

Entwicklungen im Programmsystem HYDRO_AS-2D

Dipl.-Math. Benedikt Rothe , Hydrotec

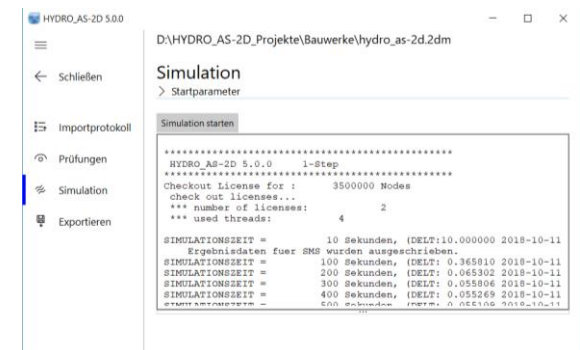
Dr. rer. nat. Eva Loch, Hydrotec

- Major- und Minor-Releases
- HYDRO_AS-2D seit Mitte 2017
- Geplante Weiterentwicklungen und Anforderungen

- Majorreleases: 4.3, 4.4, 5.0
 - Erweiterung der Anwendungsbereiche
 - Neue Programmmerkmale
 - Im Allg. Änderung der 2dm-Vorlage
 - Algorithmen

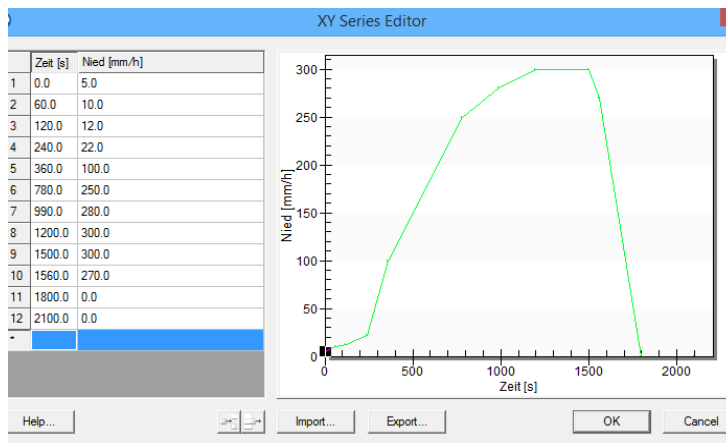
- Minorreleases: 4.4.7, 5.0.1
 - Bugfixes (Programm und Dokumentation)
 - Bessere Fehlermeldungen
 - Keine Änderung der 2dm-Vorlage
 - Keine neuen Merkmale

- August 2017: HYDRO_AS-2D 4.3
 - Niederschläge
 - Namen für Nodestings
- Dezember 2017: HYDRO_AS-2D 4.4
 - Stofftransport integriert
 - Namen für Bauwerke und Pegelpunkte
 - Randbedingung: Abflussganglinie
- Oktober 2018: HYDRO_AS-2D 5.0
 - GUI zum Start der Simulation
 - Modellprüfungen durch Präprozessor
 - 1D-Bauwerke verbessert
 - Viele Begrenzungen für Anzahlen aufgehoben
 - Scripting
 - Berechnung Kontrollquerschnitte verbessert



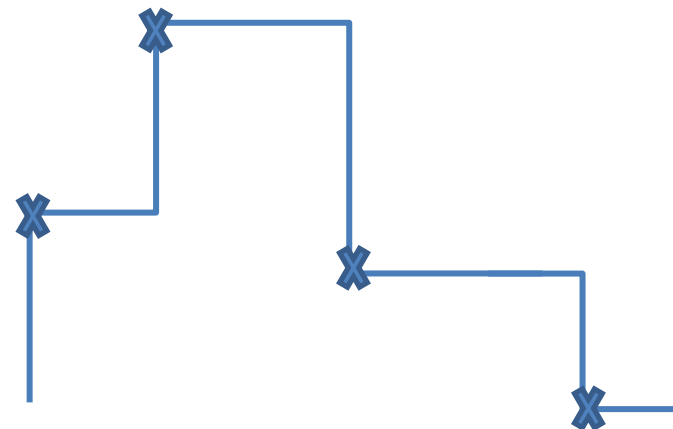
➤ Methode 1: Niederschlagsmodul

- Maximal 21 Zeitreihen
- Beliebige Zeitpunkte
- Lineare Interpolation
- Zuordnung Knoten-Zeitreihe über *nodeniederschlag.dat*
- Anwendungsbereich
 - Grobe örtliche Auslösung
 - Feine zeitliche Auflösung
- Aufwand mittel bis hoch
 - Erstellen der *nodeniederschlag.dat*



➤ Methode 2: Datei *sources-in.dat*

- Pro Knoten ein Wert
- Beliebige Zeitpunkte
- Blockniederschlag
- Blockende wird durch nächsten Zeitschritt markiert
- Anwendungsbereich
 - Feine örtliche Auflösung (Raster)
 - Grobe zeitliche Auflösung
- Aufwand hoch bis sehr hoch
 - Erstellen der *sources-in.dat*



- Warum sollte man Namen vergeben?
- Nodestring/Pegelpunkte leichter finden und zuordnen – auch nach Renumber
- Was passiert, wenn kein Name angegeben ist?
- Name = Nummer des ersten Knoten des Nodestings/Nummer des Pegelpunktes
- Was hat sich außer der Möglichkeit Namen zu setzen geändert?
- Ausgabedateien (q_strg.dat, pegel.dat) werden nach Namen sortiert. Ergebnisse sind damit zwischen verschiedenen Varianten leichter vergleichbar.
- Was passiert, wenn Namen nicht eindeutig sind?
- Warnung. Simulation läuft trotzdem.
- Gibt es Probleme bei der Sortierung, wenn Namen nicht gesetzt werden?
- Ja, falls die Richtung des Nodestings geändert wird. Dann ist der erste Knoten der vorher letzte Knoten. Damit ändert sich auch der Name. Bei Pegelpunkten gibt es das Problem natürlich nicht.

- Module an aktuelle HYDRO_AS-2D Version gekoppelt
- Alle Anpassungen und Erweiterungen gelten auch für Module
- Weiterhin für Zusatzmodule eigene Lizenzen erforderlich
- In Programm hydro_as-1step integriert
- Bisher nur CPU-Version



Auslaufrandbedingung Abflussganglinie

- Statt negativen Zufluss benutzen
- Berücksichtigt die vorhandene Wassermenge

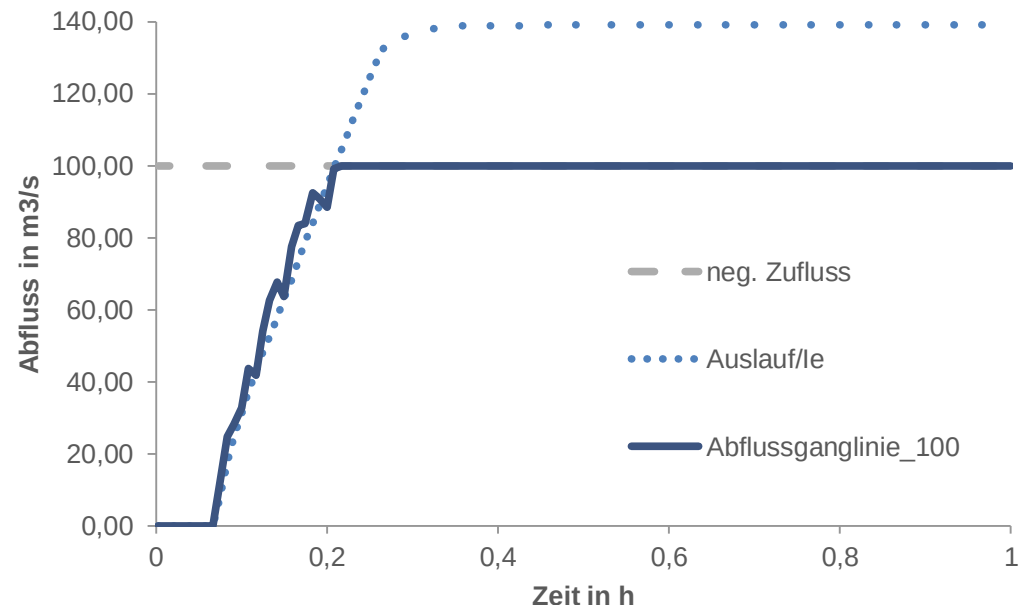
Negativer Zufluss

- NICHT verwenden
- Zieht ggf. mehr Wasser aus dem Modell als vorhanden

Beispiel

- Referenz mit Auslauf/le
- Abflussganglinie konstant 100 m³/s
- Anlaufende Welle
 - Maximal möglicher Abfluss wird angesetzt -> etwas unruhig
- Abfluss auf 100 m³/s begrenzt

Abflussganglinien aus q_strg.dat



HYDRO_AS-2D 5.0.0

Schließen

Importprotokoll

Prüfungen

Simulation

Exportieren

D:\HYDRO_AS-2D_Projekte\Bauwerke\hydro_as-2d.2dm

Simulation

> Startparameter

Simulation starten

```
*****
HYDRO_AS-2D 5.0.0      1-Step
*****
Checkout License for :      3500000 Nodes
check out licenses...
*** number of licenses:      2
*** used threads:           4

SIMULATIONSZEIT =      10 Sekunden, (DELT:10.000000 2018-10-11
    Ergebnisdaten fuer SMS wurden ausgeschrieben.
SIMULATIONSZEIT =      100 Sekunden, (DELT: 0.365810 2018-10-11
SIMULATIONSZEIT =      200 Sekunden, (DELT: 0.065302 2018-10-11
SIMULATIONSZEIT =      300 Sekunden, (DELT: 0.055806 2018-10-11
SIMULATIONSZEIT =      400 Sekunden, (DELT: 0.055269 2018-10-11
SIMULATIONSZEIT =      500 Sekunden, (DELT: 0.055109 2018-10-11
...

```

- Plausibilitätsprüfung aus Check2DM übernommen
- Zusätzlich zu Syntax der Datei, Eingabe-Fehlern, Warnungen
- sehr viele Warnungen und Meldungen
- Prüfparameter
 - z.T. einstellbar
 - -> alle einstellbar
 - -> in 2dm-Datei
- Export für SMS

HYDRO_AS-2D 5.0.0

C:\Hydro_As\5.0.0\Beispiele\Auslauf_Q\test.2dm

Prüfungen

Prüfungen Modell

> Einstellungen

Modell prüfen

Warnungen: 3 Fehler: 2

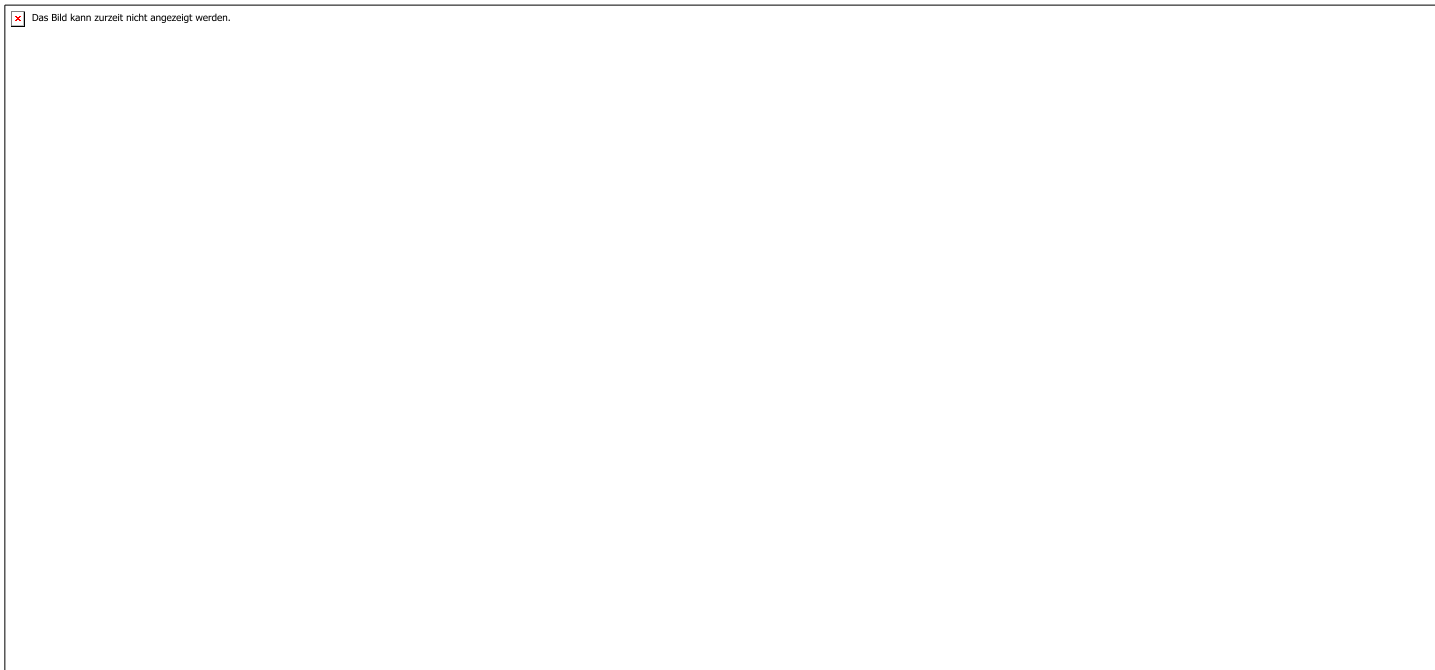
Suche...

Typ	Meldung
Info	Plausibilitätsprüfung: Maximale Anzahl Nachbarknoten: 10
Info	Plausibilitätsprüfung: Krit. Flächenverhältnis Nachbarelemente: 0.05
Info	Plausibilitätsprüfung: Minimaler Knotenabstand (in m): 0.11
Info	Plausibilitätsprüfung: Minimale Wehrhöhe (in m): 0.20
Warnung	Zulauf zum Nodestring: 1 (Start-Id 1 - End-Id 16): Zeitreihe: Reihe wurde nicht definiert.
Warnung	Der Zeitschritt Q_Strg ist größer als die Simulationszeit.
Warnung	Der SMS-Ausgabezeitschritt (30.000000) ist größer als die gesamte Simulationsdauer (10.000000). HYDRO_AS-2D => Global Parameters
Info	Eingabedatei fellow-in mit dem Namen 'Data-in/AS/fellow-in.dat' existiert nicht.
Info	Eingabedatei Quellterme (sources-in) mit dem Namen 'Data-in/AS/sources-in.dat' existiert nicht.
Info	Eingabedatei nodesources mit dem Namen 'Data-in/AS/nodesources.dat' existiert nicht.
Info	Kontrollvolumina von 5 Knoten sind kleiner als Amin = 2.000000 m² (0.001% der Knoten).
Info	Ohne Amin ist das Modell 26984.000000 m², mit Amin ist es 6.000000 m² größer (0.022233%).
Fehler	Node sind nicht fortlaufend nummeriert. Benutzen Sie die 'Renumber'-Funktion für Nodes in SMS
Fehler	Elemente sind nicht fortlaufend nummeriert. Benutzen Sie die 'Renumber'-Funktion für Elemente in SMS
Info	Warnungen mit Lagebezug wurden in die Datei Preproc/hydro_as-warn.shp geschrieben.

> Ausgewählte Meldung

> Meldungen mit Ortsbezug

- Verbesserte Berechnung (Druckabfluss)
- Sohlhöhen automatisch setzen
- Nur noch Du Buat: Geschwindigkeitshöhe wird immer berücksichtigt
- Änderungen der Sohlhöhe des Netzen werden berücksichtigt
 - Durchlass kann durch Geschiebe verlegt sein



▸ Feste Begrenzungen für Anzahlen aufgehoben

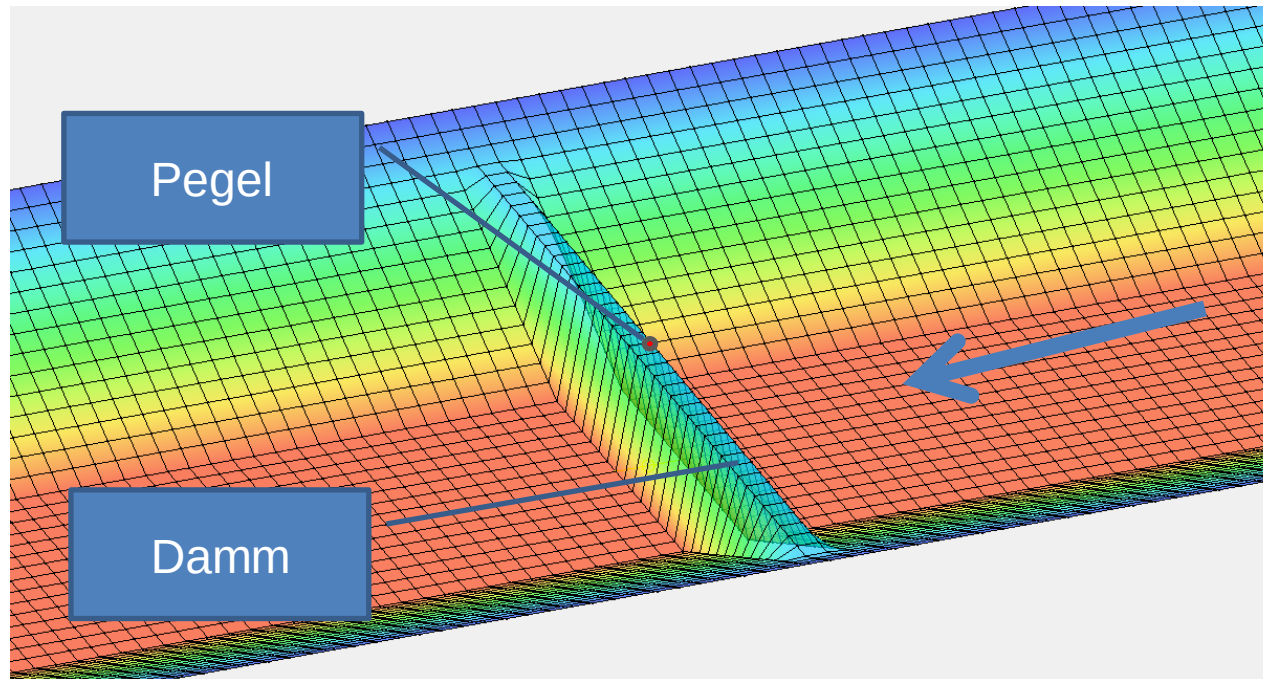
- Zeitreihen (Zuflüsse, Abflüsse, ...)
- W-Q-Beziehungen
- Anzahl Nodestings
- Anzahl Knoten in Nodestings
- Anzahl Nodes bei Linux: 70.000.000

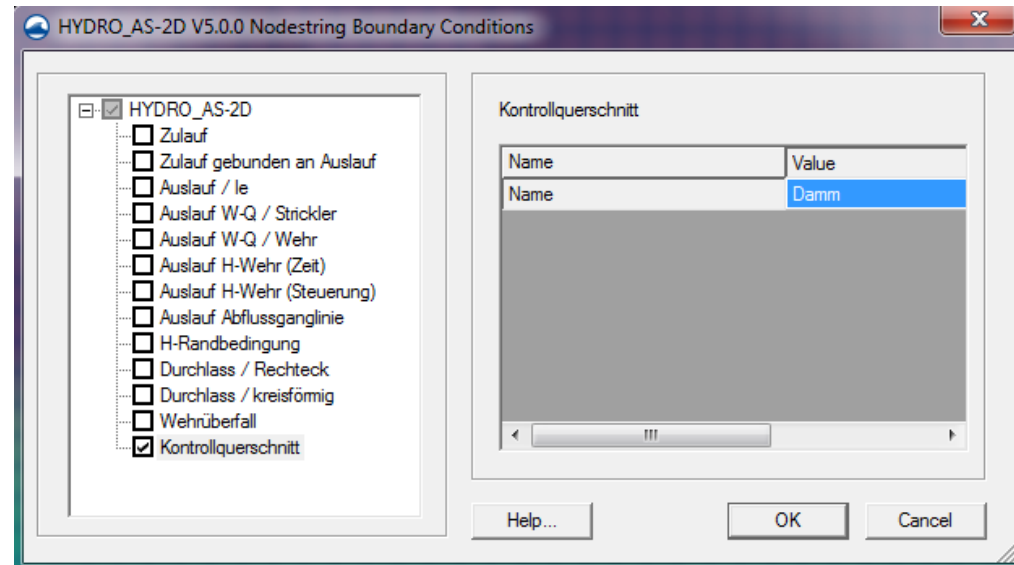
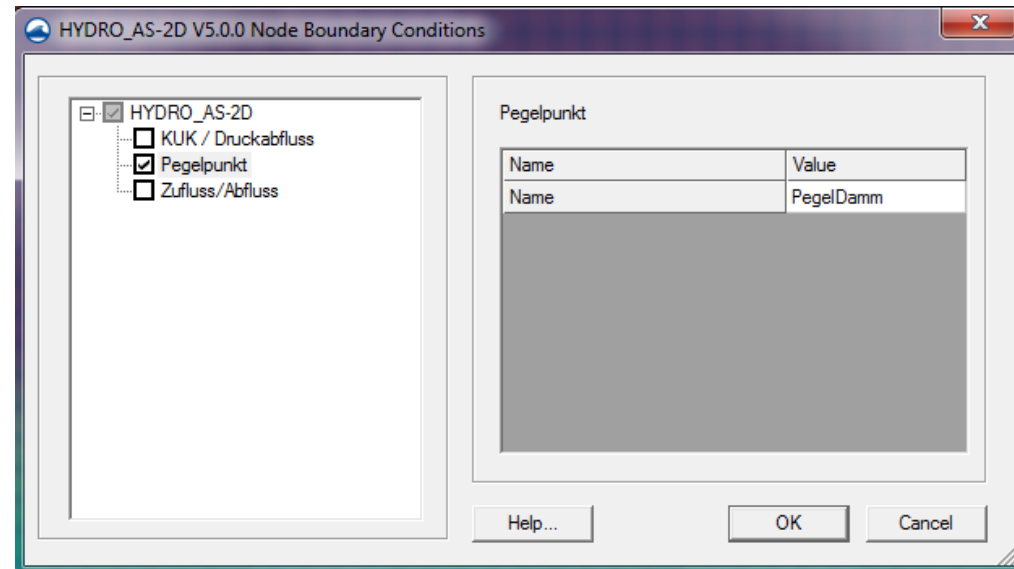
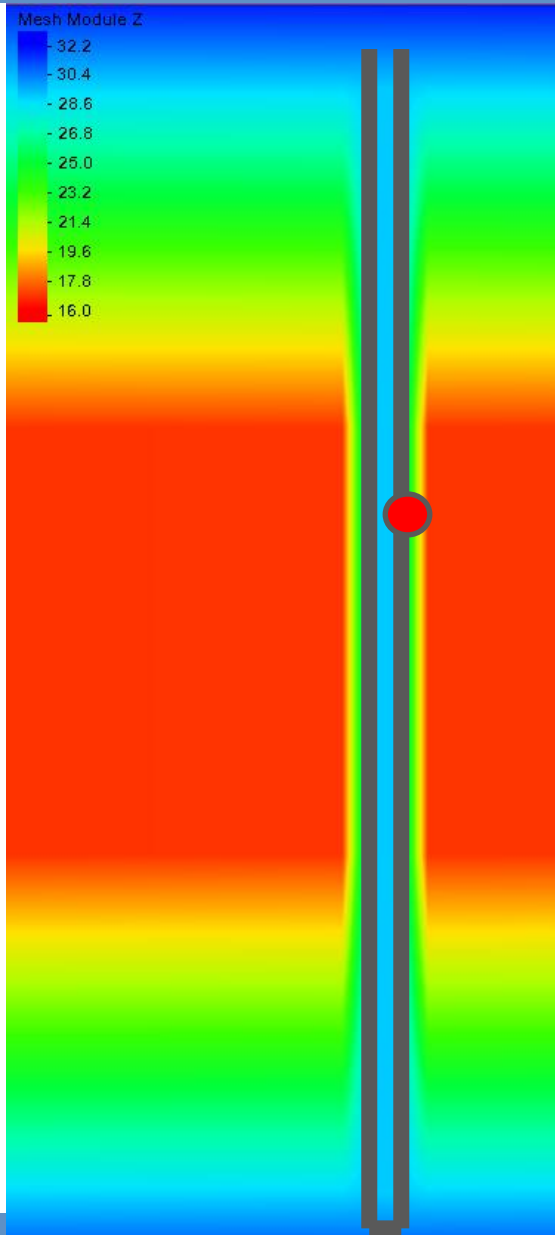
▸ Geblieben

- Anzahl Pegelpunkte
- Anzahl Nodes bei Windows: 3.500.000

- Während der Simulation eigenen Scripting-Code ausführen
- Modelldaten abfragen und verändern
- Dateien lesen schreiben
- Beliebige Programmlogik einbringen
- Script: Teil des Modelldatensatzes (wie z.B. W-Tiefe-0)

- Bauwerkssteuerung
 - Variiere Schützöffnung oder Wehrkronenhöhe
 - abhängig von Wasserständen oder Durchflüssen
- Zufluss-Zeitreihen
 - Aus Dateien
 - Abhängig von Modellzuständen
- Bidirektionale Interaktion mit anderen Modellen
- Spezielle Auswertungen
- Varianten berechnen
- Dammbrüche
 - Abhängig von Pegel

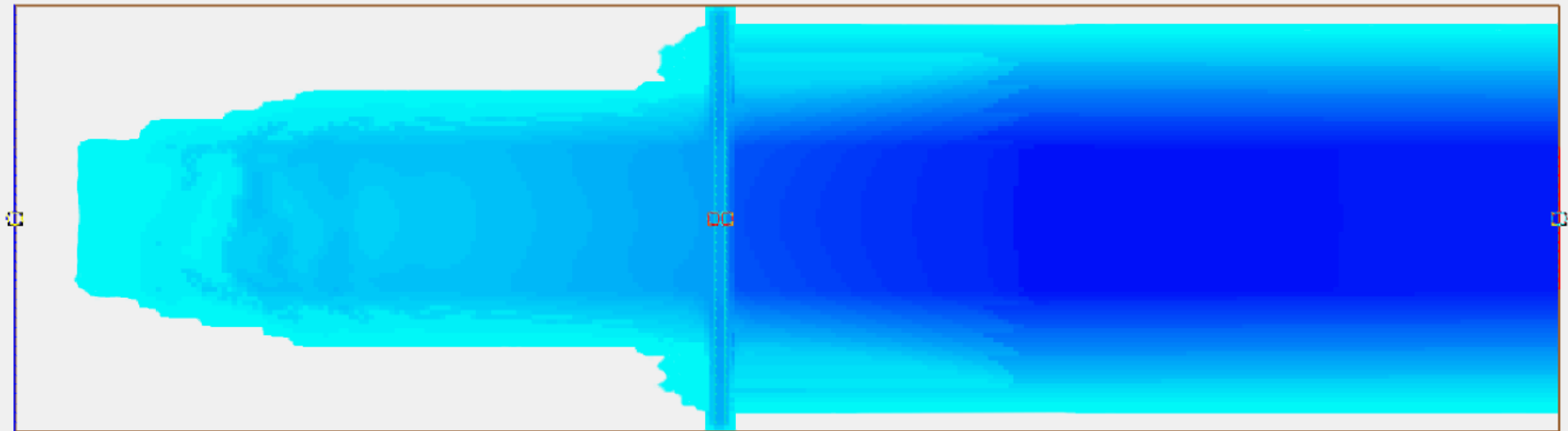




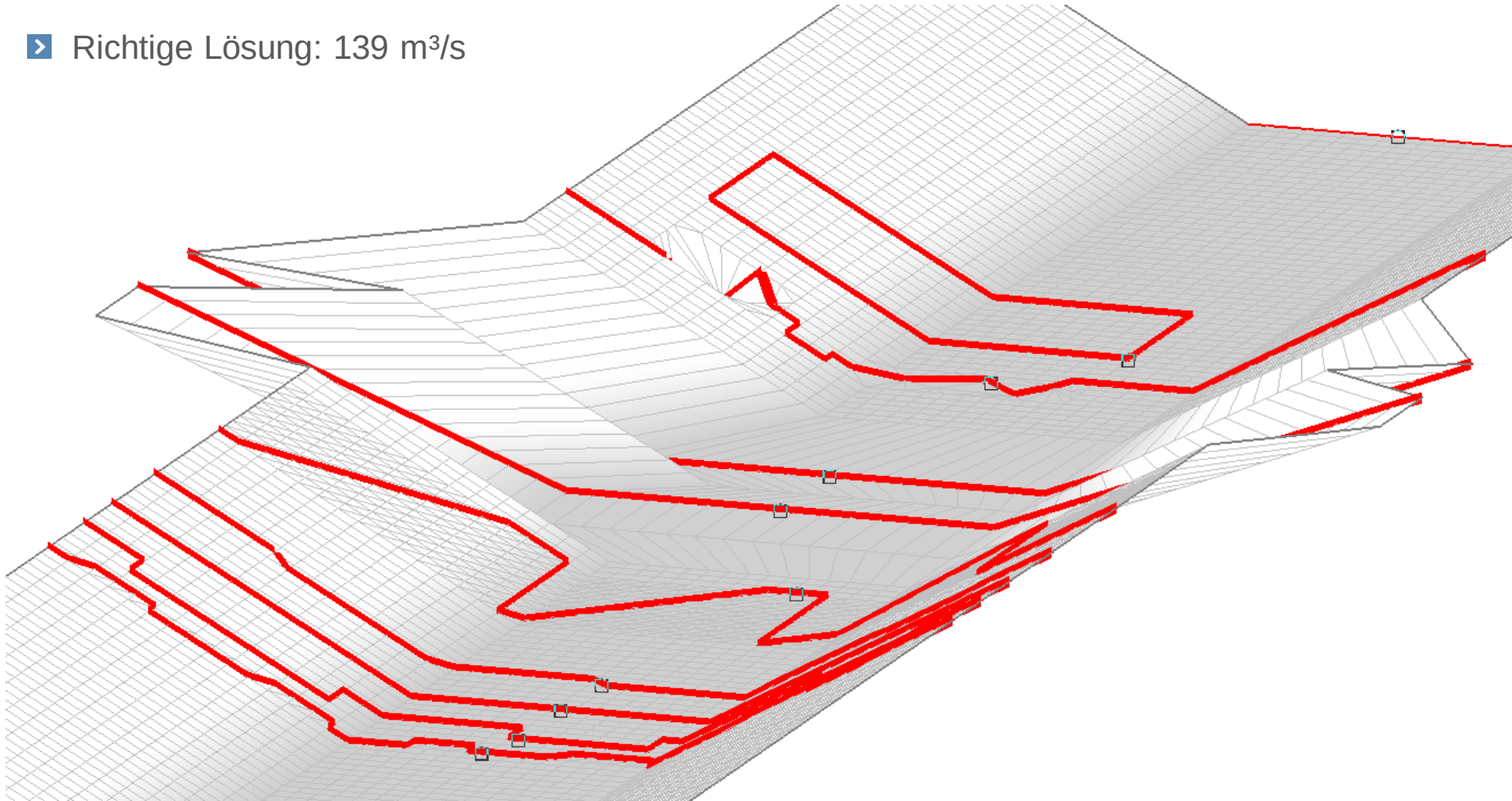
```
hydroas = require("hydroas")

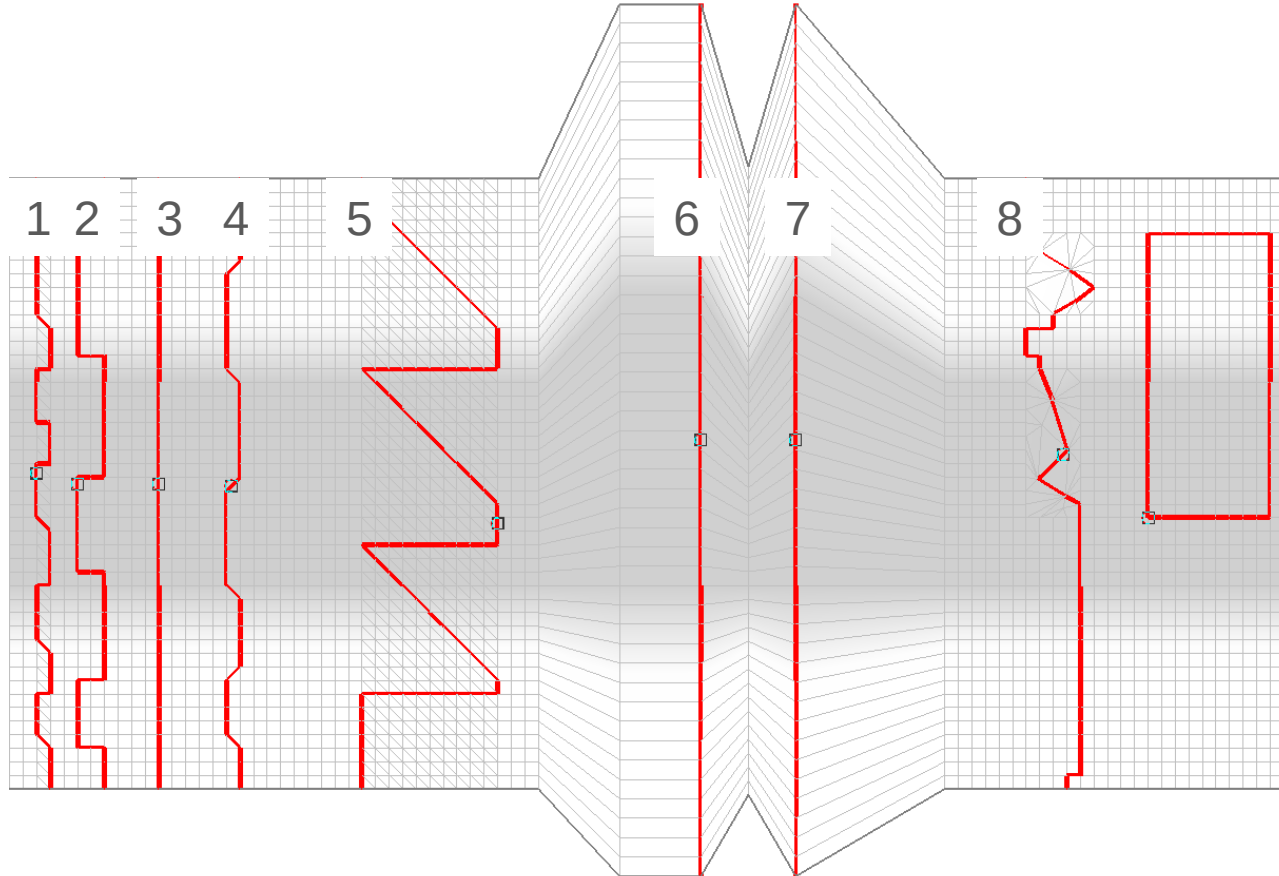
damm = hydroas.NodeSet.newByNodeString("Damm");
pegel = hydroas.Node.new("PegelDamm")

return {
  step = function ()
    if pegel:h() > 0.5 then
      damm:setZ(16.8);
    end
  end
}
```



- 139 m³/s Zufluss
- Stationärer Zustand erreicht
- Richtige Lösung: 139 m³/s





Nodestring	1	2	3	4	5	6	7	8
HYDRO_AS-2D 4.4	139,47	139,08	139,03	119,94	139,98	145,22	149,22	138,75
Abweichung	0,3%	0,1%	0,0%	-13,7%	0,7%	4,5%	7,4%	-0,2%
HYDRO_AS-2D 5.0	138,99	139,02	139,00	138,99	139,00	139,00	139,00	139,00
Abweichung	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

➤ Geplante Entwicklungen

- Zusammenfassung und Ausblick
- Poster
 - Was ist für Anwender wichtig?
 - Ranking

The screenshot shows a web form titled 'Ihre Anforderungen' (Your Requirements) with the Hydrotec logo in the top right. The form contains the following sections:

- Header:** 'Ihre Anforderungen' with the Hydrotec logo.
- Question:** 'Was sollten wir in HYDRO_AS-2D als nächstes umsetzen?' (What should we implement next in HYDRO_AS-2D?). Below it, a note says: 'Bitte teilen Sie uns hier Ihre Vorstellungen mit. Nutzen Sie dazu die bereitliegenden Post-Its.' (Please share your ideas here. Use the provided Post-its for this).
- Main Content Area:** Divided into four colored boxes:
 - Neue inhaltliche Methoden und Features** (New content methods and features) - Orange header, empty box.
 - Bedienung / Performance** (Operation / Performance) - Green header, empty box.
 - Sonstiges** (Other) - Blue header, empty box.
 - Schulung & Dokumentation** (Training & Documentation) - Yellow header, empty box.

The screenshot shows a web form titled 'Die Pläne für die nächsten Versionen' (Plans for the next versions) with the Hydrotec logo in the top right. The form contains the following sections:

- Header:** 'Die Pläne für die nächsten Versionen' with the Hydrotec logo.
- Question:** 'Was denken Sie über unsere Ideen? Was benötigen Sie?' (What do you think about our ideas? What do you need?). Below it, a note says: 'Bitte ergänzen Sie diese Liste. Nutzen Sie dazu die bereitliegenden Post-Its.' (Please complete this list. Use the provided Post-its for this).
- Main Content Area:** Divided into two colored boxes:
 - Methoden und Features** (Methods and features) - Green header, containing a list of items:
 - Kopplung an Kanalnetz
 - Prüfparameter in 2dm-Datei abspeichern
 - Modellausschnitt
 - Rechnen in regelmäßigen Rastern
 - Dynamic Model Interface
 - Module FT,GS, ST mit 2step rechnen
 - Performance-Verbesserung** (Performance improvement) - Orange header, containing a list of items:
 - 64-bit Version für Windows
 - Rechnen auf Clustern
 - GPU-Version für neuere Grafikkarten
 - Module für Transport (FT, GS, ST, WT) für GPU