

PROGRAMM

Block 1: Entwicklungsstand und Perspektiven

9:30 Uhr Begrüßung und Moderation

Dr.-Ing. Hartmut Sacher, Hydrotec, Dr.-Ing. Marinko Nujić

9:40 Uhr HYDRO_AS-2D, Entwicklungsstand und Perspektiven

Dr.-Ing. Marinko Nujić; Dipl.-Math. Benedikt Rothe, Hydrotec

10:05 Uhr Potenzial der GPU- und Coprozessor-Technik

Dr.-Ing. Hartmut Sacher, Dr.-Ing. Alpaslan Yörük, Hydrotec

10:30 Uhr - 11:00 Uhr Kaffeepause

11:00 Uhr SMS – New Features

Dr. Alan Zundel, Aquaveo Water Modeling Solutions

Block 2: ausgewählte Beispiele i.d.R. keine „Standardanwendungen“

11:25 Uhr Beispiele für den Einsatz von HYDRO_AS-2D und Maßnahmen der Qualitätssicherung

Dr.-Ing. Alpaslan Yörük, Hydrotec

11:50 Uhr 2D-Modellierung bei Starkregenereignissen

Dipl.-Ing. Klaus Schmalzl, Wasserwirtschaftsamt Rosenheim

12:15 Uhr - 13:15 Uhr Mittagspause

13:15 Uhr **Nachrechnung physikalischer Modellversuche mit Hydro-GS**
Dr.-Ing. Roni Hunziker, Dr.-Ing. Andreas Niedermayr, Hunziker, Zarn & Partner

13:40 Uhr **Geschiebmodellierung im alpinen Gebiet –
Langzeitmodellierung des Flusslaufs und Verlandungs- und
Spülvorgänge an einer Wasserfassung mit Stauhaltung**
DI Robert Klar, DI Manuel Plörer, Universität Innsbruck

14:05 Uhr **Erfahrungen mit großflächigen, komplexen Strömungsmodellen
unter Verwendung von HYDRO_AS-2D**
Dipl.-Ing. Stefan Jentsch, Dipl.-Ing. Thomas Kopp,
Landestalsperrenverwaltung Sachsen

14:30 Uhr - 15:00 Uhr Kaffeepause

15:00 Uhr **Hybride Modellierung zur Optimierung von
Hochwasserschutzmaßnahmen**
Prof. Dr.-Ing. Dirk Carstensen, Technische Hochschule Nürnberg

15:25 Uhr **Modellierung von Überlastfällen im Machland-Nord**
DI Raimund Heidrich, riocom Ingenieurbüro für Kulturtechnik und
Wasserwirtschaft

15:50 Uhr **Ausblick und Diskussion: Entwicklung von HYDRO_AS-2D**
Dr.-Ing. Hartmut Sacher, Dr.-Ing. Marinko Nujic, Dr.-Ing. Alpaslan
Yörük

Kurzer Rückblick

- " Am Beginn vor etwa 15 Jahren war noch sehr viel Skepsis gegenüber einer 2d- Strömungsmodellierung vorhanden
- " Viel Überzeugungsarbeit musste geleistet werden
Unterstützung durch Wasserwirtschaftsbehörden, die das große Potential frühzeitig erkannt haben (Bay. LfU, NLWKN Niedersachsen, Amt der Salzburger Landesregierung, etc.)
- " Inzwischen hat sich die 2d- Strömungsmodellierung zur Standardmodellierung entwickelt
- " Derzeit weltweit mehr als 300 Anwender (u.a. auch in China, Korea, Irak, Rumänien, Polen, Italien, Kanada, etc.)

Kurzer Rückblick

- " **Viele verschiedene Probleme konnten bislang erfolgreich modelliert werden**
- " **Der Schwerpunkt verlagert sich aber immer mehr in Richtung Stofftransportmodellierung**
- " **Einschränkung vor allem durch die Rechenzeiten:**
 - " **Bei sehr großen Gebieten → Vortrag riocom**
 - " **Bei Echtzeitsimulationen / operationellem Einsatz**
 - " **Bei Langzeit – Stofftransportsimulationen**
- " **Durch neue Technologien um Faktor 5 bis 40 mal schneller (abh. v. Prozessor) → Vortrag Hydrotec**

HYDRO_AS-2D

Modellfamilie

- HYDRO_AS-2D Strömungs- und Abflussberechnung
- HYDRO_GS-2D Geschiebetransportsimulation
- HYDRO_ST-2D Schweb- /
Schadstofftransportsimulationen
- HYDRO_WT-2D Berechnung des Wärmetransports

Gemeinsame Bedieneroberfläche

Erleichterte Bedienung, zusätzliche Modelle für

Stofftransport nach Bedarf aktivieren / deaktivieren

Alte Modelle werden automatisch konvertiert

HYDRO_AS-2D

Modellfamilie

Geschiebe- und Schwebstofftransportmodell wurden zu einem Modell zusammengeführt.

HYDRO_FT-2D = HYDRO_GS-2D + HYDRO_ST-2D

HYDRO_FT-2D wurde anschließend mit der aktuellen HYDRO_AS-2D Version (3) vollständig gekoppelt. Damit können z.B. steuerbare Bauwerke, höhenabhängige Rauheiten sowie andere neue Möglichkeiten des Strömungsmodells, auch in Kombination mit den beiden genannten Modellen, eingesetzt werden.

Neue Bedieneroberfläche

HYDRO_AS-2D V3.01 Global Parameters X

General | HYDRO_AS-2D | HYDRO_FT-2D | HYDRO_WT-2D

Model Conditions

Steady state

Dynamic

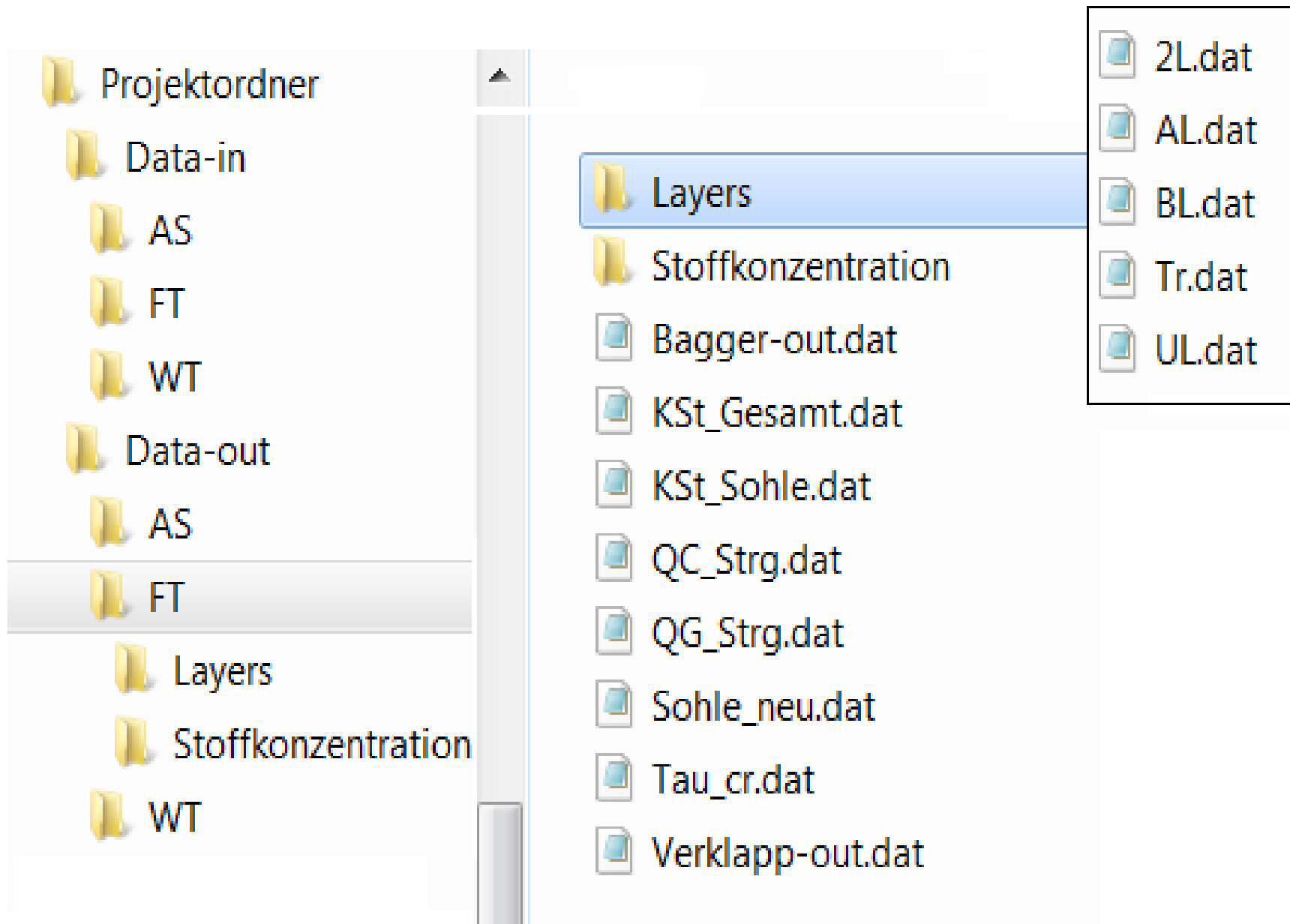
Time unit: sek

Time step:

Total time:

Help OK Abbrechen

Neue Datenstruktur

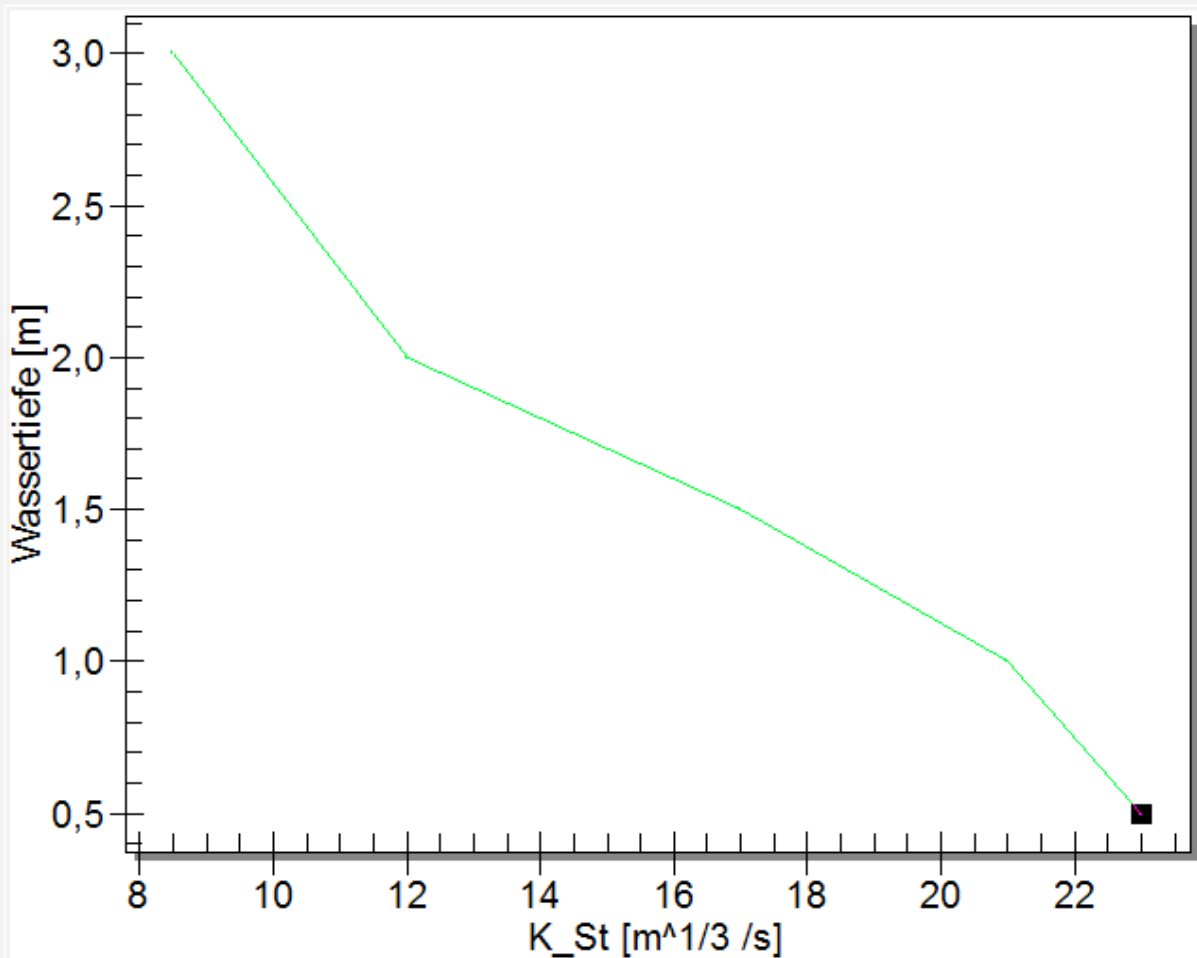
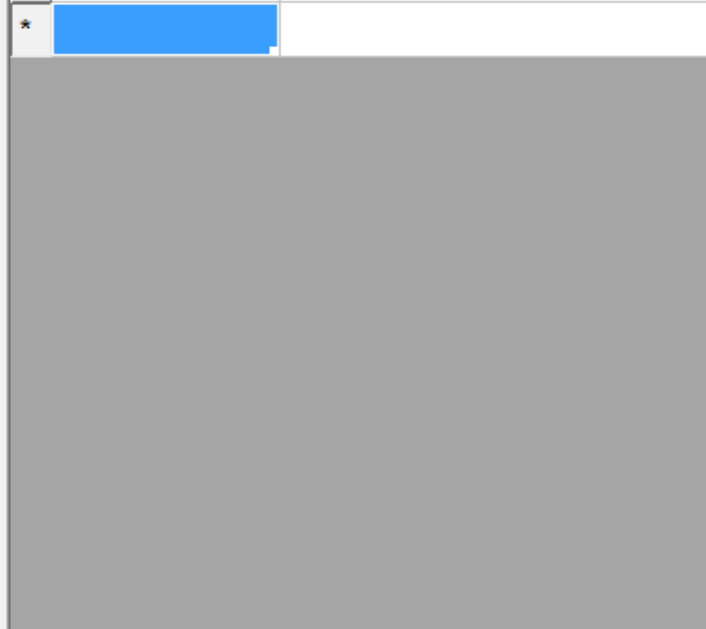


Weiterentwicklung der Modelle

**HYDRO_AS-2D: höhenabhängige Strickler-Werte
Eingabe für Drosselbauwerke über SMS**

XY Series Editor

	K_St [m ^{1/3} /s]	Wassertiefe [m]
1	23.0	0.5
2	21.0	1.0
3	17.0	1.5
4	12.0	2.0
5	8.5	3.0



Help...



Import...

Export...

OK

Cancel

Weiterentwicklung der Stofftransportmodelle

Zulauf gebunden an Auslauf

Stoffkonzentration und Wärme können durch die 1d-Bauwerke ungehindert transportiert werden

Definition von **SCFG** in Abhängigkeit vom Abfluss
=> bessere Optimierung der Rechenzeit

Loading Law Konzept (**Anpassungslänge**) für Geschiebe

Dynamische **Rauheitsermittlung** abhängig von auftretenden Sohlformen nach YALIN wurde implementiert.

Kritische Schubspannung (**Theta_cr**): Abhängigkeit von Kornreynoldszahl (Re^*) nach YALIN wurde implementiert.

Bis zu **12 verschiedene Fraktionen** können gleichzeitig modelliert werden.

Weiterentwicklung der Stofftransportmodelle

Fortsetzung

Einfluß von **Schubspannungsschwankungen** auf Geschiebetransport (sog. Weak-Transport Formulierung) in Kombination mit der MPM-Formel wurde implementiert.

Zusätzliche **Stofftransportformel** (Engelund-Hansen, Ackers-White) wurden implementiert.

Schwebstofftransport: Erweiterung um Sandtransport und Schichtenverwaltung aus MORMO wie beim Geschiebe.

Massenerhaltung wurde verbessert.

Baggern und Verklappen von Material können direkt vorgegeben werden.

Bessere Handhabung der Eingangs- und der Ausgangsdaten.

Stofftransport - Zusammenfassung

- " FT und GS liefern sehr ähnliche Ergebnisse (FT „verhält sich im Prinzip“ wie GS mit Aufnahmelänge)
- " GS ist wesentlich schneller.
- " FT wird vor allem empfohlen, wenn es um Schwebstofftransport (auch in Kombination mit Geschiebe) handelt.
 - " FT = Stofftransport als Schwebel (konv. - diff. Gl.)
 - " GS = reines Geschiebe (Exner- Gl.)
- " **Es ist sehr wichtig, gute Fachkenntnisse zu besitzen**

Stofftransport - Zusammenfassung

- " Wenn es nicht so gut läuft, es wird gleich die Schuld dem numerischen Modell gegeben mit den Argumenten wie:
 - => Das Modell kann diese Phänomene (wg. 3d- Effekte) nicht gut wiedergeben, habe ich oft (als Ausrede) gehört.
 - => Aus meiner langjähriger Erfahrung ist es jedoch möglich viele Fälle aus der WW- Praxis gut nachzubilden
- " **Der Fehler liegt in mehr als 99% der Fälle beim Anwender (Falsche Annahmen wie: Zugabemenge, Kornverteilung, etc.)**
- " **Hinweis: physikalische Modelle sind auch nicht exakt (Fehler wg. Skalierung, weil nicht alle dimensionslose Variablen erhalten bleiben können - Vortrag Uni Innsbruck / Uni Nürnberg). Deswegen ist es beim Vergleich wichtig, den Versuch Maßstabsgetreu nachzurechnen (HZP) !**

LASER_AS-2D

Anpassungen seit der 1. Version

- * Es können Bereiche mit unterschiedlicher Höhentoleranz definiert werden
=> kleinere Netze mit optimaler Qualität
- * Zusätzliche Parameter für die Netzerstellung:
DGM_Qualität, dl_min
=> mehr Flexibilität bei der Netzerstellung
- * Erleichterte Bearbeitung sehr großer Gebiete (nur Punkte innerhalb des definierten Polygons werden berücksichtigt, der Rest wird automatisch entfernt)
- * Schnellerer Ablauf durch Optimierung
- * Wesentlich weniger „Punktnester“ werden gebildet

LASER_AS-2D / Flussnetzgenerator

Anpassung an SMS Version 10 und SMS Version 11
(MAP – Format wurde geändert im SMS)

Wichtige Anmerkung: beim LASER_AS-2D erhalten
Extrempunkte nach oben (z.B. Damm-Oberkante) eine
höhere Gewichtung und werden folglich besonders
genau erfasst !

Bei meisten anderen Verfahren werden jedoch alle
Laserpunkte gleichwertig behandelt.

Ausblick

- **Die Stofftransportmodelle sind in der Lage viele Aufgaben aus der WW- Praxis gut zu lösen**
- **Verstärkter Einsatz der Stofftransportmodelle u.A. wg. kürzeren Rechenzeiten auch ohne Einsatz von Supercomputer (der nächste Vortrag)**
- **In einem Jahrzehnt werden wir da stehen wie heutzutage mit der 2d-Strömungssimulation (Standardmodell)**
- **Und das, obwohl einige Kollegen skeptisch sind (wie am Beginn vor 15 Jahren mit dem 2d-Strömungsmodell)
Hauptargument: Rechenzeiten (Supercomputer wird benötigt)!?**

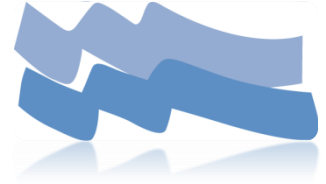
Ausblick

- " **Noch größere Netze erlauben (mehrere Mill. Punkte)**
- " **Stofftransportmodelle noch bessere parallelisieren für den Einsatz auf GPU / XEON Phi**

A vertical decorative bar on the left side of the slide, featuring a gradient from dark blue at the top to light blue at the bottom, with several translucent, 3D-rendered bubbles of varying sizes scattered along its length.

**DANKE für die
Aufmerksamkeit !**

HYDRO_AS - Entwicklung im Team



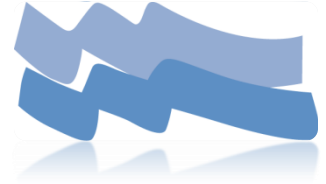
- Bereitstellung einer Software ist komplexe Aufgabe
- Rollen:
 - Softwareentwicklung
 - Fachliche Anforderungen durch Modellierer
 - Schnittstellen (GIS, SMS,...)
 - Vertrieb
 - Marketing
 - Dokumentation
 - Qualitätssicherung
 - Support
- Einbindung HYDRO_AS Programmfamilie in Hydrotec-Infrastruktur
- Wasserwirtschaftliche Modelle von Hydrotec
 - NASIM: Niederschlag-Abfluss-Simulation
 - Jabron: 1-D Wasserspiegellagenberechnung
 - Diverse Produkte im Umfeld
 - Datenbanken und GIS-Anbindung

Weiterentwicklung HYDRO_AS-2D: Das Team

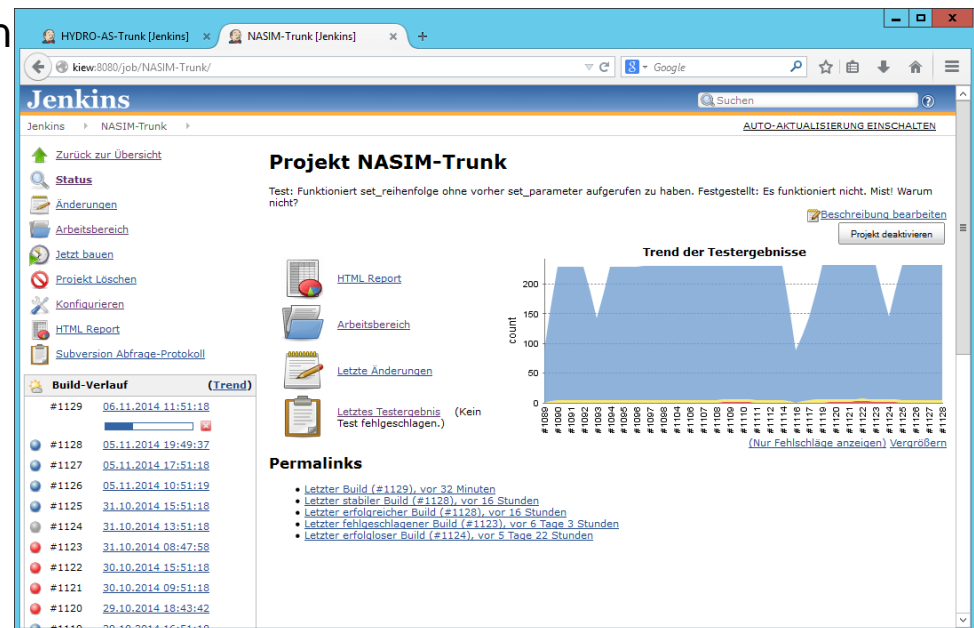


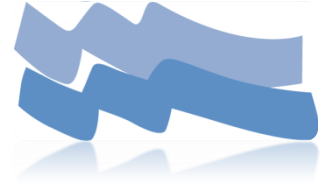
Dr. Nujic	Entwicklung, Theorie, Strategie
Dr. Hartmut Sacher	Koordination seitens der Geschäftsführung
Benedikt Rothe	Leiter Softwareentwicklung
Dr. Alpaslan Yörük	Leiter 2D-Modellierung, Theorie, Strategie
Michael Bellinghausen	JabPlot, JabMap, ArcGIS-Tools
Dr. Eva Loch	Modellentwicklung
Dr. Klaus Friedeheim	Entwicklungen Prä-/Postprocessing
Fabian Blau	Entwicklungen Prä-/Postprocessing
Frank Hansche	Installationsprogramme, Softwareschutz
Angela Deppe	Vertrieb, Koordination Support
Rainer Räder	Schulungen, Support
Birgitt Charl	Dokumentation
<i>Weitere Personen werden bei Bedarf eingebunden</i>	

HYDRO_AS im Softwareentwicklungsprozess



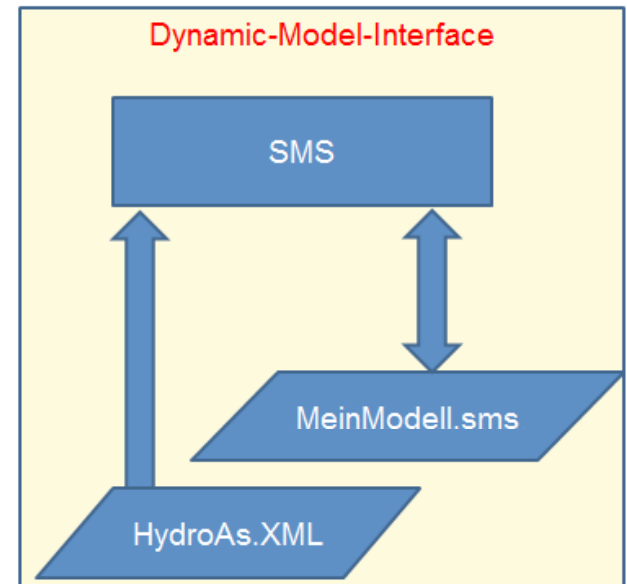
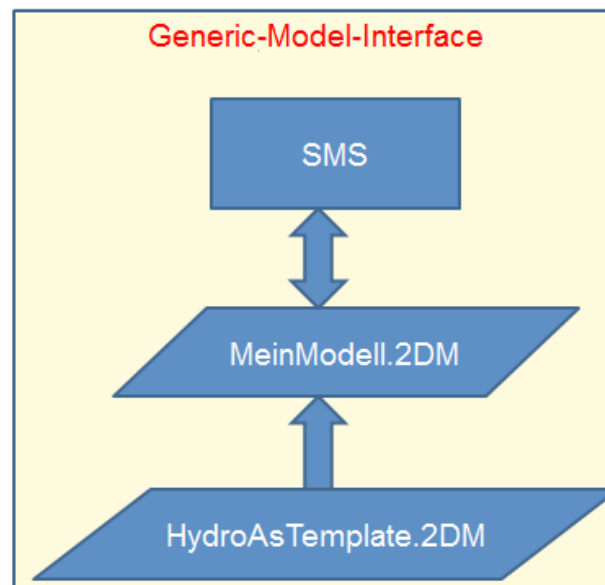
- Versionsmanagement
 - Ungefähr in Jahreszyklen: Major Releases mit neuen Features
 - Bei Bedarf: Bugfix-Releases (Optimal: Dies kommt nicht vor 😊)
- Ticketsystem
- Qualitätskontrolle
 - Automatisierte Test: Code-Änderungen korrekt
 - Aufbau und Ausbau von Testsuiten
 - Bei Fehlern: Andere Weiterentwicklungen stoppen
- Quellcodeverwaltung
 - Wann wurde welche Version von wem und wie verändert?
 - Koordination paralleler Entwicklungsstränge



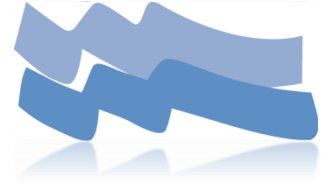


SMS: Generic Model -> Dynamic Model

- Berücksichtigung neuer Entwicklungen SMS
- 2DM-Dateien = „Generic Model“
- Zukünftig: „Dynamic Model“
 - Variantenhaltung
 - Effizientere und flexiblere Dateiformate
 - Bessere Unterstützung bei Eingabe von Randbedingungen
- Zusammenarbeit mit Aquaveo intensivieren



HYDRO_AS im Kontext anderer Programme



- HYDRO_AS weiter mit Umfeld-Programmen integrieren
 - 1D-Berechnungen/Kanalnetz
 - Anbindung an NA-Modelle: Einfache Kopplung der NA-Modellabflüsse mit Hydro-AS-Randbedingung
 - GIS: ArcGIS
 - SMS
 - Anbindung an Längsschnitte
 - Wasserspiegellagen in Profilen
 - Aufbereitung Berechnungsnetze