerhalb der Benutzeroberfläche programmieren und ausführen.

- Weitere projektspezifische Prozesse automatisieren, z.B. Einlesen neuer Erkenntnisse aus der Vermessung/Inspektion oder bauliche Veränderungen der Kanalnetzinfrastruktur
- Spezifische Modellergebnisse/analysen für Online-Plattformen bereitstellen



8: Übersicht

InfoWorks ICMLive

Mit der Erweiterung InfoWorks ICMLive wird Ihr Modell in Echtzeit betrieben und als Frühwarnsystem genutzt.

Ihr Modell wird aufgrund von Echtzeitdaten (z.B. Regenradar und Pegelständen) neu bewertet. So werden Sie frühzeitig vor Gefahren gewarnt und können gezielter auf diese reagieren.

ICMLive ist ein autonomes Live-Modellierungswerkzeug, das hydraulische Modelle mit Telemetrie- und Wetterdaten verknüpft. ICMLive ermöglicht Echtzeitanalysen und operative Vorhersagen auf Einzugsgebietsebene, warnt frühzeitig vor Gefahren (z.B. Starkregengefahren, Mischwasserüberläufe, Flusshochwasser), fasst entscheidungsrelevante Informationen individuell für Betreiber und Einsatzkräfte zusammen, um ermöglicht es Handlungsstrategien in Echtzeit zu evaluieren.

Sehen Sie in dieser Kurzvideopräsentation konkrete Lösungen/Anwendungsfälle zur Überflutungsvorsorge: Introduction to InfoWorks ICMLive (20 Min): [Weblink](#).

Mehr Infos: [Weblink](#).

Wie Sie InfoWorks ICM testen können:

InnoAqua bietet technische Produktvorstellungen an und berät Sie in Bezug auf Ihr Vorhaben. Außerdem können Sie InfoWorks ICM über unsere virtuelle Test- und Schulungsmaschine testen. Wir bieten dort kostenfreie Software-Tutorials an. Weitere Informationen zur kostenlosen Schulung finden Sie unter <https://www.innovyze.com/schulung> oder wenden Sie sich direkt an uns:

Ansprechpartner für Beratung und Vertrieb (DACH):



InnoAqua GmbH & Co. KG.
Rennbahnallee 109A
15366 Hoppegarten, Deutschland

Herrn Adrian Labonde
a.labonde@innoaqua.de

Tel: +49 (0)160 3393 276