

# Was kann Nasim heute?

Dipl. Math. Benedikt Rothe

# Themen



- Speichersteuerung
- Schmutzfracht
- Zeitreihenanbindung (TSTP)
- GIS-Anbindung/Öffnung des Nasim-Datenmodelles



# Speichersteuerung

- Speichersteuerung ist seit Nasim 3.3 verfügbar
- Wird mittlerweile regelmässig eingesetzt
- Gedacht für
  - jede Art von speichernden Elementen in Kanalnetzen,
  - HRB sowie
  - Talsperren
- In der Praxis darüber hinaus Anwendung als „frei programmierbares Speicherelement“
- Möglich geworden durch Umstellung der Zeit-Ort-Schleife in Nasim3
- Projekt in Zusammenarbeit mit EG/LV

# Nasim-Betriebsregeln



- Eine Betriebsregel besteht immer aus einer Bedingungsformel und einer Abgabeformel.

**Wenn {Bedingungsformel} dann {Abgabeformel}**

- Die Bedingungsformel ist im Allgemeinen ein boolescher Ausdruck, während die Abgabeformel einen Wert liefert oder sogar konstant ist.

**Wenn { $W > 4.00 \text{ m}$ } dann { $Q_{ab} = 4.2 \text{ m}^3/\text{s}$ }**

- Ein Steuerungssatz umfasst eine Liste von Betriebsregeln:

**Wenn {Bedingungsformel1} dann {Abgabeformel1}**

...

**Wenn {Bedingungsformel4} dann {Abgabeformel4}**

...

# Bedingungsformel & Abgabeformel



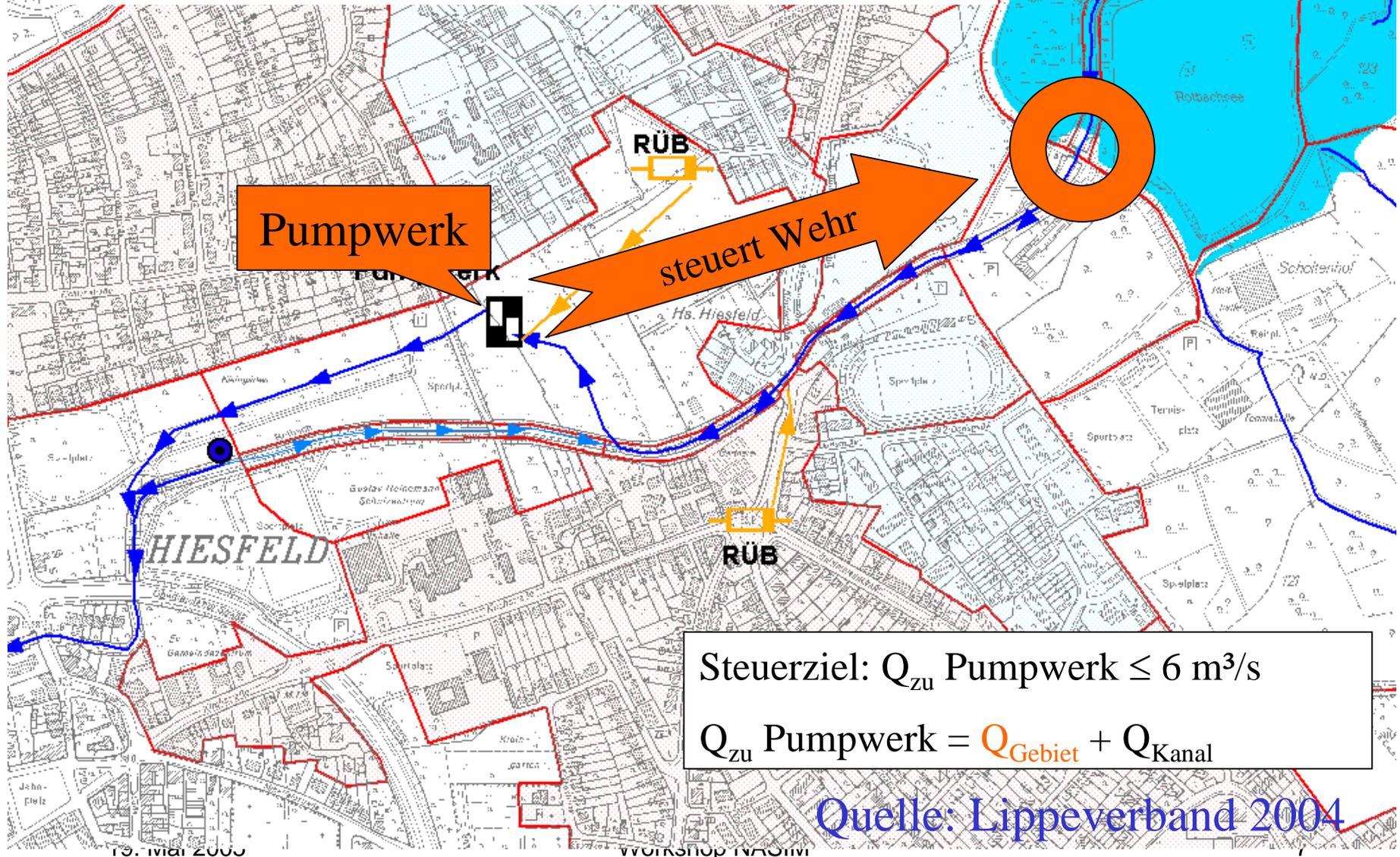
- Abgabeformel: Bei Speichern sind Betriebsregeln für Drosselabfluss, Überlauf und Entnahme anwendbar, bei Abzweigen für den seitlichen Abfluss.
- Abgabeformeln und Bedingungsformel nutzen:
  - Zu-/Abflüsse, Überläufe, Beckeninhalte
  - Teilgebietshydrologie: Bodenfeuchte, Niederschlag, Oberflächenabflüsse, Schnee, Temperaturen, GW-Speicher ...
  - Zeitschritt
  - Abflussänderung
  - Zeitliche Aggregate der genannten Elemente („Maximaler Abfluss im letzten Monat“, „Summe Niederschlag in den letzten 24 Stunden > 0?“)
- Abgefragt wird Wert des zeitlich vorangegangenen Zeitschrittes
- Formelsprache zur Kombination dieser Werte: Grundrechenarten, potenzieren, Max, Min, Vergleiche, if ...



# Nasim-Betriebsregeln

- Das Konzept wurde unter dem Gesichtspunkt diskutiert:
  - Wieviel Flexibilität braucht der Modellierer?
  - Wieviel Flexibilität kann man einem Modellprüfendem zumuten?
- Es besteht Einarbeitungsaufwand. Syntaxprobleme in Formel ...
- Modellierer sind in der Lage diesen Ansatz anzuwenden.
- Modellierer sind in der Lage diesen Ansatz auf die Praxis anzuwenden.
- Softwarekonzept stellt sicher, dass zukünftige neue Prozesse ebenfalls in Steuerung nutzbar sind
- Abgrenzung: Steuerung eines Beckens in Realität/Steuerung in Nasim:
  - Eine Wasserstandsgesteuerte Beckensteuerung muss nicht den Nasim-Steuerung-Baustein benutzen.

# Modell „Obere Boye“: Lageplan



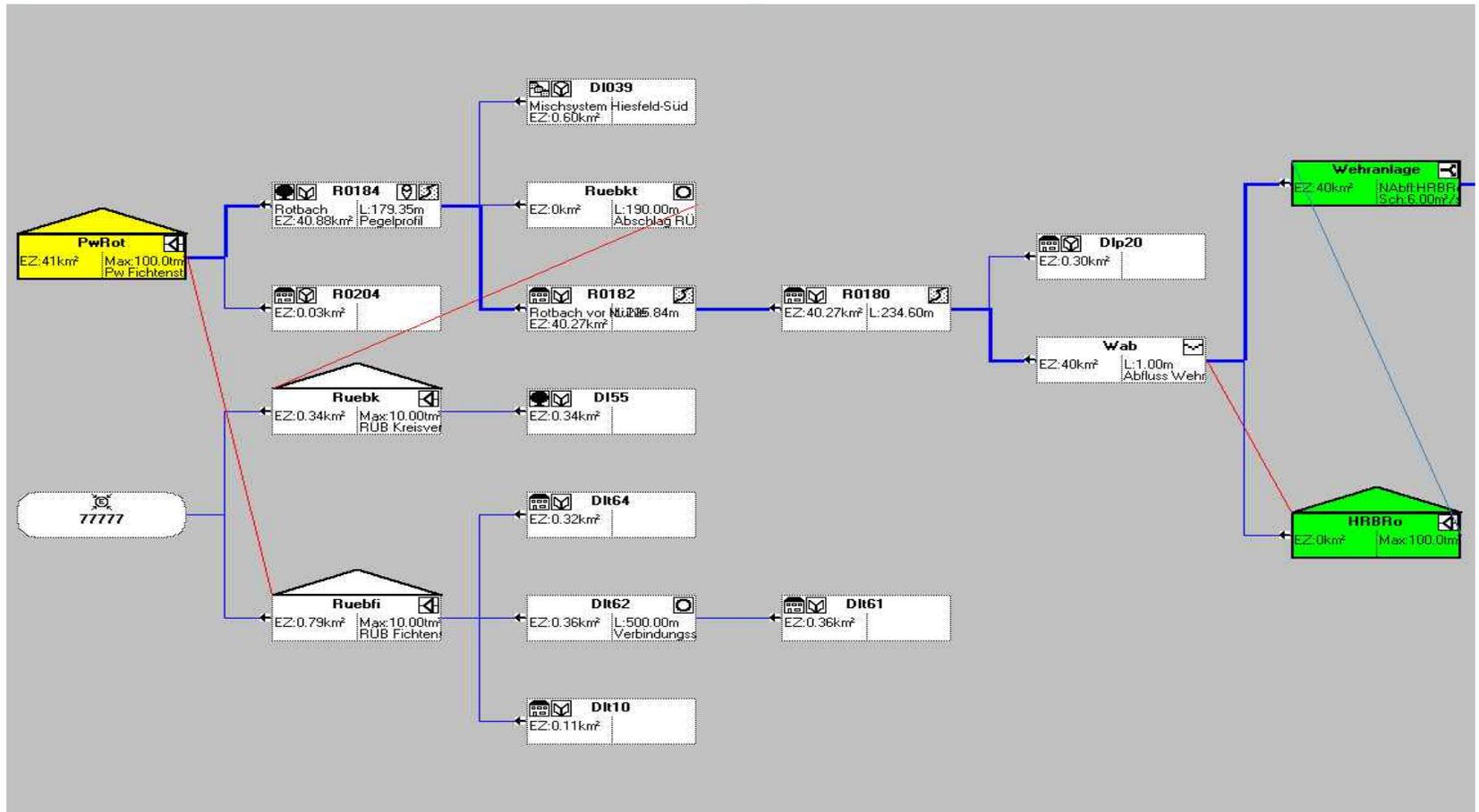
Steuerziel:  $Q_{zu} \text{ Pumpwerk} \leq 6 \text{ m}^3/\text{s}$

$$Q_{zu} \text{ Pumpwerk} = Q_{\text{Gebiet}} + Q_{\text{Kanal}}$$

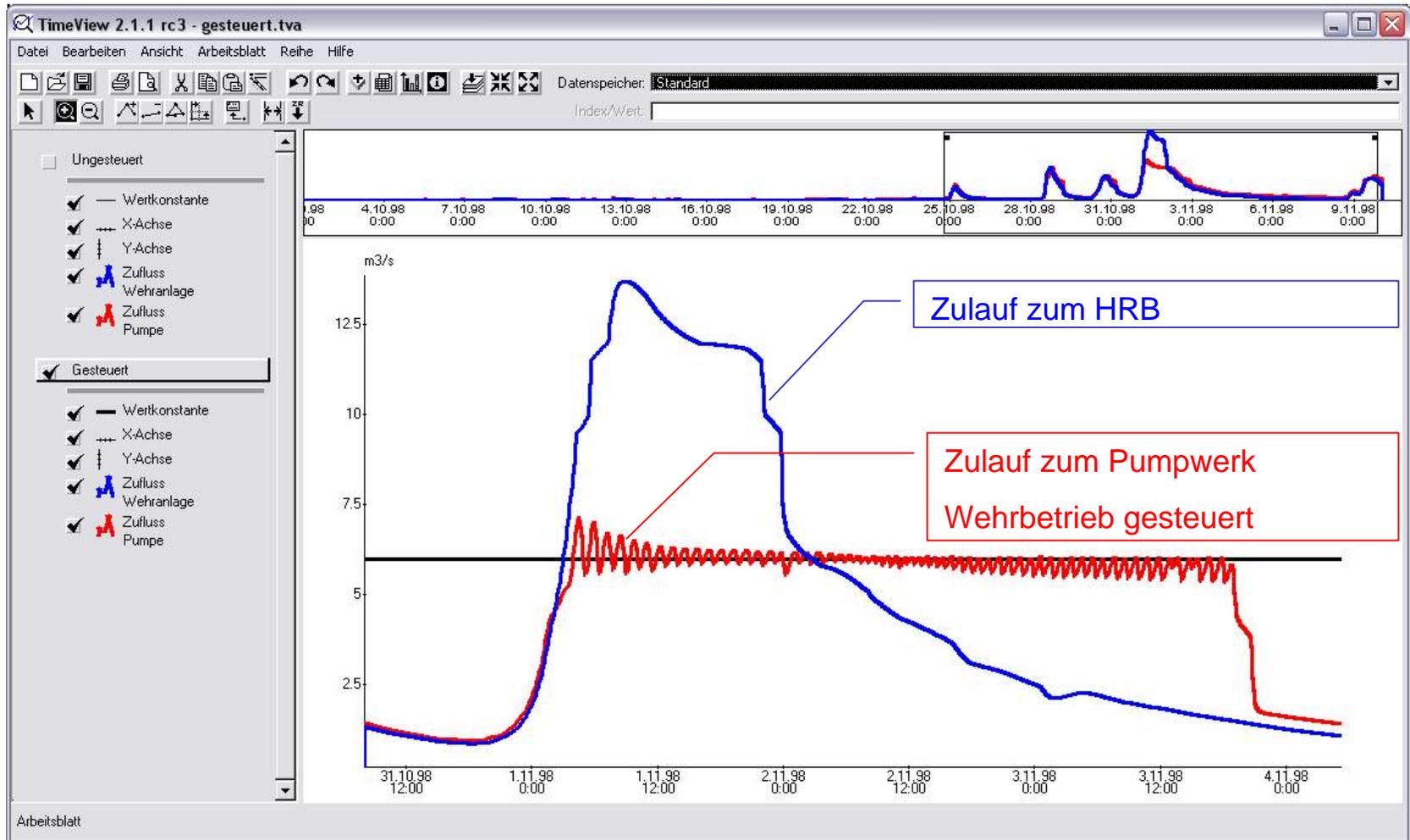
Quelle: Lippeverband 2004



# Modell „Obere Boye“: Abbildung in NASIM



# Modell „Obere Boye“: Ereignis mit Steuerung des HRB

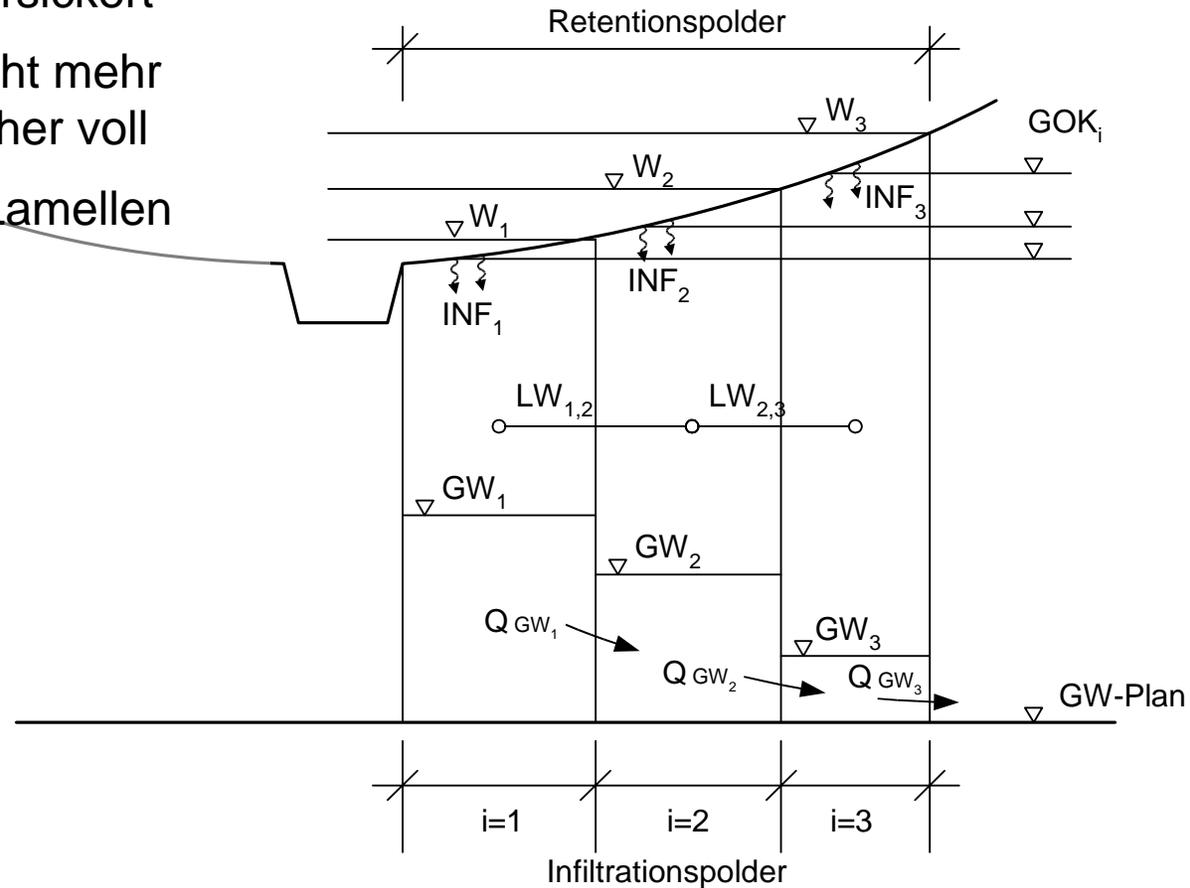




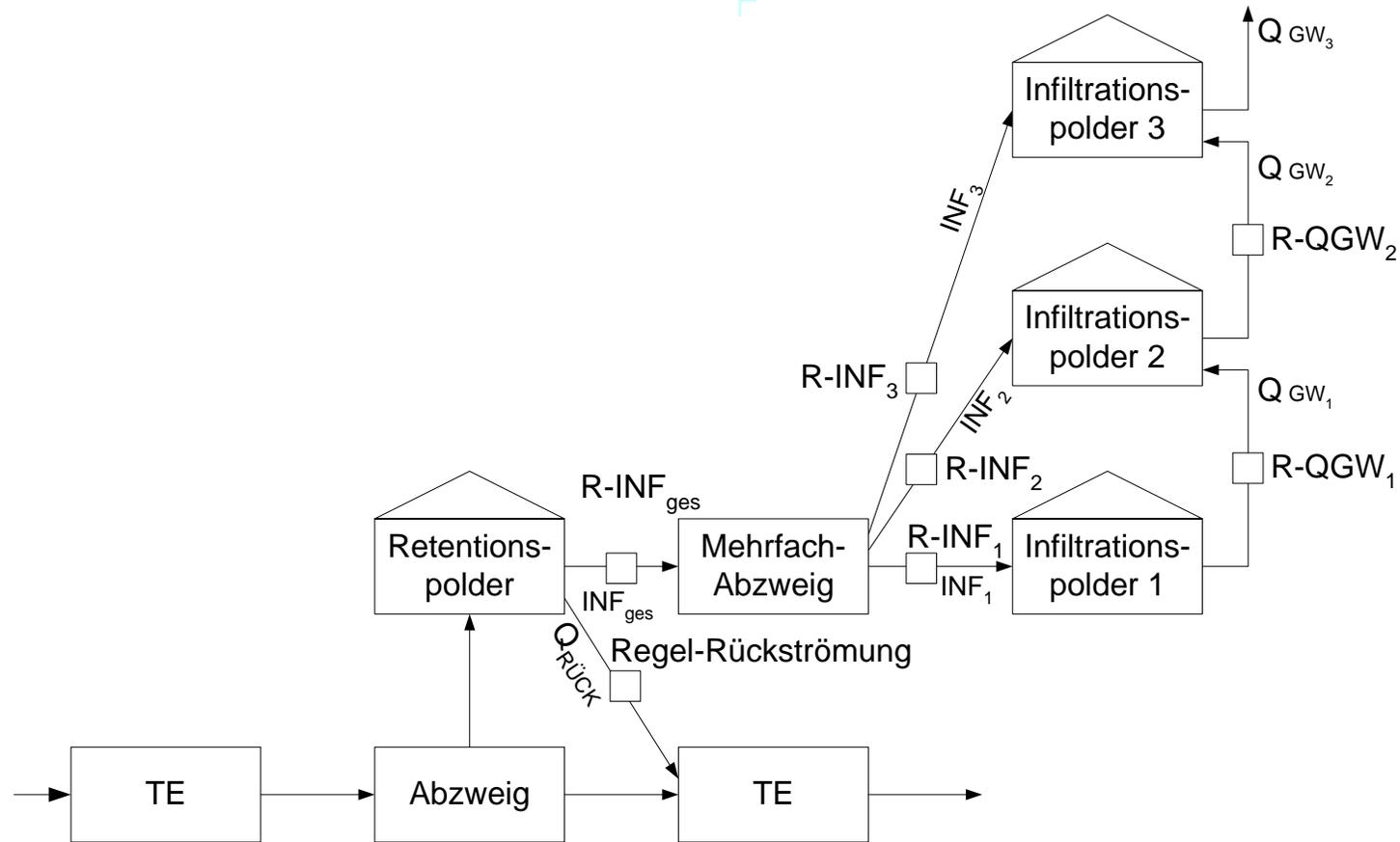
# Erftmodell: Grundwasser unter Poldern

## Polder-Querprofil

- Wasser aus Polder versickert
- Versickerung findet nicht mehr statt, wenn GW-Speicher voll
- Interaktion zwischen Lamellen



# Erftmodell: Grundwasser unter Poldern in Nasim



# Grundwasser mit Speichersteuerung



- Variante, in der dieser Ansatz modelliert werden sollte, kam letztlich nicht zum Einsatz
- Warnung: Bei Ansätzen dieser Art die Flächenbilanz im Auge behalten
  - Häufig: Flächenbilanz = Wasserbilanz
  - Nasims Grundgedanke ist, dass ein Kasten des Systemplans *genau einem* Ding in der Draufsicht auf die Karte entspricht
  - Der Modellierer darf davon abweichen ....
  - ... wenn er weiss was er tut.
- In OO-Welt „Designmuster“: Muster, wie man Probleme löst. Entsprechend:
  - Umgang mit Oszillationen
  - Pumpwerke mit mehreren Pumpen
  - ...

# Nasim goes Schmutzfracht



- Trend: Stadthydrologische Phänomene in einem NA-Modell abbilden
- Dasselbe Gebiet wird heute mit Schmutzfrachtmodellen und Nasim modelliert
- Nasim 3.4 rechnet Schmutzfracht
- Näheres dazu in weiteren Beiträgen

# Nasim/TimeView-Zeitreihenanzbindung



- Nasim und TimeView sind Konsumenten für Zeitreihendatenhaltung
- Direkte Verbindung zum AquaPlan-ZIS
- TSTP: Timeseries Transport Protokoll
- Offene Schnittstelle
  - Für AquaPlan-UIS können (und werden) auch andere Konsumenten genutzt
  - Für Hydrotec-Software können auch andere Zeitreihendatenhaltungen genutzt werden
- Mehr dazu später



## Öffnung für andere Software

- In Zukunft wird Integrierbarkeit verstärkt Qualitätsmerkmal sein.
- Integrierbarkeit kann dann von unseren eigenen IS/Auswertetools genutzt werden (WWI)
- Integrierbarkeit kann dann von Dritten genutzt werden
- Schnittstelle definieren: XML-Formate, Web-Service

2002

2002

# Öffnung des Nasim-Datenmodells



- Was ist aus dem Ansatz geworden?
- Denkansatz sehr weit umgesetzt
- Konkrete Techniken gemäss „Tagesbedarf“ implementiert
  - ArcGIS-Workspace
  - ArcView3-ODBC-Treiber
  - COM-Schnittstelle
- Zugriff auf Tabellen in einer Persistenzdatei:
  - **Systemelemente, Teilgebiete, Transportelemente, Niederschlag, Temperatur, Verdunstung, Elementarflaeche, Simulationsflaeche, Landnutzung, SimflLandnutzung, Bodenart, SimflBodenart, Boden, SimflBoden, Aue, GWTief, Gerinneprofile, Bodenschichten, SimflBodenschichten, Simulationsoptionen, ZR Varianten, ZR Varianteninhalt, SE Ergebnisse, Stoffkonzentrationen, Stofftabelle**
  - Formal ca. 300 Spalten

**Öffnung für andere Software**

- In Zukunft wird Integrierbarkeit verstärkt Qualitätsmerkmal sein.
- Integrierbarkeit kann dann von unseren eigenen IS/Auswertetools genutzt werden (WWI)
- Integrierbarkeit kann dann von Dritten genutzt werden
- Schnittstelle definieren: XML-Formate, Web-Service

2002

Hydrologie  
Weitere Einrichtungen 42902

# Nasim-ArcGIS-Workspace



- Tabellen in Nasim-Persistenzdateien werden direkt in ArcGIS eingebunden
- Tabellen aus Nasim verhalten sich wie Tabellen aus Geodatabase, Shapefile, ...
  - Filtern
  - Verbinden mit anderen Tabellen
  - Karten anhand der Werte einfärben
  - ...
- Dies gilt auch als Programmierschnittstelle: Mit dem ArcGIS-Geodatabase-Modell kann man auf Nasim-Dateien zugreifen

# Nasim-ArcGIS-Workspace in ArcCatalog



The screenshot shows the ArcCatalog interface with the following components:

- Title Bar:** ArcCatalog - ArcView - U:\projekt\nasext\nasimbsp\bsp2sch.per
- Menu Bar:** File Edit View Go Tools Window Help
- Toolbar:** Standard ArcGIS navigation and tool icons.
- Location:** L:\projekt\nasext\nasimbsp\bsp2sch.per
- Stylesheet:** FGDC
- Tree View (Left):** A hierarchical tree showing the workspace structure. The 'bsp2sch.per' folder is selected and highlighted in blue. It contains a list of data files such as 'Alltables', 'Aue', 'Boden', 'Bodenart', etc.
- Contents Table (Right):** A table with two columns: 'Name' and 'Type'. It lists the contents of the selected workspace, all of which are 'Nasim-Daten' type.

| Name                 | Type        |
|----------------------|-------------|
| Alltables            | Nasim-Daten |
| Aue                  | Nasim-Daten |
| Boden                | Nasim-Daten |
| Bodenart             | Nasim-Daten |
| Bodenschichter       | Nasim-Daten |
| Bodenschichten       | Nasim-Daten |
| Elementarflaeche     | Nasim-Daten |
| Gerinneprofile       | Nasim-Daten |
| GW Tief              | Nasim-Daten |
| Landnutzung          | Nasim-Daten |
| Niederschlag         | Nasim-Daten |
| SimflBoden           | Nasim-Daten |
| SimflBodenart        | Nasim-Daten |
| SimflBodenschichten  | Nasim-Daten |
| SimflLandnutzung     | Nasim-Daten |
| Simulations Optionen | Nasim-Daten |
| Simulationsflaeche   | Nasim-Daten |
| Systemelemente       | Nasim-Daten |
| Teilgebiete          | Nasim-Daten |
| Temperatur           | Nasim-Daten |
| Transportelemente    | Nasim-Daten |
| Verdunstung          | Nasim-Daten |
| ZR Varianten         | Nasim-Daten |
| ZR Varianten Inhalt  | Nasim-Daten |

19. Ma  
Nasim Workspace selected



# Nasim-ArcGIS-Workspace in ArcMap

- Von ArcCatalog nach ArcMap  
z.B. mit Drag'nDrop
- Tabelle mit anderer Tabelle  
verbinden („Join“)
- Anhand der Nasim-Daten  
Karten machen

The screenshot shows the ArcMap interface with a map of a watershed area. The map displays several sub-catchments in green and one in red. Labels on the map include 'Rue1', 'Rue2', 'RBB', 'FB', 'PB', and 'Rlg'. The Layers panel on the left shows a legend for 'Teileinzugsgebiete' with two categories: 'Konz\_Gew\_SW' with a value of 600,000000 (green) and 700,000000 (red). The data table at the bottom is titled 'NASIM Tabelle: Stoffkonzentrationen' and contains the following data:

|   | BE-Bezeichnung | Stoffkürzel | Konz. Vers. Q100 | Konz. Fremdwasser | Konz. Priv. SW | Konz. Gew. SW |
|---|----------------|-------------|------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 1 |                |             |                  |                   |                | 700.0         |
| 2 | 10             | beb         | 107.0            | 0.0               | 600.0          | 600.0         |
| 3 | 10             | afs         | 107.0            | 0.0               | 600.0          | 600.0         |
| 4 | 10             | toc         | 107.0            | 0.0               | 600.0          | 600.0         |
| 5 | 10             | nh4n        | 107.0            | 0.0               | 600.0          | 600.0         |
| 6 | 10             | po4p        | 107.0            | 0.0               | 600.0          | 600.0         |
| 7 | 20             | csb         | 107.0            | 0.0               | 600.0          | 600.0         |
| 8 | 20             | ...         | 107.0            | 0.0               | 600.0          | 600.0         |

# Anwendung des Nasim-ArcGIS-Workspaces



- Kontrolle der Niederschlagsverteilung: Manuelle Zuordnungen der Stationen zu den Gebieten sind leicht zu überprüfen.
- Kontrolle von Gebietsparametern: Bei Verwendung unterschiedlicher Eichfaktoren in verschiedenen Teilen des Modellgebietes können diese im GIS zur Kontrolle und weitergehenden Analyse dargestellt werden.
- Visualisierung der über die Zeit aggregierten Modellierungsergebnisse: Neben den berechneten Abflüssen sind auch eine Vielzahl von Zwischenergebnissen aus der Teilgebietshydrologie abrufbar. So lassen sich Karten von der räumlichen Verteilung des Oberflächenabflusses, der Grundwasserneubildung oder der Evapotranspiration erstellen.
- ....
- Mit Programmierkenntnissen: Zugriff auf Nasim-Daten mit dem ArcObjects Geodatabase-Modell

# ArcView3



- Eine vergleichbare Anbindung existiert auch für ArcView 3.x
- Zum Einsatz kommt ODBC-Technik (-> Windows)
- Ein wenig unhandlicher in der Nutzung
- Hier kann Avenue-API genutzt werden.

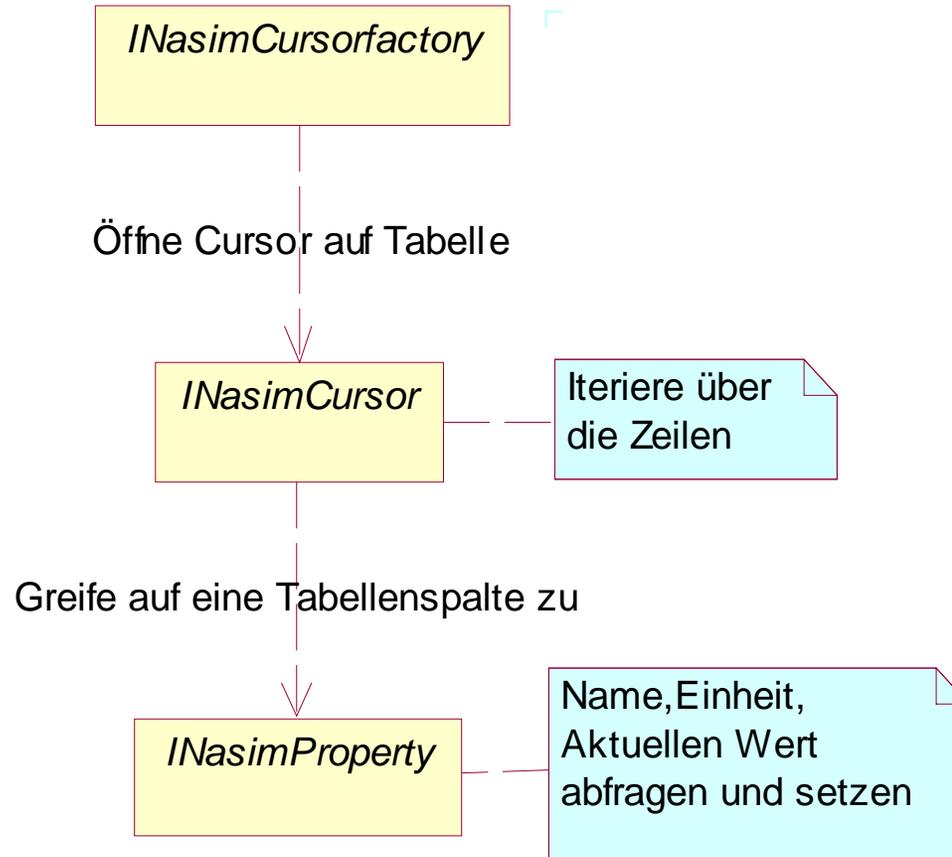


# Nasim-COM-Schnittstelle

- NASIM-COM-Schnittstelle: Lesender und schreibender Zugriff auf NASIM-Persistenz-Dateien
- Beliebige COM-fähige Programmiersprachen: Visual-Baisc for Applications, Visual-Basic 6, \*.NET, C++
- Übrigens auch Tests mit reinen Scripting-Sprachen erfolgreich : VB-Script, JScript, Python
- Schnittstelle richtet sich an Softwareentwickler
- Anwendungsideen:
  - Systematische Parametervariationen
  - Automatismus, der ein Modell von einem Zustand in einen anderen Zustand überführt.
- Im Unterschied zu den beiden Schnittstellen für GIS-Anbindung unterstützt der Nasim-COM-Schnittstelle auch den schreibenden Zugriff und ist unabhängig von weiterer Software.



# Nasim-COM-Schnittstelle: Datenmodell





## Nasim-Com-Schnittstelle: Beispiel

- Beispiel richtet sich an VB-Programmierer
- Liste aller Systemelemente ausgeben

```
Dim factory As NasimCursorfactory
Dim cursor As NasimCursor
Dim seName As NasimProperty
```

```
Set ncf = New NasimCursorfactory
ncf.load_pers("C:\user\test\bsplinbf.per")
Set cursor = ncf.load_cursor("Systemelemente")
Set seName = cursor.Get_Property("Name")
While cursor.next
    Debug.Print seName.Get_String
Wend
```



# Nasim-Diff

- Aufbauend auf der Öffnung des Nasim-Datenmodelles ist Nasim-Diff ein Werkzeug, das Unterschiede zwischen zwei Nasim-Persistenz-Dateien ermittelt
- Anwendung
  - Unterschiede zwischen Varianten verifizieren
  - Unbekannte Unterschiede ermitteln
  - Überblick über alte Modelle
  - Modellprüfung
- Eingangsdaten, Zwischenwerte und Ergebnisse
- Bedienung: Kommandozeilenwerkzeug
- Visualisierung in (modernen) Web-Browsern
- Mein Tipp: Setzen Sie es häufig ein!



# Nasim-Diff

C:\user\test\test.xml - Microsoft Internet Explorer bereitgestellt von Hydrotec GmbH

Unterschiede zwischen Nasim-Persistenzdateien  
**ulippe\_tw.per**  
und  
**ulippe\_tw\_e.per**

Inhaltsverzeichnis

| Tabelle                                   | Anz. Unterschiede<br>gesamt | Anz. Spalten mit<br>Unterschieden | Anz. Zeilen mit<br>Unterschieden | Anz. Zeilen in "ulippe_tw.per" und<br>nicht in "ulippe_tw_e.per" | Anz. Zeilen in "ulippe_tw_e.per" und<br>nicht in "ulippe_tw.per" |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|
| <a href="#">Aue</a>                       | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Boden</a>                     | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Bodenart</a>                  | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Bodenschichten</a>            | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Elementarflaeche</a>          | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">GWTief</a>                    | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Landnutzung</a>               | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Niederschlag</a>              | 1                           | 1                                 | 1                                | 0  | 0  |
| <a href="#">SimfBoden</a>                 | 0                           | 0                                 | 0                                | 240  | 0  |
| <a href="#">SimfBodenart</a>              | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">SimfBodenschichten</a>        | 0                           | 0                                 | 0                                | 480  | 0  |
| <a href="#">SimfLandnutzung</a>           | 0                           | 0                                 | 0                                | 202  | 0  |
| <a href="#">Simulations Optionen</a>      | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Simulationsflaeche</a>        | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Speicherkurven</a>            | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Stoff<br/>Konzentrationen</a> | 0                           | 0                                 | 0                                | 0  | 0  |
| <a href="#">Systemelemente</a>            | 1                           | 1                                 | 7                                | 0  | 0  |

U:\temp\z\diff.xml - Microsoft Internet Explore...

Unterschiede: "Systemelemente"

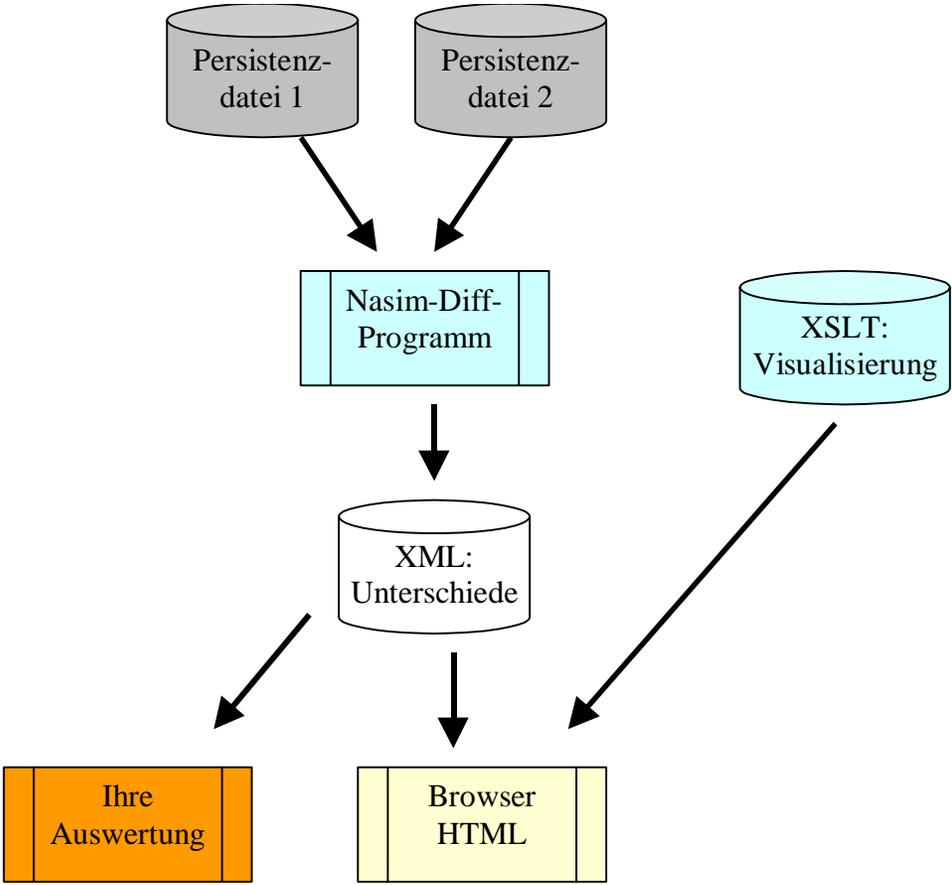
Ist-Zustand per  
Prognose per

| Identifikator | Abflussziel | TG -<br>Niederschlagsfaktor (-) |     |
|---------------|-------------|---------------------------------|-----|
| 24040         |             | 0.9                             | 1.1 |
| 24050         |             | 0.9                             | 1.1 |
| 24060         |             | 0.9                             | 1.1 |
| 24070         |             | 0.9                             | 1.1 |
| 24076         | 24060 24056 |                                 |     |



# Nasim-Diff: Technischer Aspekt

- Unterschiede werden in XML-Datei geschrieben
- Darstellung im Browser ist eine Auswertemöglichkeit
- Andere Reports sind denkbar



Hydrotec

*Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH*

