BASEMENT Anwendertreffen 2018
24. Januar 2018
HSR, Rapperswil

Kurzfassungen der Vorträge

Veranstalter:
Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), ETH Zürich
Institut für Bau und Umwelt, Hochschule für Technik Rapperswil (HSR)

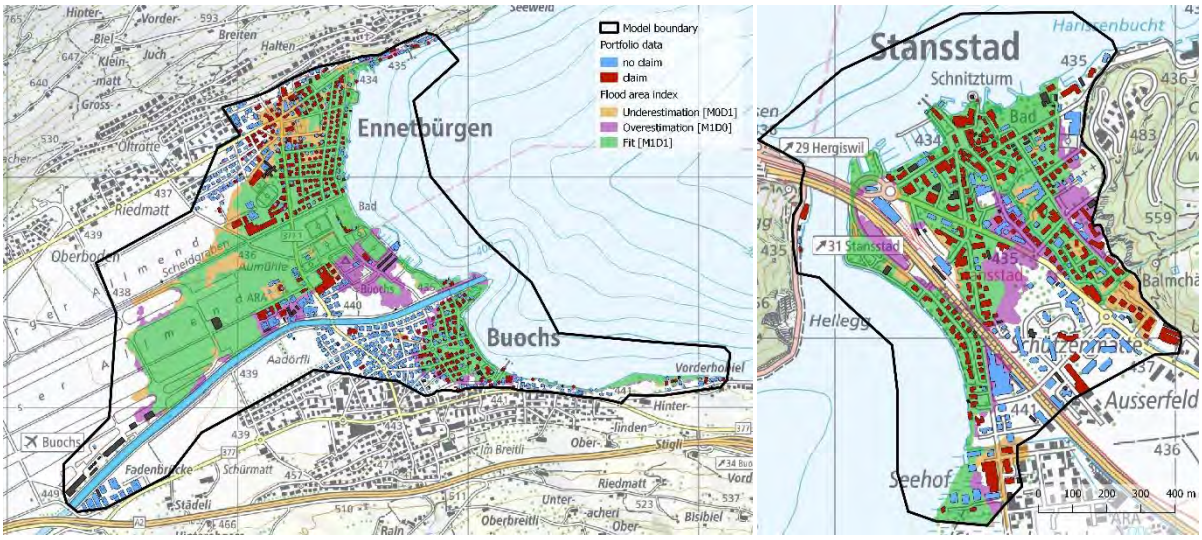
Validierung von BASEplane mit Versicherungsdaten

Ein wichtiger Aspekt bei der Modellierung von Überflutungen wie z.B. mit BASEplane ist die Bewertung der Vertrauenswürdigkeit des Modelloutputs. In der Praxis besteht eine solche Validierung meist aus dem optischen Vergleich von modellierten Überschwemmungsflächen mit kartographischen Ereignisdokumentationen oder es werden an Schwachstellen modellierte Abflusskapazitäten mit erfassten Kapazitäten früherer Ereignisse verglichen. Der vorliegende Beitrag stellt verschiedene Indices zur quantitativen Bewertung der Modellgüte am Beispiel von gut dokumentierten Hochwasserereignissen vom August 2005 in der Schweiz (Stansstad, Buochs, Ennetbürgen, Thun und Interlaken) vor. Mit den Indices werden Hochwassermodellierungen in BASEplane mit kartierten Überflutungsflächen und Schadendaten von Gebäude- und Mobiliarversicherungen verglichen.

So evaluieren wir erstens, wie gut der dokumentierte Überschwemmungsperimeter durch das Modell abgedeckt werden kann und zweitens, inwiefern sich BASEplane eignet, um die Hochwasserexposition von Gebäuden zu ermitteln. Letzteres bildet eine wichtige Grundlage um die Verwendbarkeit und Qualität des Modells für die Bewertung des Hochwasserrisikos einzuschätzen, d.h. beispielsweise deren Eignung für einen Einsatz in Kosten/Nutzentools wie EconoMe.

Wir zeigen auf, dass BASEplane basierend auf hochaufgelösten, mittels Gerinnequerprofilen optimierten Terrainmodellen auch ohne Kalibrierung gute Validierungsergebnisse erzielt. Sowohl in Bezug auf hochwasserexponierte Gebäude, als auch auf den kartierten Überschwemmungsperimeter.

Ausserdem beleuchtet unser Beitrag Grenzen und Herausforderungen bei der Verwendung von Schadendaten und Ereignisdokumentationen in der Modellbewertung. Vorgefundene Diskrepanzen zwischen den Validierungsgrundlagen, wie z.B. zwischen lokalisierten Schäden und kartierten Überschwemmungsflächen, legen erstens nahe, dass bei der quantitativen Bewertung der Modellgüte unterschiedliche Indices berücksichtigt werden müssen. Und zweitens muss die Auswahl der Indices der angestrebten Nutzung der Modelloutputs entsprechen. So lässt beispielsweise ein Flächenindex nicht zwingend eine genügende Aussage über die Verwendbarkeit von Modellen bei Risikoabschätzungen zu, da sich dieser Index nicht auf die Güte der Erhebung von exponierten Gebäuden bezieht.



GEOTEST
GEOLOGEN / INGENIEURE / GEOPHYSIKER / UMWELTFACHLEUTE

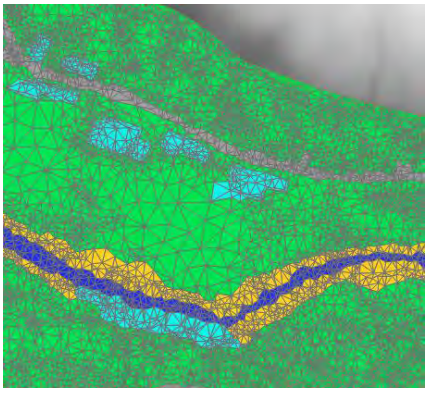
BASEMENT 2.7 vs. HYDRO_AS-2D am Fallbeispiel Hochwasser Schangnau 2014

Ausgangslage

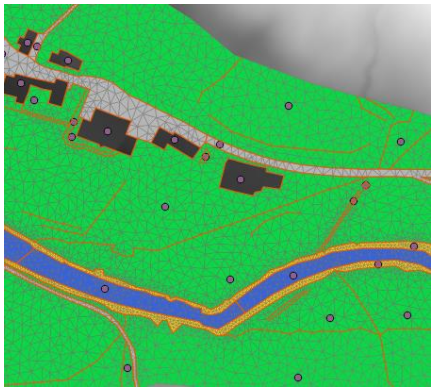
In Schangnau (Dorfteil Bumbach) ereignete sich im Sommer 2014 aufgrund eines Gewitterniederschlags ein rund 300-jährliches Hochwasser in der Emme. Für die Ereignisanalyse haben wir damals HYDRO_AS-2D eingesetzt. Im Rahmen eines internen Modellvergleichs haben wir das selbe Ereignis mit BASEMENT 2.7 nachmodelliert, um Unterschiede in der Mesh-Generierung, den hydraulischen Modellierungsresultaten sowie der Performance zu evaluieren.

Mesh-Generierung

Die Mesh-Generierung erfolgte für HYDRO_AS-2D in der Software SMS mit dem Tool Laser_AS. Mit dem Tool wird ein aus dem Höhenmodell erstelltes, regelmässiges Raster aufgrund von topografischen Merkmalen ausgedünnt. Bruchkanten sind nicht notwendig, können aber bei Bedarf mit berücksichtigt werden. Zur Modellverbesserung könnte das ausgedünnte Mesh zusätzlich mit einem aus Querprofilvermessungen generierten Flussschlauch ergänzt werden.



Mit Laser_AS generiertes Mesh



Mit BASEmesh generiertes Mesh

Zum Vergleich wurde auch ein Mesh mit dem BASEmesh-Plugin für Qgis erstellt. BASEmesh generiert das Mesh aufgrund von Bruchkanten und mit individuell festzulegenden zulässigen geometrischen Parametern der einzelnen Elemente.

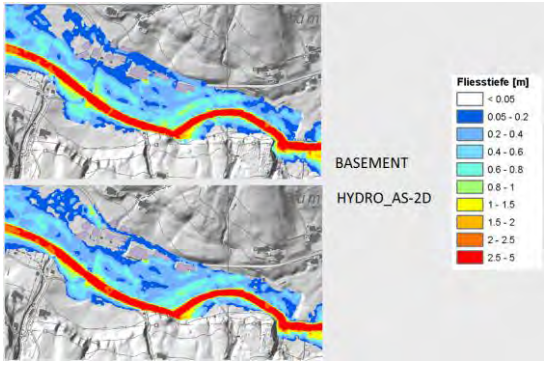
Hydraulische Modellierungsresultate

Es zeigte sich, dass die beiden Modelle bei der Verwendung des selben Meshs sehr ähnliche hydraulische Resultate generieren. Tendenziell gibt HYDRO_AS-2D für identische Rauhigkeitsbeiwerte leicht höhere Fliessgeschwindigkeiten

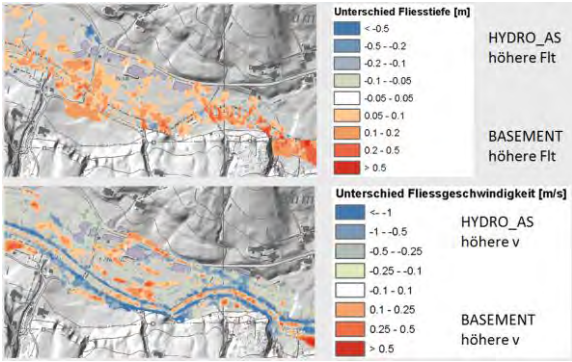
GEOTEST AG
BERNSTRASSE 165
CH-3052 ZOLLIKOFEN
T +41 (0)31 910 01 01
F +41 (0)31 910 01 00
zollikofen@geotest.ch
www.geotest.ch

und dadurch leicht niedrigere Fliesstiefen aus. Vor allem bei flächigem Abfluss über das Umland ist die von HYDRO_AS-2D ausgegebene Fliessgeschwindigkeit merklich höher.

Weiter ist ein Muster in der Abhängigkeit der Fliessgeschwindigkeit vom Rauhigkeitsbeiwert sichtbar: In Bereichen mit hoher Rauigkeit gibt HYDRO_AS-2D deutlich höhere Fliessgeschwindigkeiten aus (z.B. Böschung), in Bereichen mit tiefer Rauigkeit (z.B. Strasse im Bereich der Siedlung) dagegen merklich tiefere Werte als BASEMENT. Damit lässt sich aussagen, dass Basement tendenziell sensitiver auf den Rauhigkeitsparameter reagiert als HYDRO_AS-2D.



Resultierende Fliesstiefe auf dem mit BASEmesh erstellten Mesh. Oben: Basement Modellierung. Unten: HYDRO_AS-2D Modellierung.



Unterschiede in Fliesstiefe und Fliessgeschwindigkeit auf dem mit BASEmesh erstellten Mesh. Oben: Fliesstiefe. Unten: Fliessgeschwindigkeit.

Performance

HYDRO_AS-2D rechnet mit identischen Parametern deutlich schneller als Basement. Bei Basement ist die Performance zudem sehr stark vom Mesh und insbesondere vom kleinsten Element im Mesh abhängig. Deshalb ist die Modellierung auf dem für Basement optimierten BASEmesh Mesh mehr als doppelt so schnell als auf dem Hydro-AS Mesh, welches viel kleinere kleinste Elemente aufweist. Der Grund dafür ist, dass Basement den internen Zeitschritt am kleinsten vorhandenen Element ausrichtet während Hydro-AS den internen Zeitschritt an statistischen Kenngrössen zur Elementgrössenverteilung orientiert.

Laser_AS Mesh	HYDRO_AS-2D	BASEMENT
Rechenzeit	14 min	65 min
CPU-Auslastung Spitze	Variabel 15 – 50 %	Konstant 100%

BASEmesh Mesh	HYDRO_AS-2D	BASEMENT
Rechenzeit	14 min	26 min
CPU-Auslastung Spitze	Variabel 15 – 50 %	Konstant 100%

Kontakt

GEOTEST AG, Patrick Baer | Tel: +41 (0)31 910 01 81 | patrick.baer@geotest.ch

Hydraulische Modellierung von grossen Flussabschnitten mit Seeretention unter Verwendung von GPU

Matthias Pfäffli, Hunziker Zarn & Partner AG,
19.01.2018

matthias.pfaeffli@hzp.ch

Ausgangslage

Numerische Modelle von grossen Flussabschnitten (mehrere hundert Kilometer) können erst seit wenigen Jahren effizient mit 2D-Modellansätzen gelöst werden. Mit der Anwendung einer GPU konnte die Effizienz bei der Simulation um ein Vielfaches erhöht werden und es können Retentionsberechnungen mit langen Ganglinien durchgeführt werden.

Modelleigenschaften

Das Modellgebiet umfasst die Aare unterhalb der Mündung der Saane und Solothurn inklusive der Jura-Randseen und der wichtigsten Seitenzuflüsse (Broye, Orbe, Areuse, Mentue, Seyon, Suze). Die Wehranlagen Niederried, Aarberg, Hagneck und Port sind mittels inneren Randbedingungen im Modell implementiert. Das Gerinne ist als (Doppel-)Trapezprofil vereinfacht und mit einer mittleren Sohlenlage angegeben. Die Sohlekote der Seen sind jeweils auf die niedrigste Sohlenkote ihrer Ausflüsse gesetzt.

Die Berechnungen erfolgt mit dem an der VAW entwickelten Basement v3 Prototypen (v 0.9.3), welche mittels OP2-Domain auf die CUDA-Schnittstelle von NVIDIA GPUs zugreifen kann.

Seeregulierung

Die Regulierung der drei Seen erfolgt am Wehr in Port, welches dem räumlichen und zeitlichen Auftreten von Zuflüssen angepasst reguliert wird. Der Abfluss des Wehr Ports berücksichtigt dabei einerseits eine gewisse maximale Wassermenge (Murgenthaler Bedingung, damit die Unterlieger nicht überflutet werden), als auch eine Drosselwirkung bei einem anstehenden Hochwasser aus der Emme [1].

Für die Regulierung im Normalbetrieb gilt ein Reglement, welches je nach Datum und je nach Wasserstand des Bielersees einen Abfluss bei Port festlegt [2]. Seit 2009 wurde zusätzlich eine Prognoseregulierung eingeführt, welche anhand von Modellrechnungen des prognostizierten Niederschlags auf allfällige Hochwasserereignisse Rücksicht nimmt. Tritt die Prognoseregulierung in Kraft, wird der Bielersee vorsorglich abgesenkt [3].

Während einem Hochwasser wird am Wehr Port die Hochwasserregulierung nach Aebi angewendet. Dabei werden stündlich Werte von diversen unterhalb liegenden Pegelstationen abgerufen und ein neuer Abfluss in Port wird festgelegt [4].

Umsetzung der Regulierung im hydraulischen Modell

Das hydraulische Modell ist in der Lage, die PQ-Beziehung beim Erreichen eines kritischen Wasserstands am Ausflussrand der inneren Randbedingung zu wechseln. Durch dieses Prinzip lässt sich die Wehranlage Port vereinfacht in zwei Zuständen betreiben: Normalbetrieb und Hochwasserbetrieb.

Ermittlung der PQ-Beziehungen

Für die Definition der PQ-Beziehungen am Wehr Port für die zwei möglichen Zustände müssen die Angaben aus den Reguliervorschriften auf einen effektiven Wehrabfluss umgewandelt werden. Dafür werden einerseits alle direkt am Wehr anwendbaren Randbedingungen berücksichtigt, als auch andere Vorgaben auf das Wehr umgerechnet (z.B. Berücksichtigung von einem Wasserspiegelgefälle zwischen dem Bielersee und Port).

Daraus ergeben sich zwei PQ-Beziehungen, welche im Vergleich zu den in den Hochwasser 2005 und 2007 gemessenen Pegel-Abfluss-Beziehungen am Wehr Port (Abbildung 1) dargestellt sind.

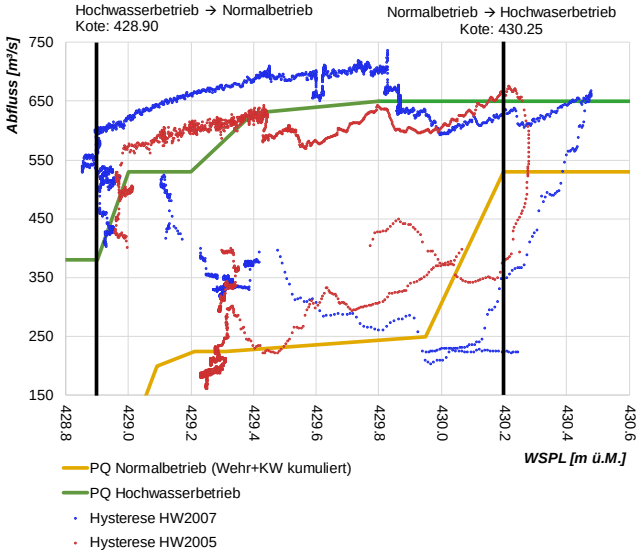


Abbildung 1: Vergleich der gemessenen Abflüsse und Pegelstände (umgerechnet auf den Standort des Wehrs Port) mit den PQ-Beziehungen am Wehr Port für den Normal- und den Hochwasserbetrieb.

Unter Verwendung dieses Systems konnte für Hochwasser 2005 und 2007 gute Werte für die Seepegel aller Jurarandseen, als auch für die Abflusswerte der Kanäle zwischen den Seen und der Aare in Brügg erreicht werden.

Literatur

[1] Optimierung der Hochwasserregulierung der Juragewässerkorrektion, aktualisierte provisorische Version vom 1. März 2017, AWA Kt. Bern
[2] II. JGK, Regulierreglement, Reguliervorschriften und Regulierdiagramm 1980/82
[3] Faktenblatt 1, Prognoseregulierung, BAFU, 2009
[4] Vorschriften für die Hochwasserregulierung, Murgenthaler-Bedingung, II. JGK, Regulierreglement 1980/82, Anhang vom 7. Juli 1980

ETH zürich

Laboratory of Hydraulics, Hydrology and Glaciology

Beurteilung von 1D und 2D Modell Fähigkeiten für Schwall-Sunk Analysen

Timo Wicki, Matthias Bürgler

Einführung

Das Ziel der Studie war, die Eignung von 1D und 2D Modellen zur Analyse von Beinträchtigungen durch Schwall-Sunk Betrieb zu beurteilen. Dazu wurden 21 1D- und 2D- Simulationen mit unterschiedlichen räumlichen Auflösungen und für verschiedene Flussmorphologien durchgeführt. Die Resultate der Simulationen wurden verwendet, um vier biotische Indikatoren [3] zu berechnen und Abweichungen zwischen den Simulationen zu quantifizieren. Letztlich wurden Empfehlungen bezüglich der notwendigen Modell Komplexität und der benötigten räumlichen Auflösungen ausgearbeitet.

Vorgehen

Das allgemeine Vorgehen ist in Abb.1 dargestellt. Zuerst wurde ein Schwall-Sunk Ereignis mit einem Schwall/Sunk Verhältnis von 5 und einer Abflussrückgangsrate von 0.75 $m^3s^{-1}min^{-1}$ definiert. Ereignisse mit ähnlichen Charakteristiken sind z.B. am Alpen Rhein beobachtbar. Anschliessend wurden die für BASEMENT benötigten Geometrie Files aus hochskalierten Versuchsrinnen-Bathymetrien mit verschiedenen Morphologien [1] erstellt. Dazu wurden hauptsächlich die QGIS-Plugins BASEmesh [2] und Crayfish [3] verwendet. Die 21 hydrodynamischen Simulationen wurden mit BASEMENT 2.7 [2] ausgeführt. Schliesslich wurden die biotischen Indikatoren anhand den Ausgabevariablen aus den nummerischen Simulationen berechnet. Die Ergebnisse der verschiedenen Simulationen, mit unterschiedlichen Modellen und räumlichen Auflösungen, wurden anschliessen verglichen, wobei das höchst aufgelöste 2D Modell als Referenzszenario galt.

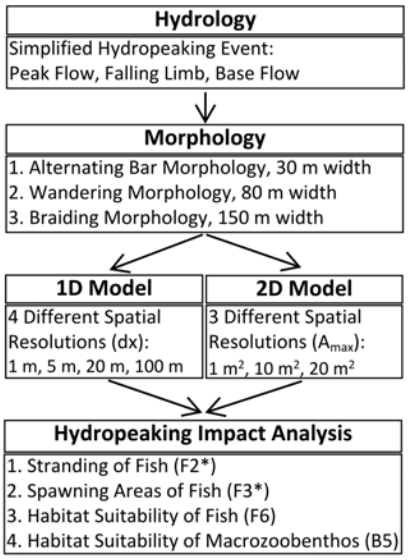


Abb. 1: Illustration des Vorgehens.

Quellen

[1] Garcia Lugo G., Bertoldi W., Henshaw A., and Gurnell A. (2015). The effect of lateral confinement on gravel bed river morphology. Water Resources Research, 51(9):7145–7158.

[2] Lutra Consulting Limited, Crayfish Plugin 2.2, https://www.lutraconsulting.co.uk/products/crayfish/releases/ Accessed: 18.01.18

[3] Tonolla D., Chaix O., Meile T., Zurwerra A., Büsser P., Oppliger S., and Essyad K. (2017). Schwall-Sunk – Massnahmen. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug

[4] Vetsch D., Siviglia A., Ehrbar D., Facchini M., Kammerer S., Koch A., Peter S., Vanzo D.,Vonwiller,L., Gerber M., Volz C., Farshi D., Mueller R., Rousselot P., Veprek R., and Faeh R. (2006–2017a). BASEMENT, Version 2.7. ETH Zurich

Resultate

Die Resultate zeigen, dass das 1D Modell gut geeignet ist, um die Wasserspiegelrückgangsrate abzuschätzen (Abb. 2).

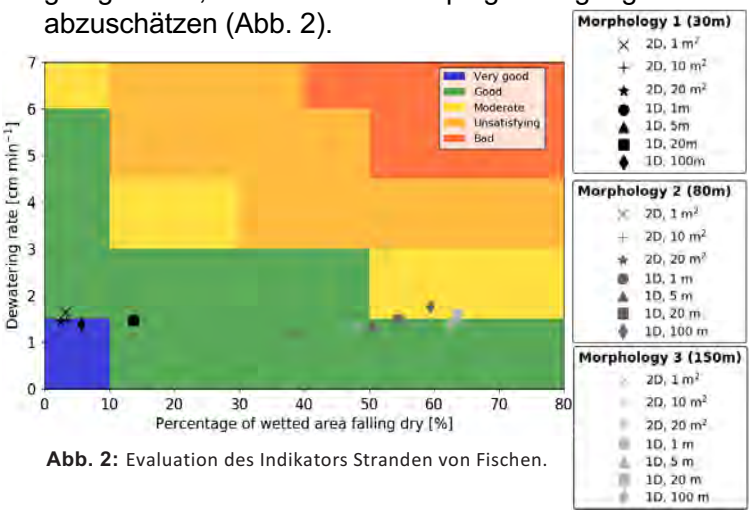


Abb. 2: Evaluation des Indikators Stranden von Fischen.

Jedoch weist das 1D Modell klare Mängel auf bei der Abbildung der Fliessgeschwindigkeiten und Schubspannungen im Vergleich zum hochaufgelösten 2D Modell. Im Weiteren konnte die benetze Fläche nicht korrekt reproduziert werden, insbesondere für komplexere Morphologien (Abb. 3).

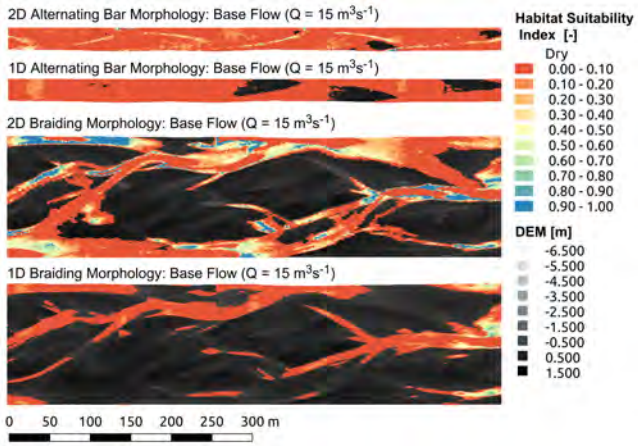


Abb. 3: Habitateignungkarte für adulte Bachforellen.

Diese Einschränkungen wirken sich auf die Berechnung aller Indikatoren aus. Eine 2D Simulation erscheint unumgänglich um die Laichareale der Fische (F3*) Habitatseignung von Fischen (F6) und Makrozoobenthos (B5) abzuschätzen. Ausserdem konnte gezeigt werden, dass das 2D Model auch mit reduzierter Auflösung immer noch zufriedenstellende Resultate liefert (Abb. 4).

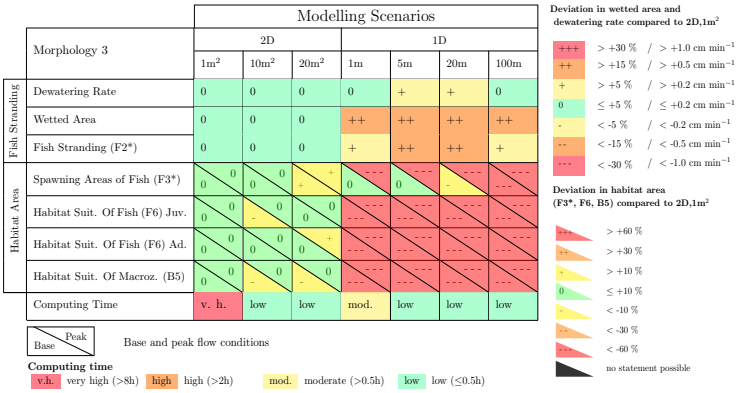


Abb. 4: Evaluationsmatrix der verschiedenen Szenarien für die verzweigte Morphologie (Morphologie 3).

ETH zürich

Versuchsanstalt für Wasserbau,
Hydrologie und Glaziologie

Morphodynamische Simulationen mit BASEplane

Lukas Vonwiller

In diesem Beitrag werden die wichtigsten Modellierungsansätze für morphodynamische 2-D Simulationen beleuchtet. Nebst dem Geschiebetransport (Einkorn oder Mehrkorn) spielen je nach Fragestellung das lokale Sohlgefälle (Anpassung kritischer Shieldsparameter), das laterale Sohlgefälle (Anpassung Geschiebetransportrichtung), der Kurveneffekt (Anpassung Geschiebetransportrichtung) und der Böschungskollaps eine zentrale Rolle. Zur Validierung des numerischen Modells werden zwei Laborexperimente aus der Literatur verwendet. Die erste Modellkonfiguration basiert auf dem Laborexperiment von Ikeda (1981), bei dem die laterale Erosion in einem geraden Kanal mit nicht-bindigem Material untersucht wurde. Dieses Laborexperiment dient der quantitativen Validierung der relevanten Modellansätze zur Abbildung lateraler Erosionsprozesse. Die zweite Modellkonfiguration basiert auf dem Laborexperiment von Yen & Lee (1995) in einer 180 Grad Kurve, um einen Ansatz zur Berücksichtigung des Kurveneffekts nach Engelund (1974) zu validieren. Dieser Modellansatz benötigt einen Kurvenradius, welcher wahlweise anhand der Fliessgeschwindigkeitsvektoren oder anhand der lateralen Wasserspiegelüberhöhung abgeschätzt werden kann. Es zeigt sich, dass mit dem präsentierten Ansatz die morphologischen Strukturen zufriedenstellend wiederzugegeben werden können (**Abbildung**). Zudem können die beobachteten Kornsortierungseffekte mit einem Mehrkorn-Ansatz zumindest qualitativ abgebildet werden.

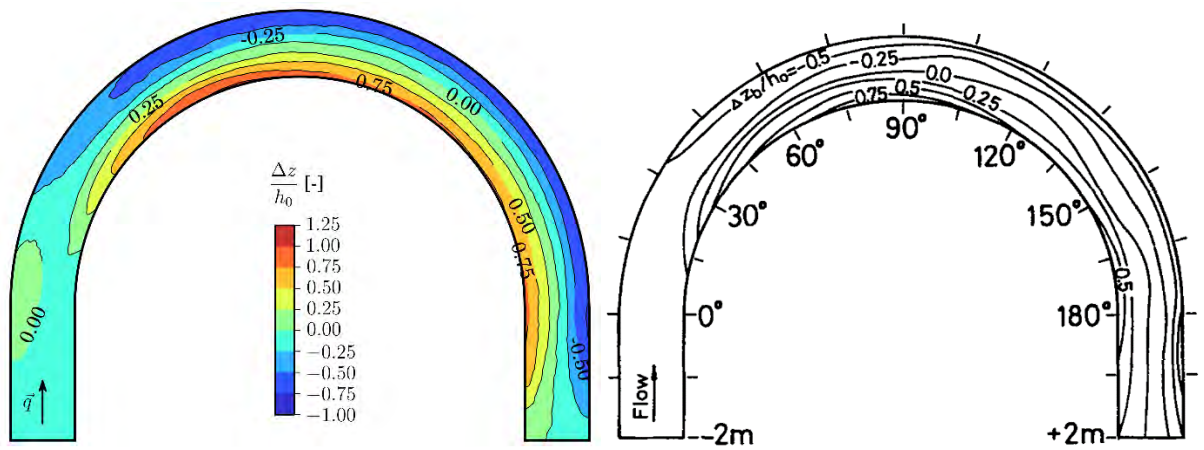


Abbildung: Morphologische Veränderungen (Δz) normiert mit der Normalabflusstiefe in der Zulaufstrecke h_0 im numerischen 2-D Modell (links) und im Laborexperiment (rechts) nach Yen & Lee (1995)

Engelund, F. (1974). Flow and bed topography in channel bends. Journal of the Hydraulics Division ASCE 100(11), 1631-1648

Ikeda, S. (1981) Self-formed straight channels in sandy beds. Journal of the Hydraulics Division 107, 389-406

Yen, C., Lee, K.T (1995). Bed topography and sediment sorting in channel bend with unsteady flow. Journal of Hydraulic Engineering 121(8), 591-599.

ETH zürich

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie

BASEveg: a tool for Eco-morphodynamic Modelling

Speaker: Francesco Caponi, PhD Student

River managers and a society that aims at a sustainable interaction with the fluvial system are challenged by the need to ensure flood protection, water resources availability, and ecosystem health in a changing environment. Understanding and predicting the interaction between riparian vegetation and river morphology is crucial to assess river evolutionary trajectories under different climate, flow regulation, and river restoration scenarios. In this context, building upon the modeling framework of BASEMENT, we developed a new module, dubbed, BASEveg, which models riparian vegetation dynamics and hydromorphodynamic processes. Vegetation dynamics is described following a simple and robust approach retaining the key elements for the description of the feedbacks with hydromorphodynamics. In this work, we present some results concerning a series of numerical runs performed in a straight channel with alternate bars by varying vegetation characteristics, flood intensity and groundwater level. Despite the simplified assumptions made, the model is able to reproduce the key eco-morphological features of alternate bars providing important insights on the underlying processes. The model represents a first successful attempt to include biological processes into BASEMENT, developing a physically-based, quantitative tool. Numerical applications in real rivers require both eco-morphological and numerical expertise.

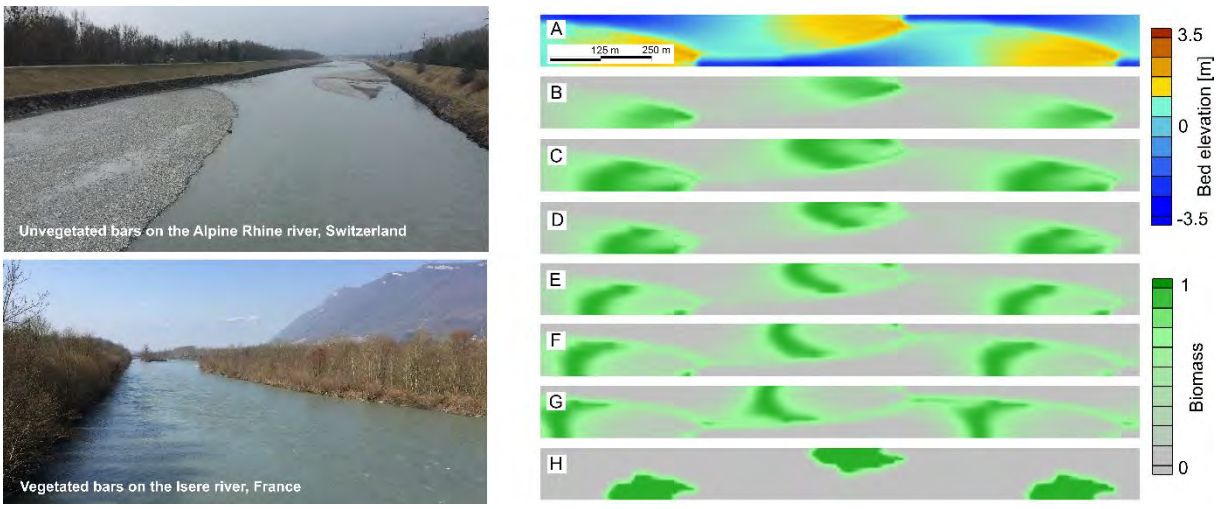


Figura 1: Alternate bars pattern on the Isere river and Alpine Rhine river with different vegetation cover (left hand side panels). An example of typical model results describing the vegetation biomass distribution for different vegetation types (right hand side panels).

Geschiebetransport an der Hasliaare

BASEMENT Anwendertreffen vom 24.01.2018 an der HSR

Ausgangslage

Für die Hasliaare bei Meiringen wurden an der Hochschule für Technik in Rapperswil (HSR) vom Institut für Bau und Umwelt (IBU) physikalische Modelluntersuchungen durchgeführt, um insbesondere die Geschiebetransportverhältnisse zu untersuchen. Die knapp 400 m lange Modellstrecke wurde in einer Semesterarbeit mit BASEMENT modelliert, sowohl 1D als auch 2D.

Grundlagen

Numerisch modelliert wurden die Geometrie des Ist-Zustands mit einem Doppeltrapezprofil sowie eine Geometrie mit inklinanten Lenkbuhnen im Mittelgerinne. Für diese beiden Geometrien sind aus den physikalischen Modellversuchen Fliessgeschwindigkeiten, Abflusstiefen, Sohlenveränderungen sowie Geschiebetransportkapazitäten für verschiedene Abflüsse bekannt.

1D Modellierung

Zur 1D Modellierung wurden sowohl Querprofile aus den Scandaten der Modellversuche als auch Regelprofile verwendet. Die Querprofile der Scandaten weisen eine sehr unebene Sohle auf, was sich negativ auf den Geschiebetransport auswirkt. Bei diesen Querprofilen treten die Lenkbuhnen als Erhebungen in der Sohle auf, je nachdem wo das Querprofil die Lenkbuhne schneidet. Die Modellierung mit den Regelprofilen führt zu besseren Resultaten. Die Lenkbuhnen sind hier senkrecht zum Gerinne. Wichtig ist die Funktion *velocity_area = bottom* im Block *Bedload/Parameter*. Für die Berechnung des Geschiebetransports wird damit die Geschwindigkeit aus dem Bereich verwendet, in dem Transport stattfindet. Wird diese Funktion aktiviert, so findet mehr Transport statt. Ausserdem wird mit der Randbedingung *sediment_discharge* (es wird gleichviel Geschiebe beigegeben wie in den physikalischen Versuchen) mehr Geschiebe am Ende ausgetragen, als mit der Randbedingung *transport_capacity*.

Es hat sich gezeigt, dass die Geometrie des Ist-Zustands 1D numerisch abgebildet werden kann; die Geometrie mit Lenkbuhnen jedoch bezüglich Geschiebetransport 1D nicht befriedigend nachgebildet werden kann.

2D Modellierung

Für die Erstellung der Netze der 2D Modellierung wurden die Scandaten verwendet. Die Lenkbuhnen wurden vereinfacht als dreiseitige Prismen modelliert. Die der Strömung zugerichtete Seite ist nicht erodierbar. Mit der 2D Modellierung der Lenkbuhnen konnten die Querströmungen nachgebildet werden. Es wird jedoch weniger Geschiebe transportiert, als in den physikalischen Versuchen ermittelt. Im Block *Bedload/Direction* führt die Funktion *lateral_transport_type = lateral_bed_slope* zu etwas mehr Geschiebetransport; die Funktion *lateral_transport_type = curvature_effect_dynamic* scheint keinen Einfluss zu haben. Für die verwendeten Netze konnte kein Einfluss des Turbulenzmodells festgestellt werden.

Die aufwändigere 2D Modellierung hat gezeigt: Der Ist-Zustand kann wiederum numerisch abgebildet werden. Für die Geometrie mit Lenkbuhnen wird kein mit den physikalischen Versuchen vergleichbarer Geschiebetransport erreicht. Das numerische Modell und die verwendeten Gitter sind zu optimieren. Allenfalls ist der Einfluss von Lenkbuhnen auf den Geschiebetransport mit 3D Modellierung numerisch zu ermitteln.

IBU INSTITUT FÜR BAU UND UMWELT

Sara Bieler ▪ sara.bieler@hsr.ch ▪ T +41 55 222 49 77
HSR Hochschule für Technik Rapperswil ▪ IBU ▪ Oberseestrasse 10 ▪ CH-8640 Rapperswil
T +41 55 222 49 27 ▪ F +41 55 222 44 00 ▪ ibu@hsr.ch ▪ www.ibu.hsr.ch

Visualisierung von BASEplane Simulationsergebnissen in 3D und 4D

Für einen risikobasierten oder ganzheitlichen Umgang mit Naturgefahren in einer Gemeinde ist eine umfassende Information der Bevölkerung notwendig. Gute Visualisierungen von Naturgefahren und Risiken unterstützen die Sensibilisierung von Betroffenen und Planern. Bis heute werden dafür hauptsächlich historische Fotos, Karten von Überflutungssituationen (2D), oder Filme von Hochwassersimulationen (2D) verwendet.
Im Gegensatz zu historischen Fotos von Hochwasserereignissen in der jeweiligen Gemeinde, machen Karten die Gefahr nicht «erlebbar», sie sind für viele Menschen nicht einfach lesbar. Die Hypothese ist, dass 3D Simulationen oder virtuelle Realitäten die Hochwassergefahr besser begreifbar machen können. Sie sollen dort eingesetzt werden, wo historische Fotos als Beweis und als Visualisierung der Gefahr fehlen.

Die Ziele dieses Projekts des Mobiliar Labs für Naturrisiken an der Universität Bern sind:

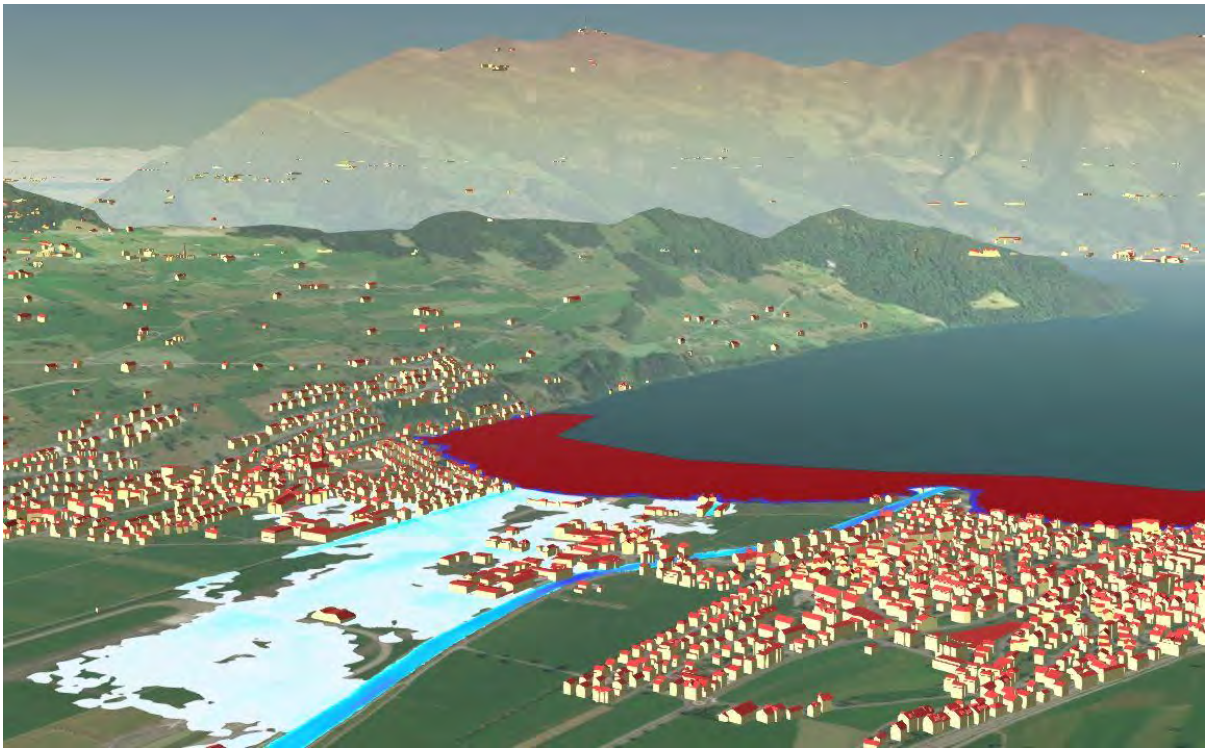
- die Entwicklung eines Prototyps zur Darstellung einer Hochwassersimulation in 3D unter Verwendung verschiedener Technologien
- darauf aufbauend eine Machbarkeitsanalyse für eine Anwendung in der Praxis

Die dafür notwendigen Daten und Simulationen sind vorhanden.

Im Projekt entstehen aktuell zwei Prototypen:

- Visualisierung im Browser mit Web 3D Framework
- Eigenständige Applikation mit OpenGL Game Engine

Die verschiedenen Technologien haben ihr Stärken und Schwächen. Im Vortrag werden der aktuelle Stand und die Schwierigkeiten in der Umsetzung erläutert.
Als Demo dient eine BASEplane Hochwassersimulation vom Gebiet Nidwalden.



Rafael Wampfler, Andreas Paul Zischg, Markus Mosimann

TK CONSULT AG
NUMERISCHE MODELLIERUNGEN

Web-Applikationen mit und um Basement

Vortrag am Basement Anwender Treffen 2018, Rapperswil

Michel Kuhlmann, TK CONSULT AG

24.01.2017

Basement verfügt über keine eigene grafische Benutzerschnittstelle fürs Pre- und Postprocessing. Anstatt dessen können Programme wie beispielsweise QGIS oder Paraview herangezogen. Benutzer-definierte Auswertungen können alternativ mit Skriptsprachen (z.B. R oder python) programmiert werden. TK CONSULT entwickelte hierfür eine umfangreiche R-Bibliothek zum Modifizieren und Visualisieren von Querprofildatensätzen.

Mit diesen Grundlagen lassen sich relative einfach - via Web-Applikationen -interaktive grafische Tools fürs Pre- und Postprocessing entwickeln.

Der Vortrag zeigt Beispiele zum Visualisieren von BAFU-Querprofilen, 1D- und 2D-Berechnungsergebnissen sowie Online Echtzeit Modelle.

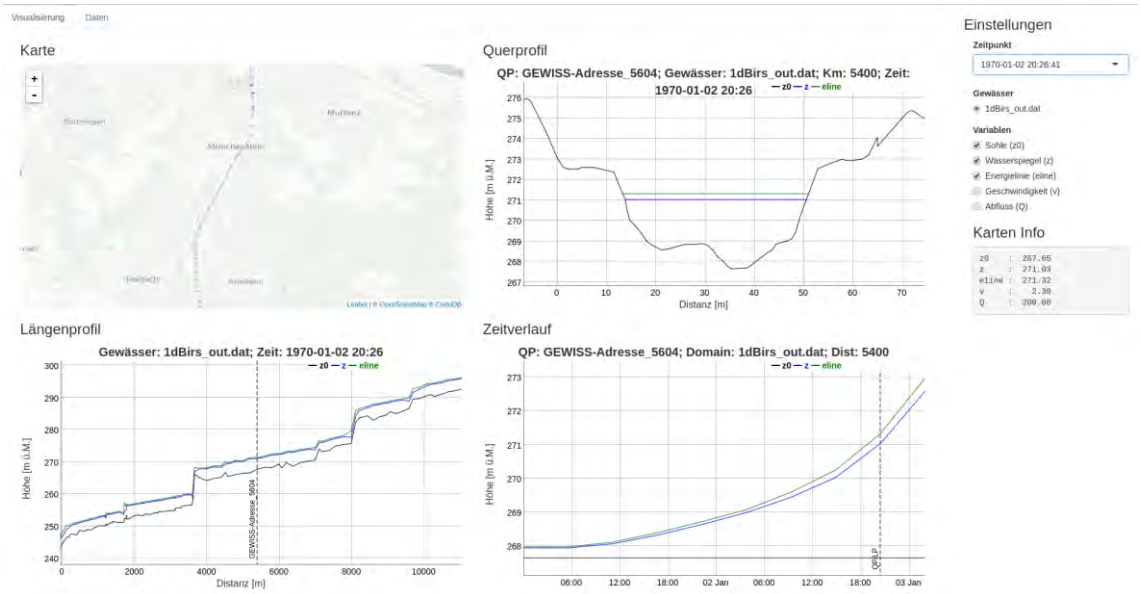


Abbildung 1: Beispiel App: Visualisierung 1D-Berechnungsergebnisse der Birs (BL)