

# **NASIM für die zeitgemäße hydrologische Modellierung – Überblick der Einsatzbereiche und Entwicklungen**

## **Ein Modell für alle Fälle**

Dr.-Ing. Oliver Buchholz, NASIM-Infotage 2021

# Agenda

- Vortrag
- Fragen / Diskussion



# Die Menschen hinter NASIM

## Entwicklung

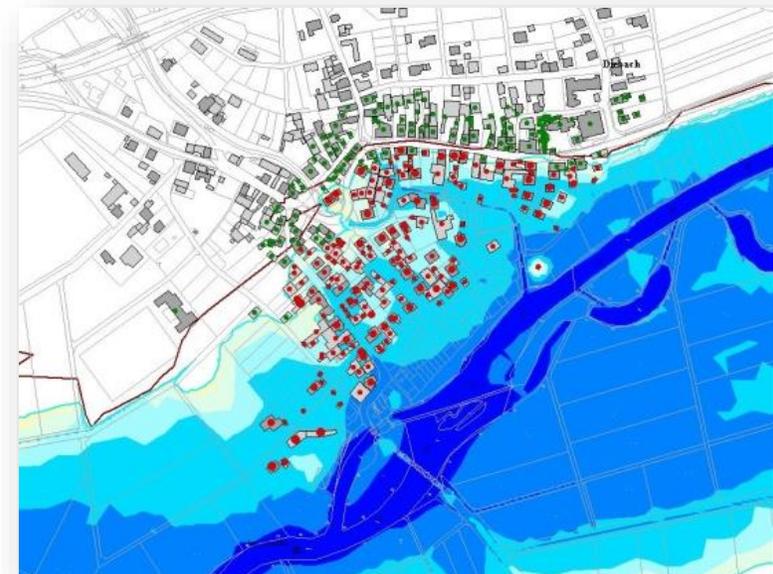
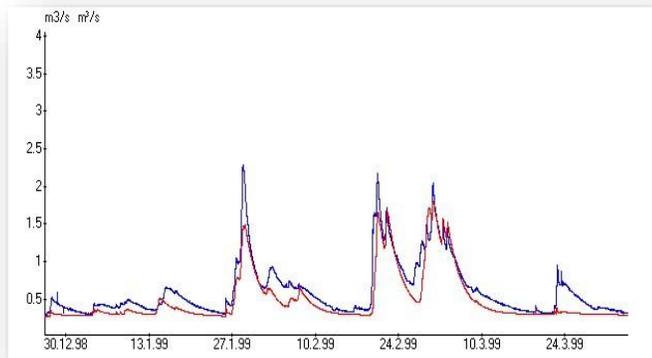
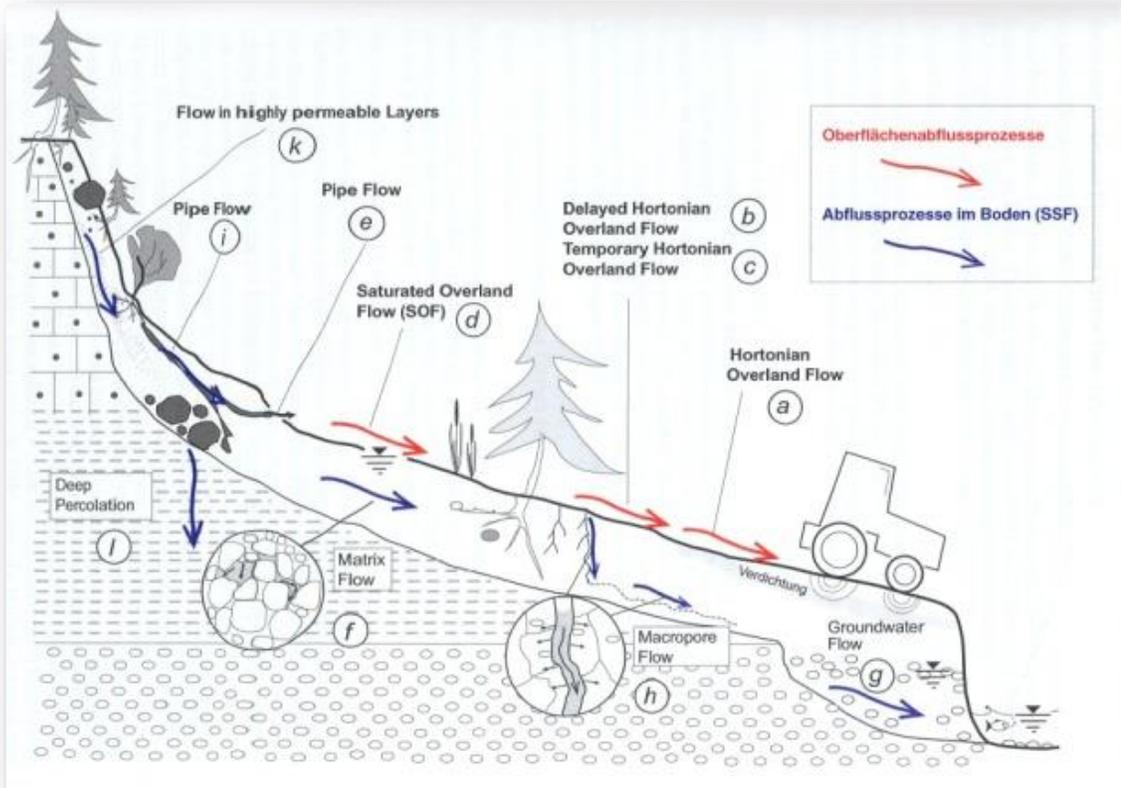


## Vertrieb / Marketing



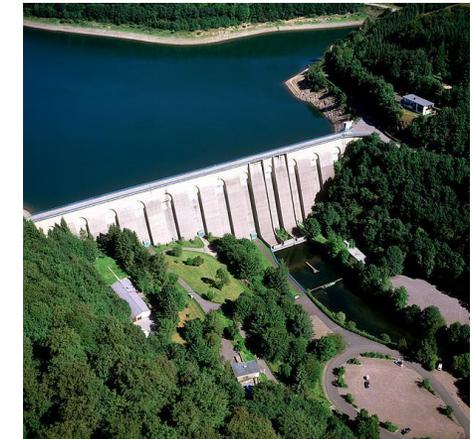
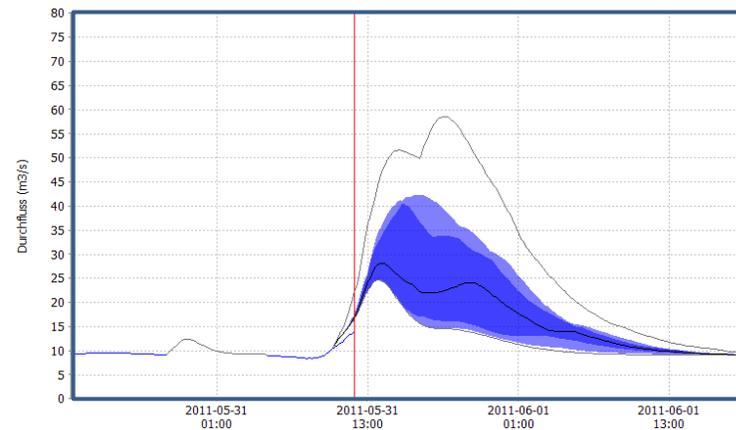
## Schulung / Support / Anwendung





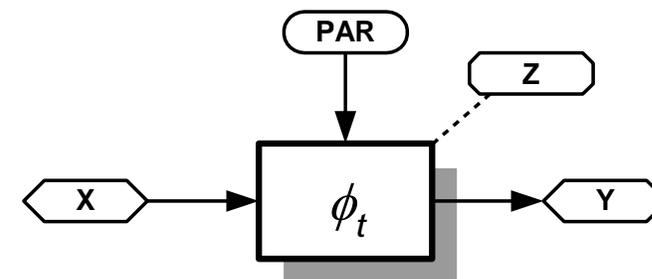
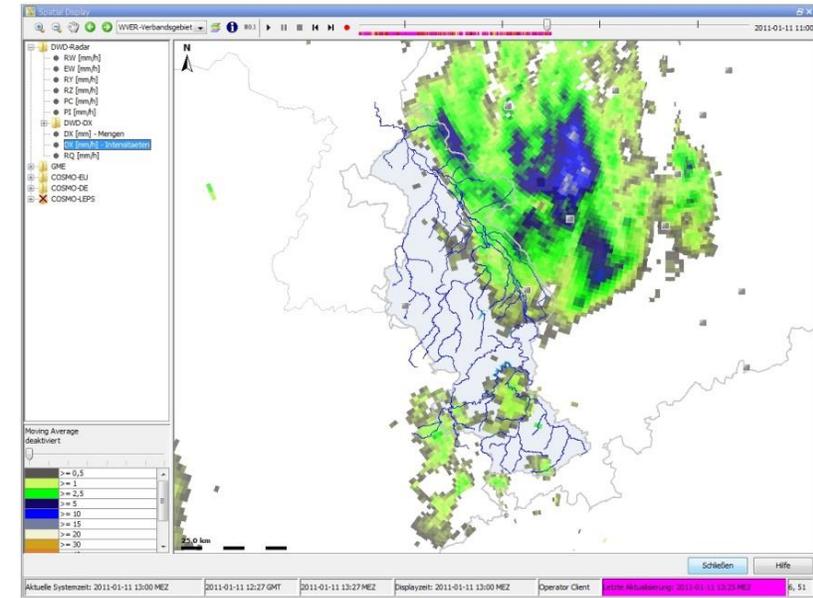
# Klassische Fragestellungen, die wir mit NA-Modellen beantworten können

- ▶ Wie groß ist das HQ100 in der Ortschaft B-Dorf? Kann ich die Ortslage durch ein HRB schützen?
- ▶ Sind die Einleitungen am Gewässer X gewässerverträglich? Wie bemesse ich nach ATV-A 128, DWA-A 102, BWK M3/M7?
- ▶ Wie groß ist das Wasserdargebot meiner Talsperre? Reicht der Bewirtschaftungsraum auch noch in zehn Jahren aus?
- ▶ Kann ich mit Landnutzungsänderung oder Gewässerrenaturierung Hochwasserschutz betreiben?
- ▶ Wie hoch steigt morgen der Wasserstand am Vorhersagepegel?
- ▶ Wie kann ich dem Klimawandel durch naturnahe Regenwasserbewirtschaftung entgegenzutreten?
- ▶ ...



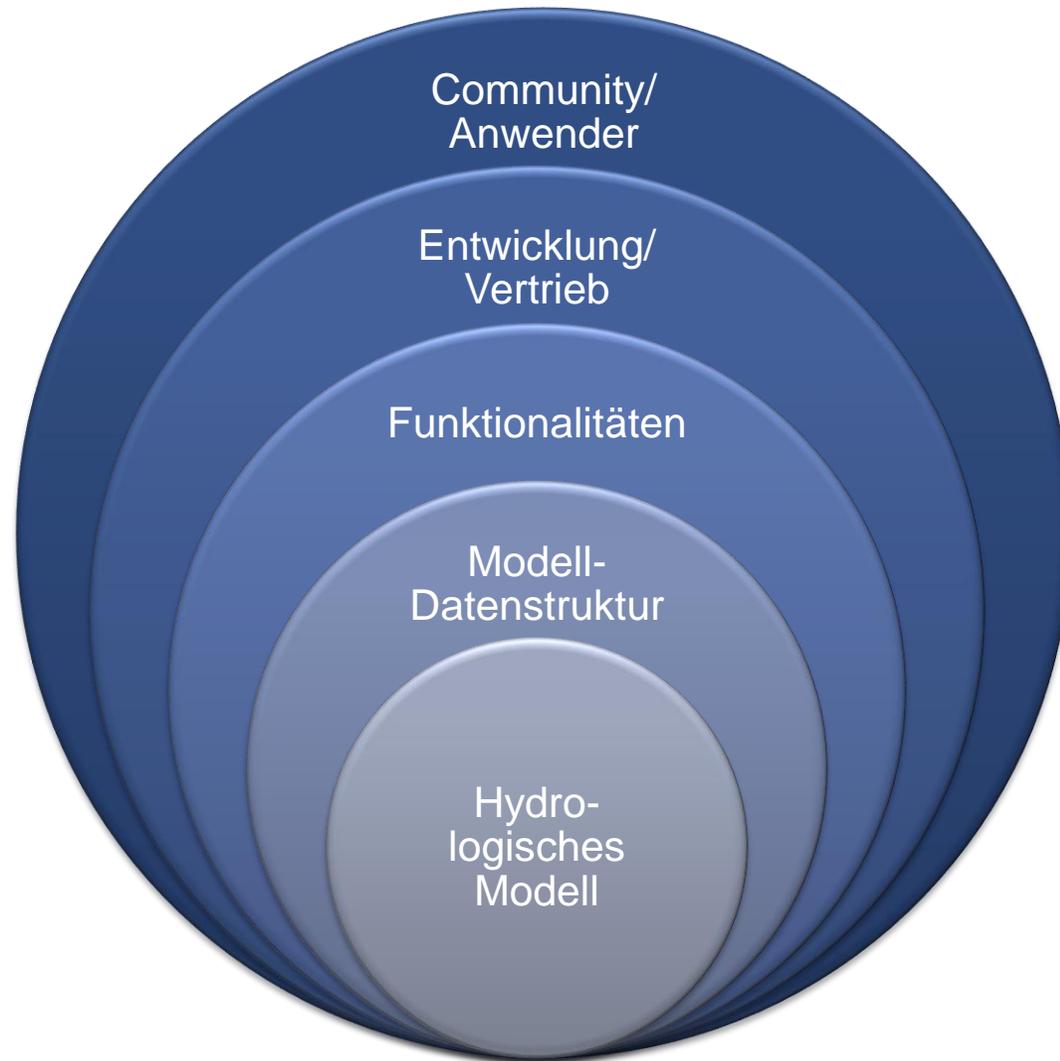
Quelle: Hellenthal

- ▶ Instrument zur Entscheidungsfindung und Vorbereitung
  - ▶ Investitionsentscheidungen
  - ▶ Prognosefähigkeit (nach innen, ins Extreme)
  - ▶ Varianten-, Szenarienrechnung
  - ▶ kurzfristige/langfristige Auswirkungen
  - ▶ operationell einsetzbar
- ▶ Analyseinstrumentarium
  - ▶ Erklärung hydrologischer Zusammenhänge in einem Einzugsgebiet
  - ▶ Beitrag von Teilprozessen
  - ▶ Wellenüberlagerung, Herkunftsräume ...
- ▶ Konzepte der Wirklichkeit
  - ▶ Abbildungsmerkmal
  - ▶ Verkürzungsmerkmal
  - ▶ Pragmatisches Merkmal



$$\phi_t(x(t), y(t), z(t), par(t)) = 0$$

# Die 5 Ebenen des Modell-(Produkts)



## Algorithmen

## Prozesse

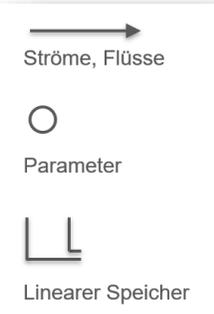
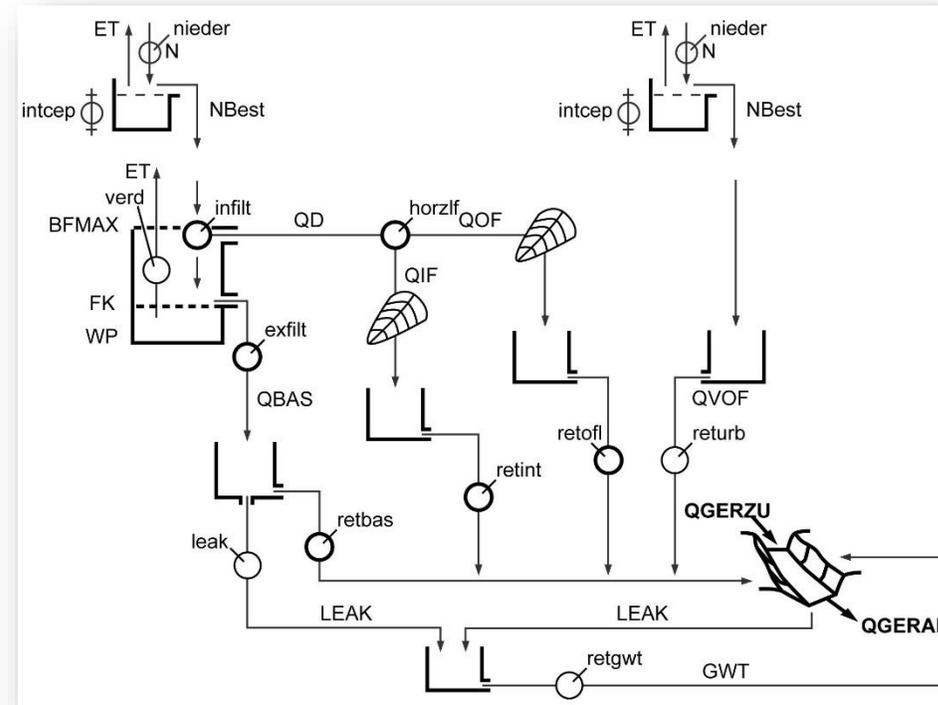
- Wasserflüsse (Translation, Retention)
- Stoffflüsse (Transport, Mischung, Reaktion, Ablagerung)

## Konzeptionelles Prinzip

- Laterale Flüsse
- Vertikale Flüsse
- Speicher Prinzip
- Bottom-Up → großer Skalenbereich

## Neuerungen

- Nicht linearer Bodenspeicher
- Retention und Translation in der Fläche / im Gewässer
- Hydrodynamischer Rechenkern



## Standard-Systemelemente

- Flächentypen (natürlich, urban, kanalisiert)
- Gewässer
- Kanäle (Profil-Typen)
- Speicher (HRB, RRB, RKB)
- Abzweige, Aufteilungen (RÜ)
- Elemente der naturnahen RW-Bewirt.

## Modellstruktur

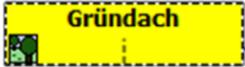
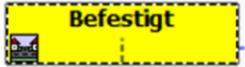
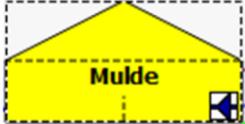
- Topologie
- Abfluss- / Informationsbeziehung

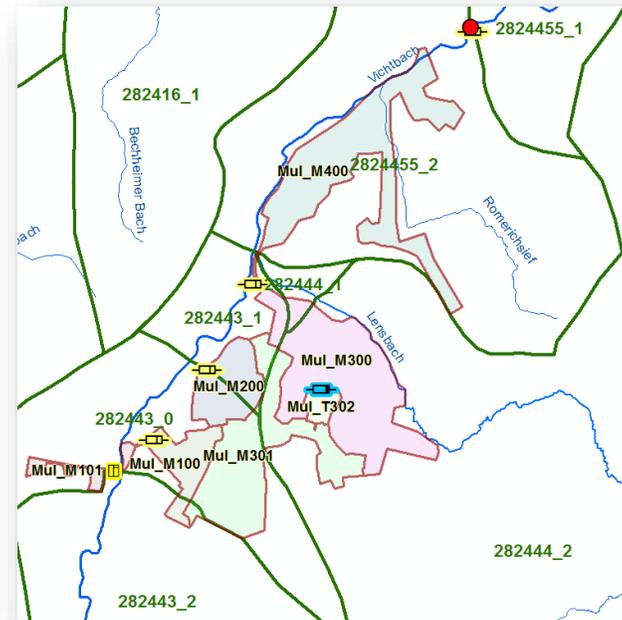
## Geodaten-Haltung

- GIS-Kopplung Pre-Postprozessing
- Modelldaten ↔ Geodaten

## Neuerungen

- SQLite-DB ersetzt Per-Datei

Vordefinierte Komponenten	
 <p><b>Gründach</b></p> <p>Gründach mit vorgegebener Substratschicht, Bepflanzung und Verdunstung</p>	 <p><b>Befestigt</b></p> <p>Vordefinierte befestigte oder teildurchlässige Fläche (z. B. Dach)</p>
 <p><b>Mulde</b></p> <p>Mulde mit vorgegebenem Volumen, Versickerungsrate, Verdunstung und Anschluss an vordefinierte befestigte Fläche</p>	 <p><b>Zisterne</b></p> <p>Zisterne mit vorgegebenem Volumen, Wasserverbrauch durch Hausbewohner, sowie Anschluss an vordefinierte Dachfläche</p>



# Funktionalitäten

## GUI

- Systempläne
- Simulationsoptionen
- SE-Tabellen
- Arbeiten mit Tabellen

## Funktionen

- Variantenhaltung, Kombivarianten
- Betriebsregeln / Steuerungen
- Optimierung / Kalibrierung
- Ergebnisauswertungen
- Bemessungsereignisse (T, D, Fak.)
- State-Handling

## Erweiterte Funktionen

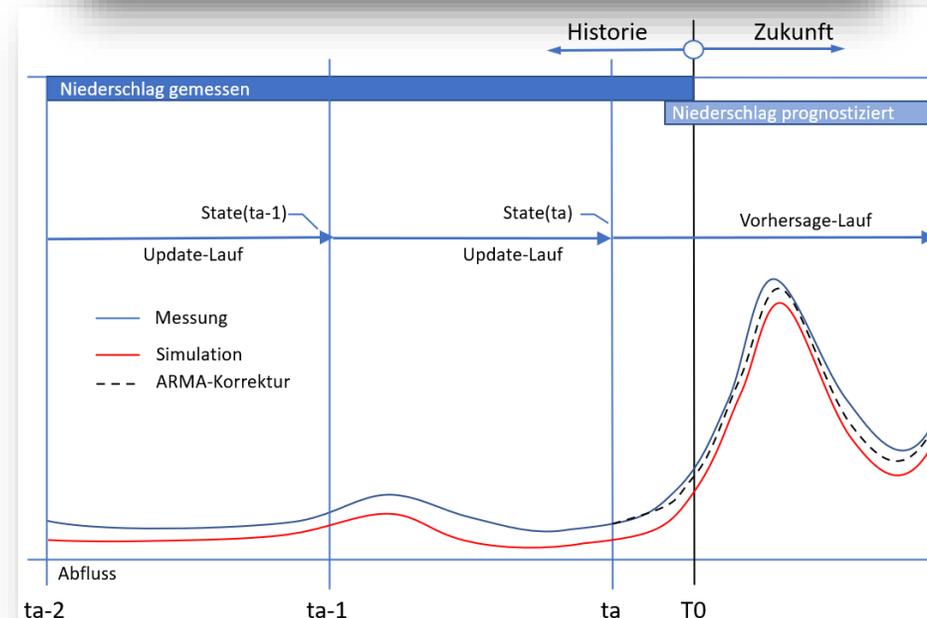
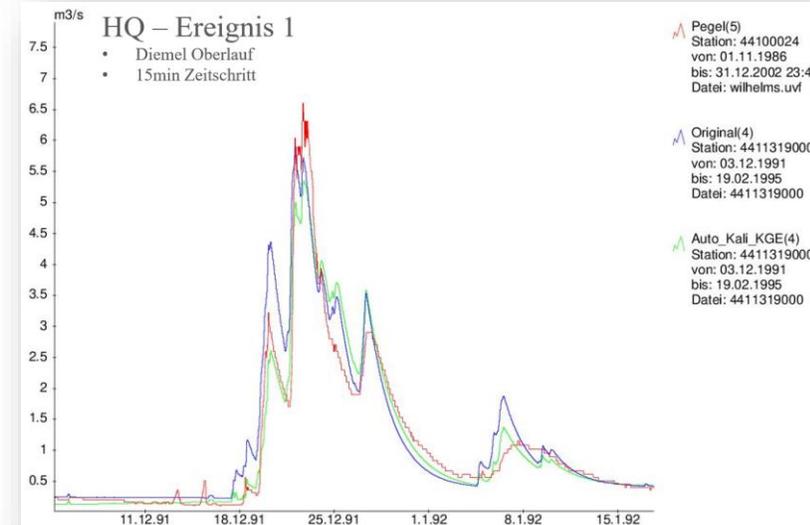
- XML Export/Import
- Python Schnittstelle
- LUA-Scripting / freie Prozesse

## Zeitreihen und Statistik

- Gütemaße / Trends / GEV

# Kling-Gupta Efficiency (KGE)

$$KGE = 1 - \sqrt{(r - 1)^2 + (\alpha - 1)^2 + (\beta - 1)^2}$$



## Software-Entwicklung

- Entwicklerteam
- Ressourcen
- Qualitätssicherung / Code Review
- Releases
- Bug-Management
- Dokumentation
- Roadmap

## Vertrieb

- Vertriebsteam
- Lizenzierung / Verträge
- Kundensupport
- Anwendertreffen / Patentreffen

## Schulungen

- Basic- / Fortgeschrittene
- Spezialthemen
- Präsenz / Webinare

```
1 return {
2
3   inputProcesses = function(seName)
4     return {
5       -- hier alle erforderlichen Prozesse angeben
6       myprocess1={"Klassenname",seName,"Prozessname"},
7       myprocess2={"Klassenname","Instanzname","Prozessname"}
8       ...
9     }
10  end,
11
12  step = function(processes)
13    -- hier den neuen Prozess berechnen/definieren
14    local mynewprozess = processes.myprocess1 ...
15    return mynewprozess
16  end
17
18 }
```

## NASIM – Software für N-A-Modellierung

Startseite > Leistungsstarke Software für die Wasserwirtschaft > NASIM – Software für N-A-Modellierung

### Software

NASIM

ArcGIS-Werkzeuge

NASIM Versionen

NASIM-Module für Statistik und Auswertung

HYDRO\_AS-2D

Jabron

LASER\_AS-2D

DELT-FEWS

Webentwicklung

TimeView

### Hydrologische Modellierung mit NASIM

Das Niederschlag-Abfluss-Modell bildet die hydrologischen Prozesse natürlicher und urbaner Einzugsgebiete ab. NASIM bietet die Möglichkeit, die Aufgaben der deterministischen Hydrologie mit einem einzigen Modell zu bearbeiten. Die integrierte Geodatenhaltung ermöglicht es, hydrologische Modelldaten direkt mit ihrem räumlichen Bezug in einer Geodatenbank zu verwalten.



Die Software wird eingesetzt, um Hochwasserschutzkonzepte zu erstellen, die Wirkung abflussreduzierender Maßnahmen abzuschätzen, die Grundwasserneubildung zu ermitteln oder die Echtzeitsteuerung eines Hochwasserschutzsystems zu unterstützen.

Hydrologen und Ökologen nutzen NASIM zur Planung und Überwachung wasserwirtschaftlicher Systeme. Kennwerte zum Wasserhaushalt der Gewässer und Einzugsgebiete können mit dem N-A-Modell verifiziert und prognostiziert werden.

### Weitere Informationen

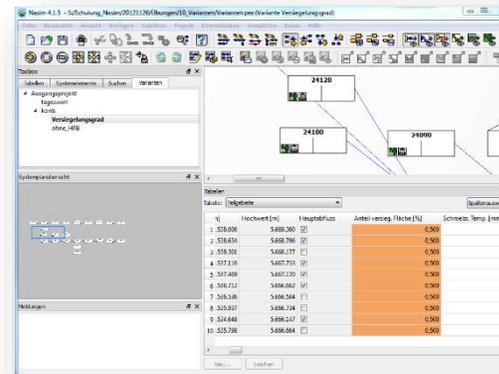
- NASIM aktuelle Version
- Zusatzmodule für Statistik und Auswertung
- Zusatzmodule für ArcGIS
- Schulungen
- DELT-FEWS

### Preise und Lizenzen

- Lizenzen/Preise
- Downloads

### Kontakt

- E-Mail-Anfrage zu NASIM



## Community

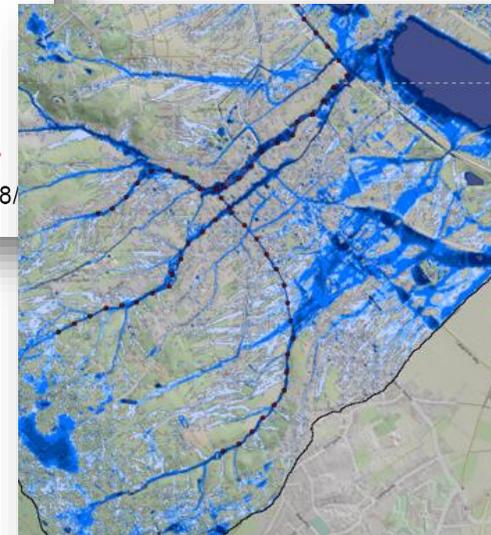
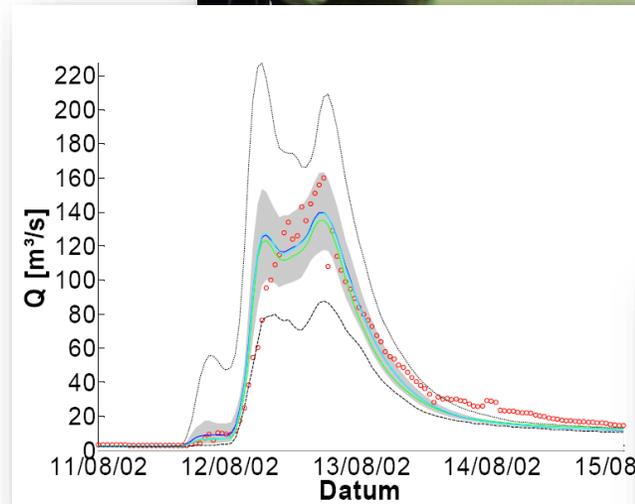
- Büros (Dienstleister)
- Behörden (AG, Anwender), Verbände (Paten), Kommunen
- Universitäten
- Freie Community, offener Wettbewerb ist möglich

## Modellanwendung

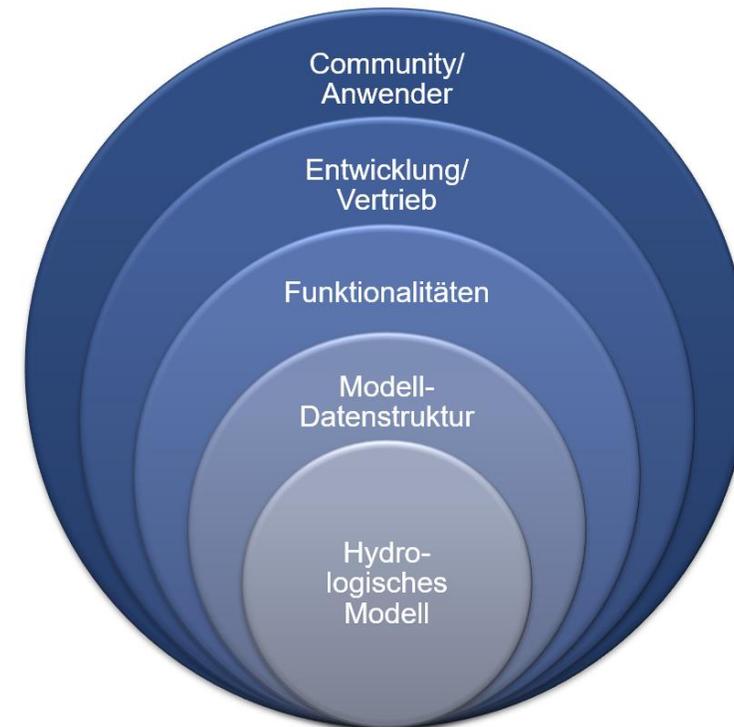
- Qualitätssicherung
- Methodenwissen
  - Kalibrierung, Statistik
  - Längsschnitte
- Datenunsicherheiten
- Modellunsicherheiten /-grenzen

## Trends

- Datenqualitäten und Verfügbarkeit nehmen zu
- Prozesse wachsen zusammen
- Modellkopplung gefragt
  - NASIM  $\leftrightarrow$  2D  $\leftrightarrow$  GW
  - NASIM  $\leftrightarrow$  Kanal  $\leftrightarrow$  2D



- ▶ NASIM ist ein NA-Modell für die Praxis
  - ▶ Universell einsetzbar, übertragbar, für jeden zugänglich
  - ▶ Ermöglicht die Bearbeitung von wasserwirtschaftlichen Aufgaben
  - ▶ Ermöglicht freien Wettbewerb und damit effiziente Projektbearbeitung
  - ▶ Wird kontinuierlich qualitätsgeprüft fortentwickelt
  - ▶ Sichert damit den langfristigen Erhalt der getätigten Investitionen / Aufbau von permanenten Datensätzen
  - ▶ Anwender-Community stellt Ressourcen zur Verfügung und definiert Anwendungs-Bedarf
  
- ▶ NASIM ist ein Modell für die Wissenschaft
  - ▶ Einsatz in Forschungsprojekten, in Masterarbeiten etc.
  - ▶ Bietet umfängliche Analyse-, Auswertungs- und Dokumentationsmöglichkeiten
  - ▶ Bietet durch Scripting, XML-Schnittstelle und freie Prozesse hohe Flexibilität



**NASIM für die**  
**Überblick**  
Ein Modell für

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

erung –  
rungen

Dr.-Ing. Oliver Bu  
08. Juni 2021