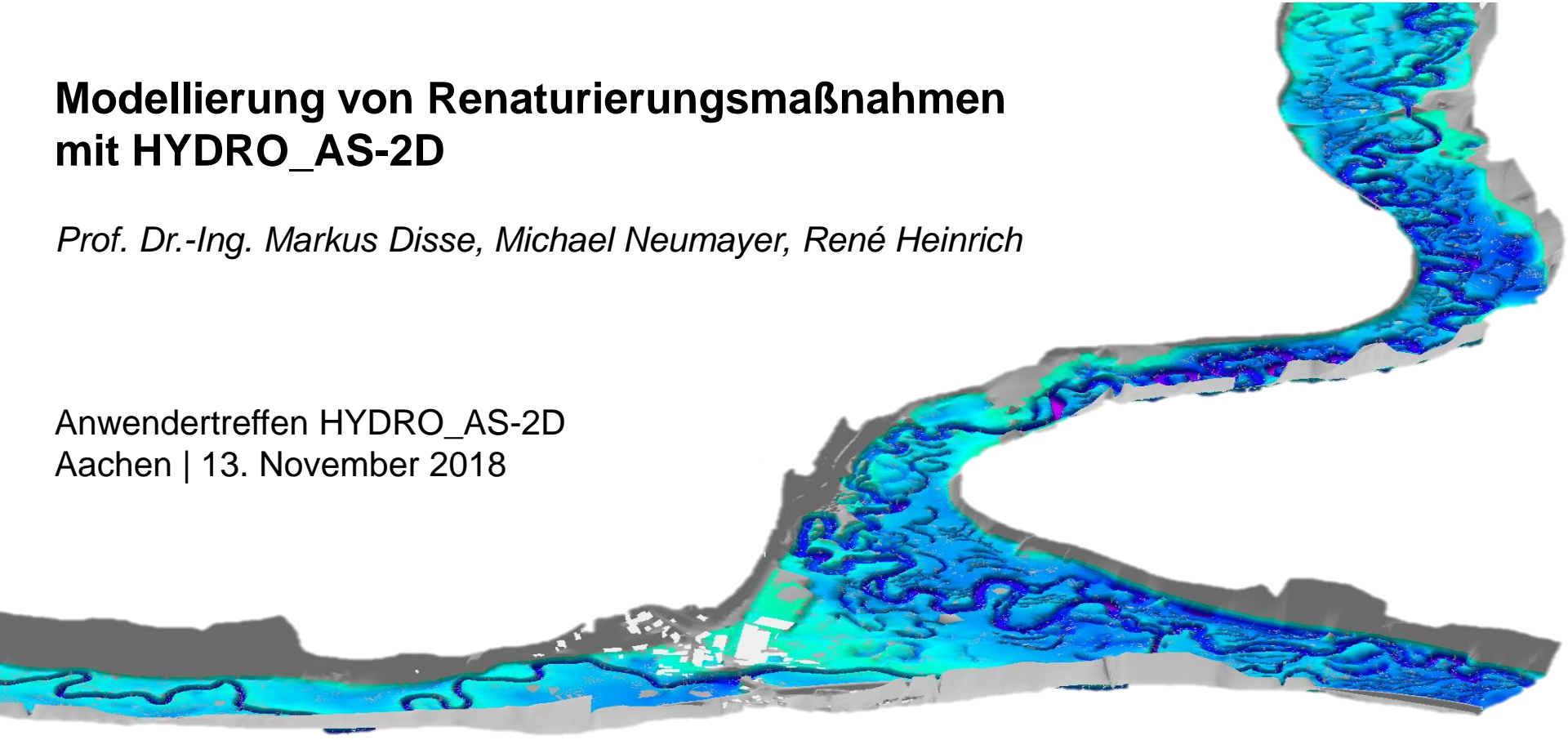


# Modellierung von Renaturierungsmaßnahmen mit HYDRO\_AS-2D

*Prof. Dr.-Ing. Markus Disse, Michael Neumayer, René Heinrich*

Anwendertreffen HYDRO\_AS-2D  
Aachen | 13. November 2018



## TUM Projekt: Erstellung einer *Hinweiskarte Sturzfluten*

- Projekt **Hinweiskarte Oberflächenabfluss** und **Sturzflut** kurz **HiOS**
- Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
- Betreut durch das Bayerische Landesamt für Umwelt



News,  
Projektberichte,  
Publikationen

...

<http://www.hios-projekt.de>

Bayerisches Landesamt für  
Umwelt

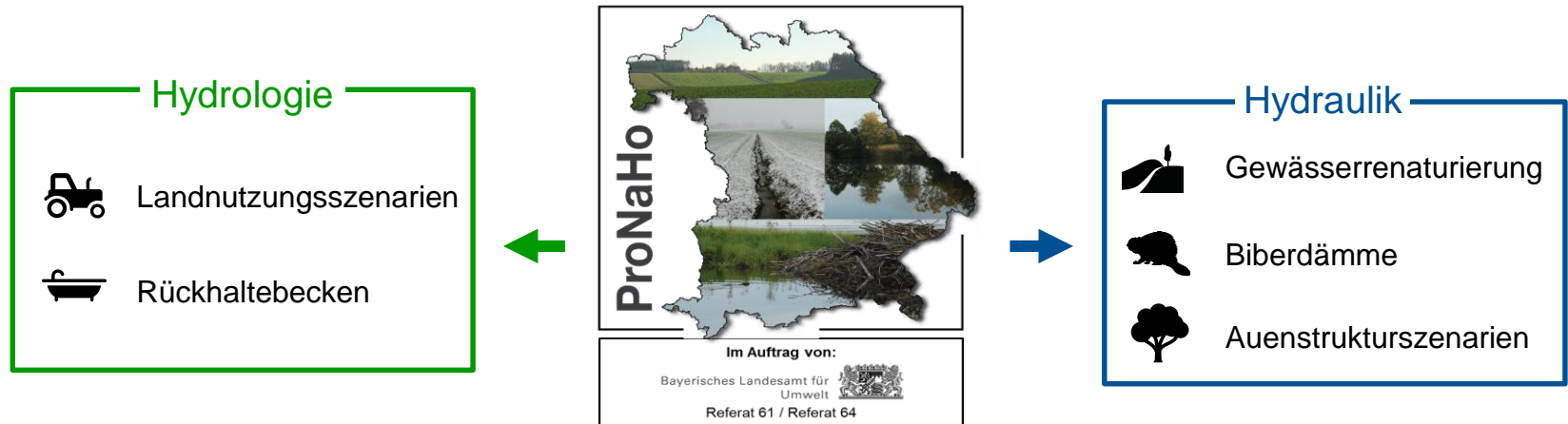


gefördert durch  
Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz



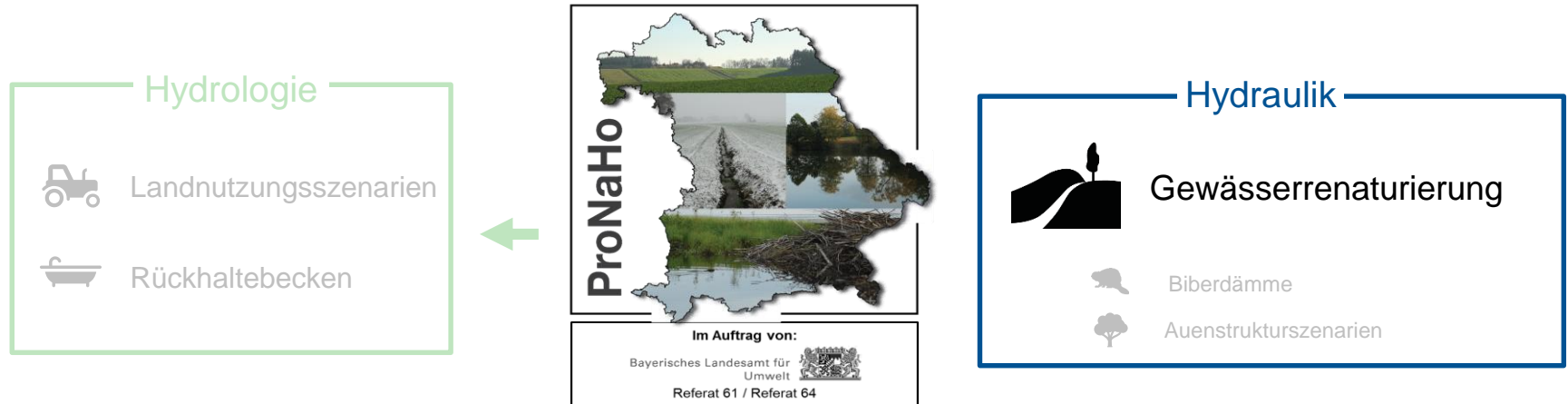
## Das Projekt ProNaHo

- **Ziel:** Bayernweit gültige Aussagen für die Wirksamkeit von natürlichen und dezentralen Hochwasserrückhaltemaßnahmen
- **Aufgabe:** Betrachtung verschiedener Untersuchungsgebiete: Abbildung der Heterogenität Bayerns
- **Modellansatz:** Kopplung aufbauend auf Windachstudie (Rieger, 2012):  
*WaSiM (Hydrologie) – HYDRO\_AS-2D (Hydraulik)*



## Das Projekt ProNaHo

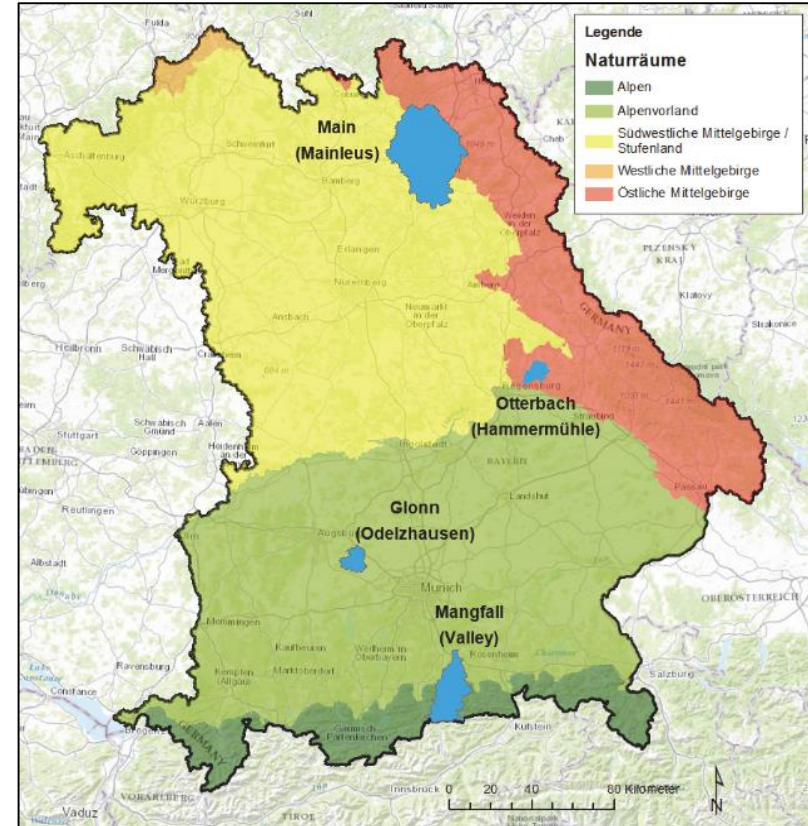
- **Ziel:** Bayernweit gültige Aussagen für die Wirksamkeit von natürlichen und dezentralen Hochwasserrückhaltemaßnahmen
- **Aufgabe:** Betrachtung verschiedener Untersuchungsgebiete: Abbildung der Heterogenität Bayerns
- **Modellansatz:** Kopplung aufbauend auf Windachstudie (Rieger, 2012):  
*WaSiM (Hydrologie)* – *HYDRO\_AS-2D (Hydraulik)*



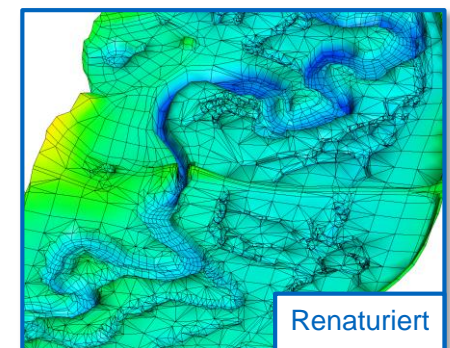
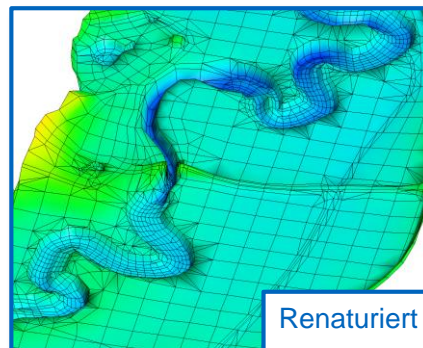
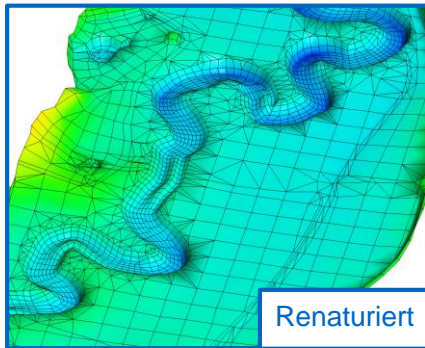
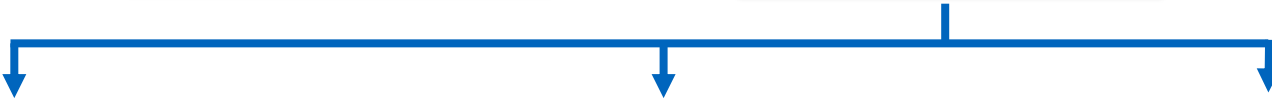
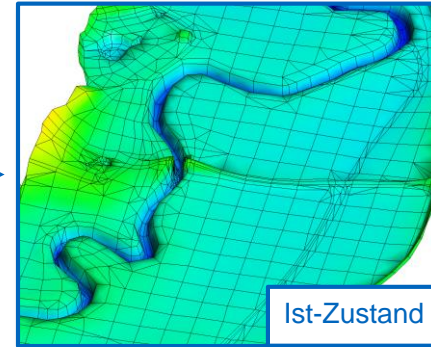
# Untersuchungsgebiete ProNaHo

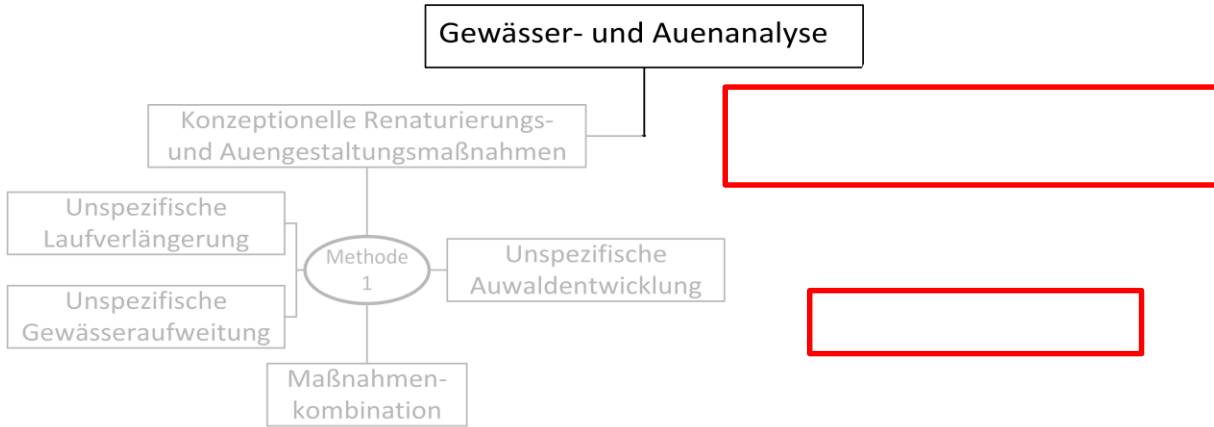
- Insgesamt 4 Untersuchungsgebiete, welche die Heterogenität Bayerns repräsentieren
- Auswahl wurde basierend auf 13 Kriterien durchgeführt, wie z.B.:
  - Pegelverfügbarkeit
  - Vorhandener Messzeitraum
  - Einzugsgebietsgröße
  - Geographische Lage

Einzugsgebiet	Gebietsauslass	Einzugsgebietsgröße
Main	Mainleus	1172 km <sup>2</sup>
Mangfall	Valley	390 km <sup>2</sup>
Glonn	Odelzhausen	105 km <sup>2</sup>
Otterbach	Hammermühle	91 km <sup>2</sup>



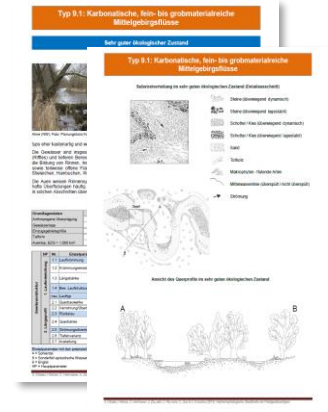
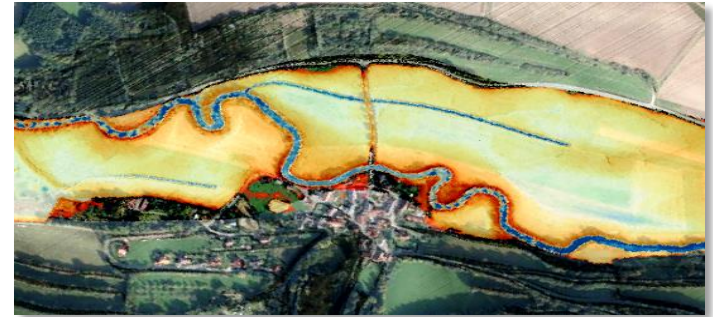
## Ansätze zur Modellierung von Renaturierungs- und Auengestaltungsmaßnahmen





- **Analyse des Untersuchungsgebiets**
  - Digitales Geländemodell (DGM)
  - Geologische und historische Kartengrundlagen
  - (Ortho-) Fotos
  - Querprofilaufnahmen
  - Felderhebung von Boden- und Geschiebeprobe
  - Vegetationsstrukturanalyse der Vorländer
- **Fachliteratur zur Gewässermorphologie und -typologie, wie z.B.:**
  - DWA-M 610 (2010)
  - Dahm et al. (2014)
  - Pottgieser & Sommerhäuser(2008)
  - Koenzen (2005)
  - Briem et al. (2002)

**Ableiten des gewässerspezifischen hydromorphologischen Leitbilds**



Dahm et al., 2014



### Flussschlauchmodellierung

#### Modellierung eines potentiell natürlichen Flussschlauchs

- Ermitteln der potentiell natürlichen Gerinnebreite
- Bestimmen des Entwicklungskorridors
- Festlegen eines potentiell natürlichen Gewässerverlaufs
- Modellieren gewässerspezifischer Querprofile

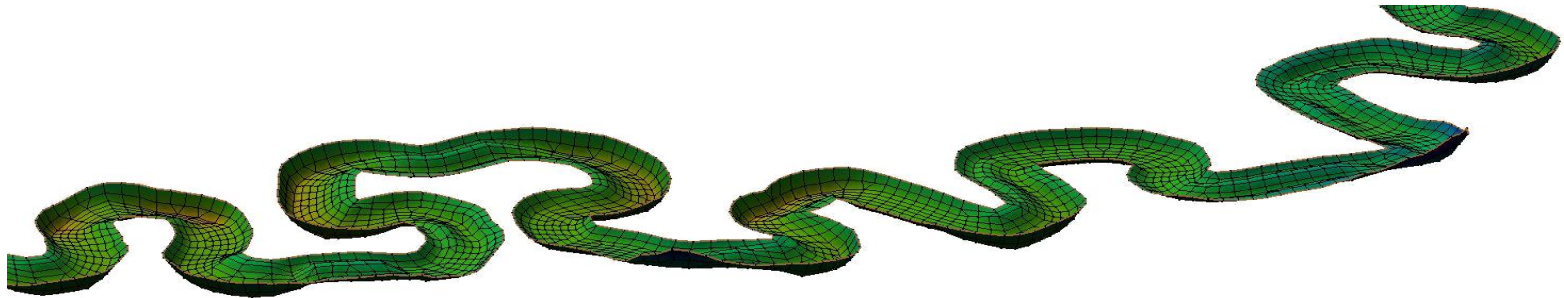
### Rauheitsparametrisierung

#### Rauheitsparametrisierung des Flussschlauchs

- Wildholzeintrag und –ablagerung
- Auflandungen und Auskolkungen

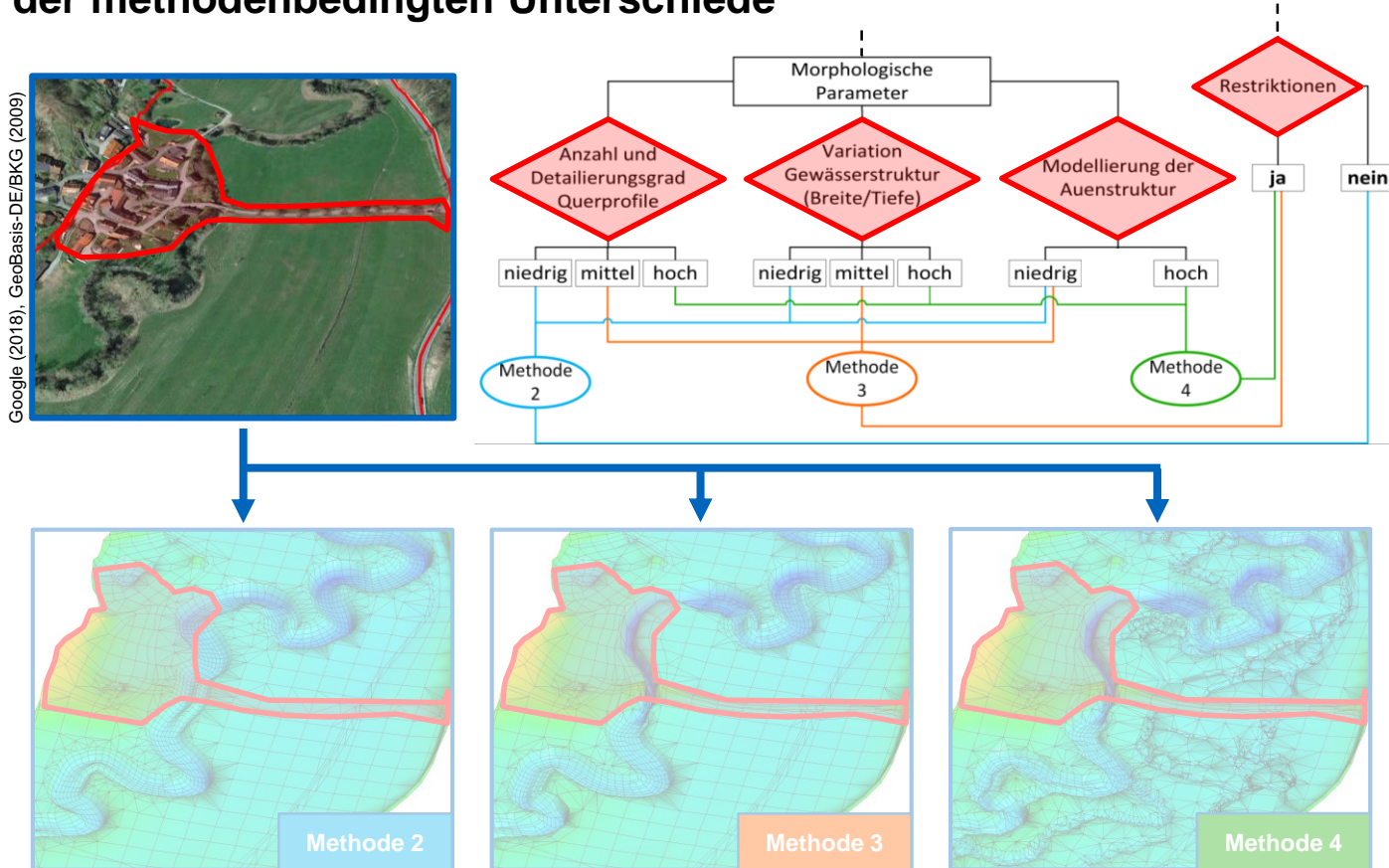
#### Rauheitsparametrisierung des Vorlandes

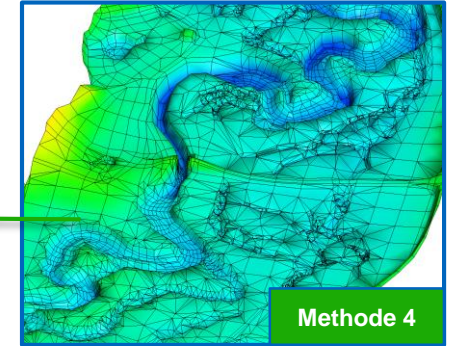
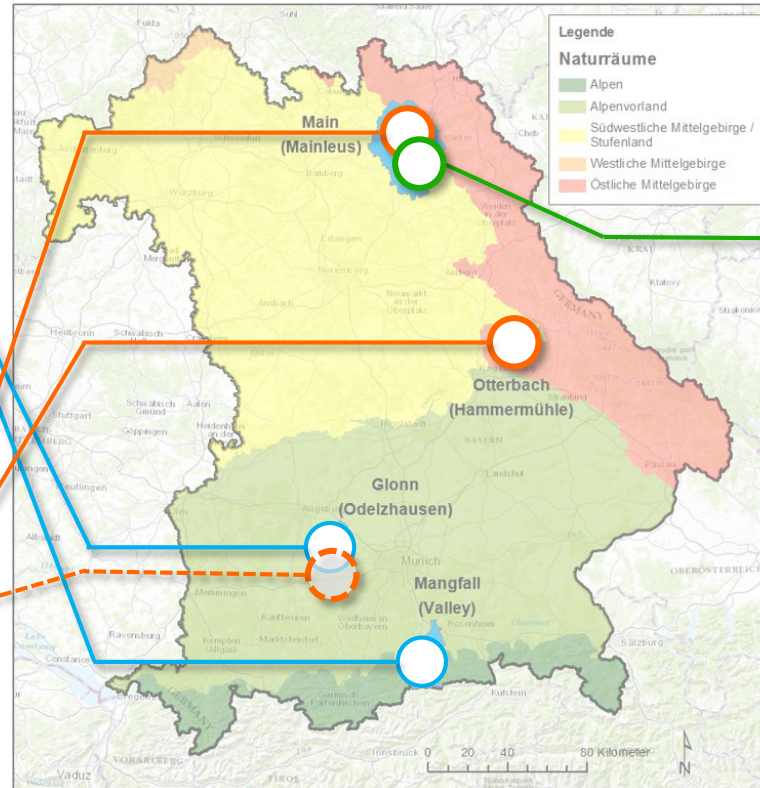
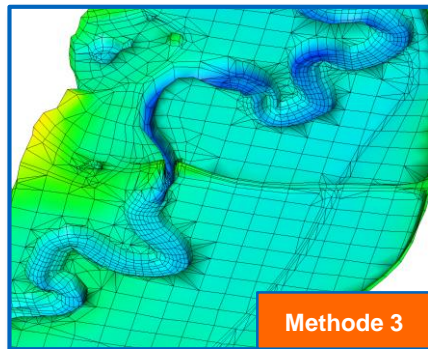
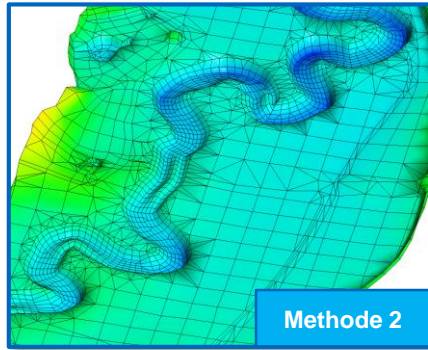
- Annahme einer den Sommermonaten entsprechenden Vegetationsbedeckung
- Homogene Rauheitsparametrisierung des Auwalds



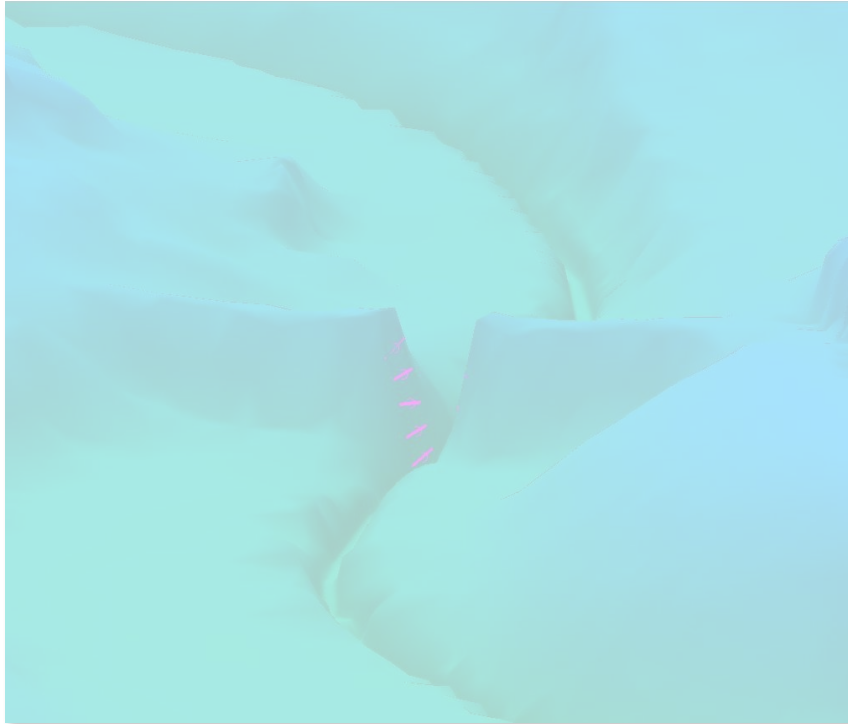
# Modellerstellung

## Vergleich der methodenbedingten Unterschiede

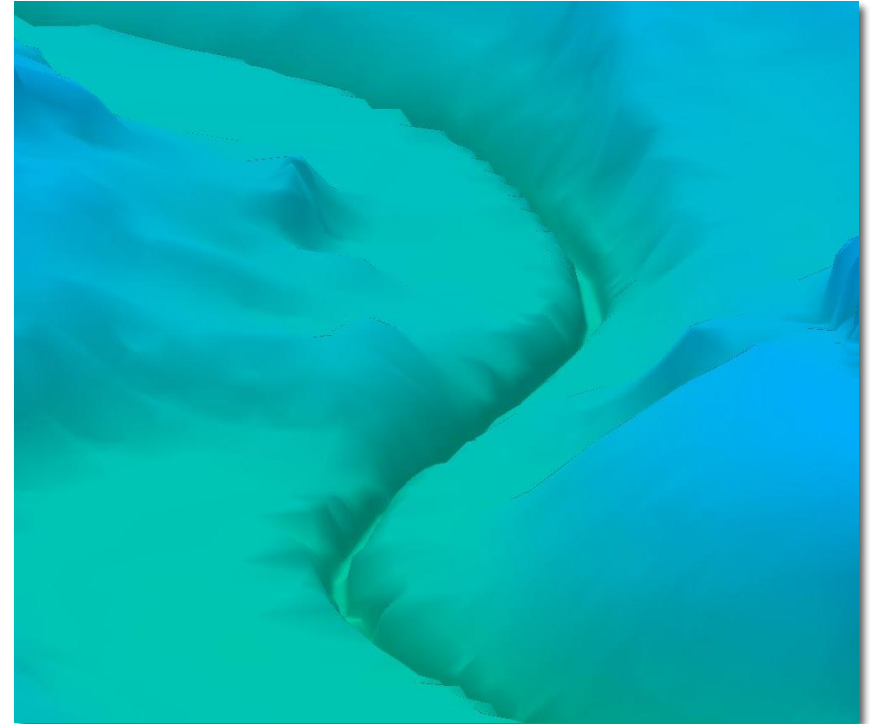




Ist Zustand mit Bauwerken:

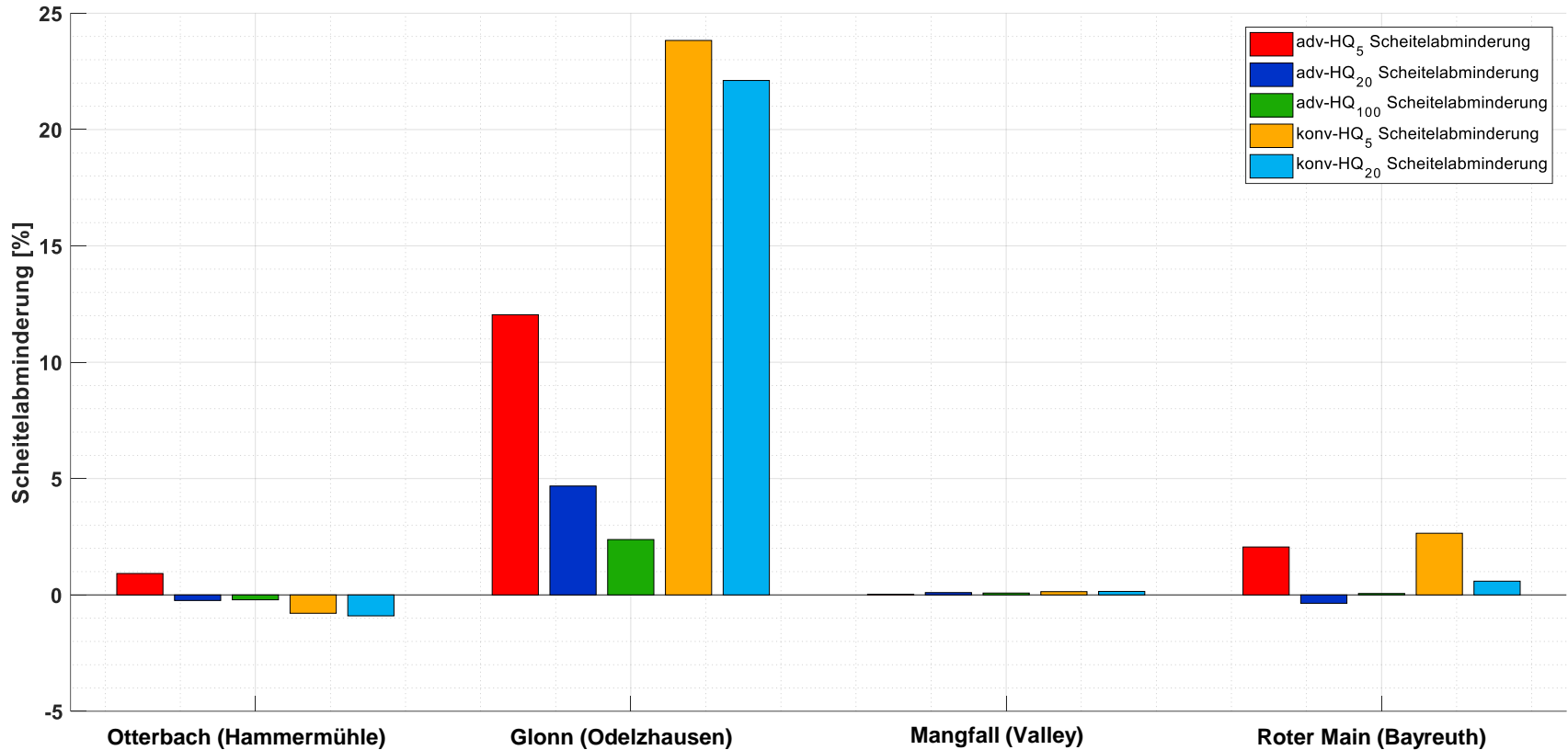


Bauwerksreduzierter Zustand:



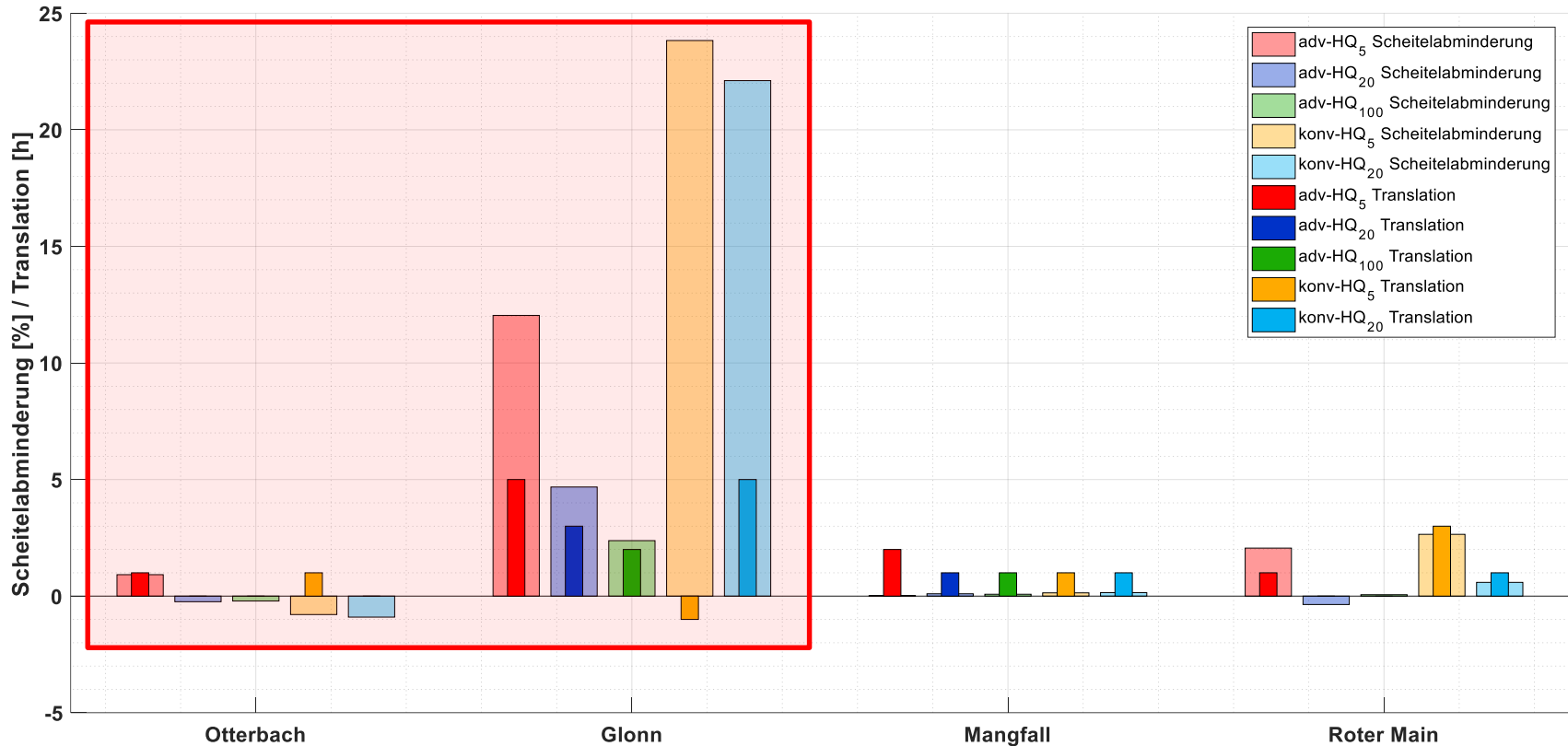
# Hydraulische Simulationsergebnisse

## Gebietsübergreifende Scheitelabminderung



# Hydraulische Simulationsergebnisse

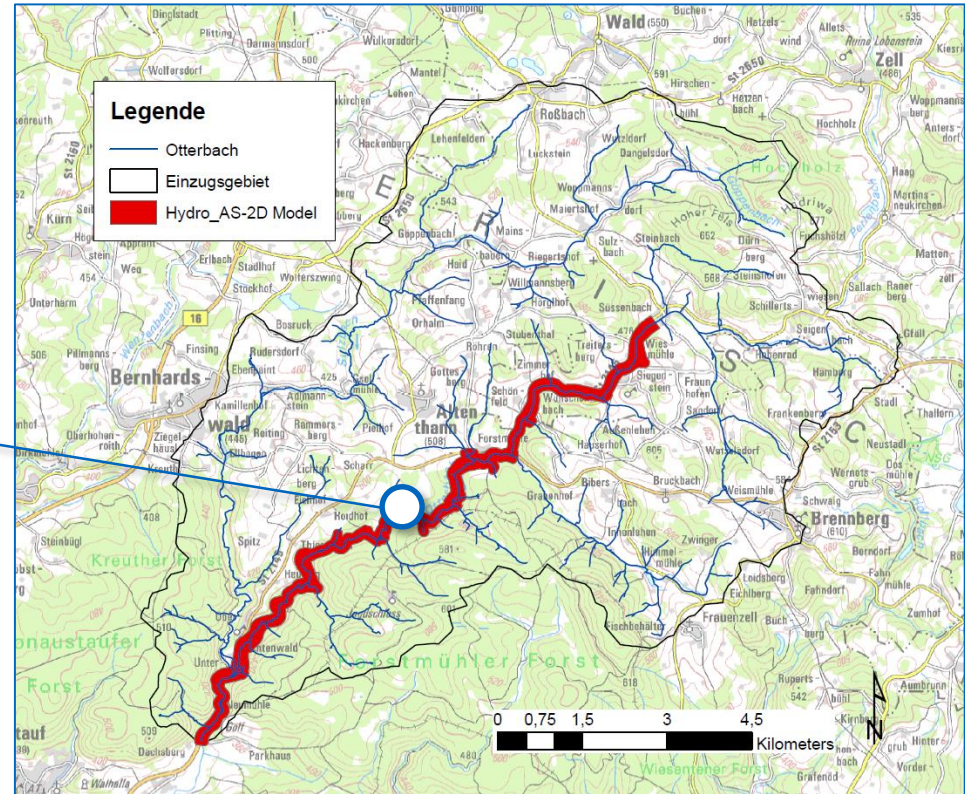
## Gebietsübergreifende Scheitelabminderung & Translation



# Hydraulische Simulationsergebnisse

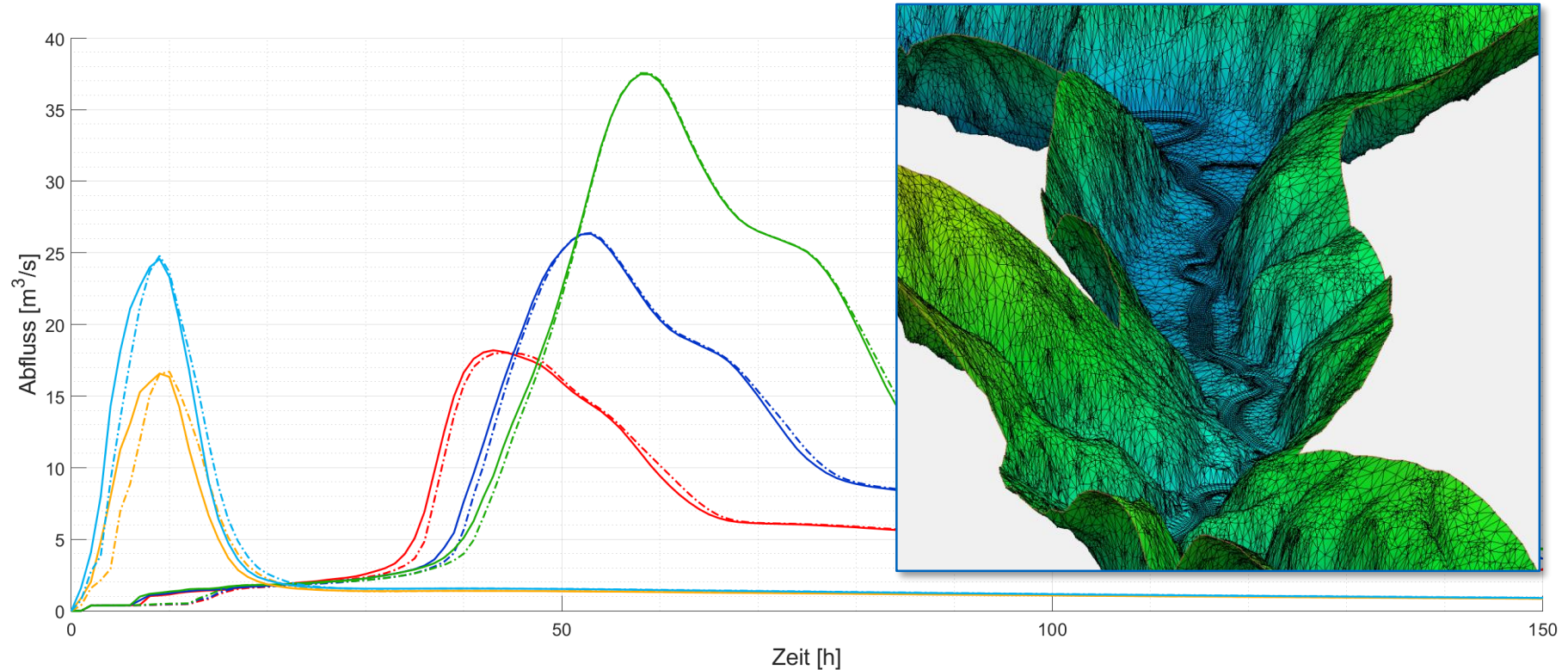
## Otterbach | Untersuchungsgebiet

- Länge des hydraulischen Modells (Talmittellinie):  
~ **13 km**
- Einzugsgebietsgröße (hydraulisches Modell):  
~ **91 km<sup>2</sup>**
- Ø Gebietsgefälle Vorland:  
~ **9,3 ‰**



# Hydraulische Simulationsergebnisse

## Otterbach | Ergebnisse: Ist-Szenario & Renaturiertes Szenario

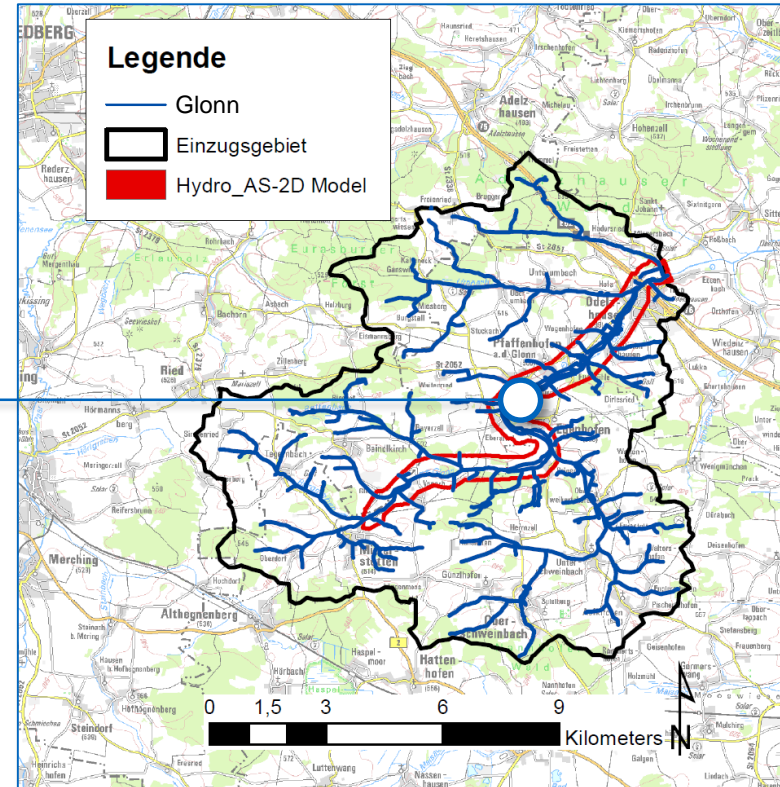




# Hydraulische Simulationsergebnisse

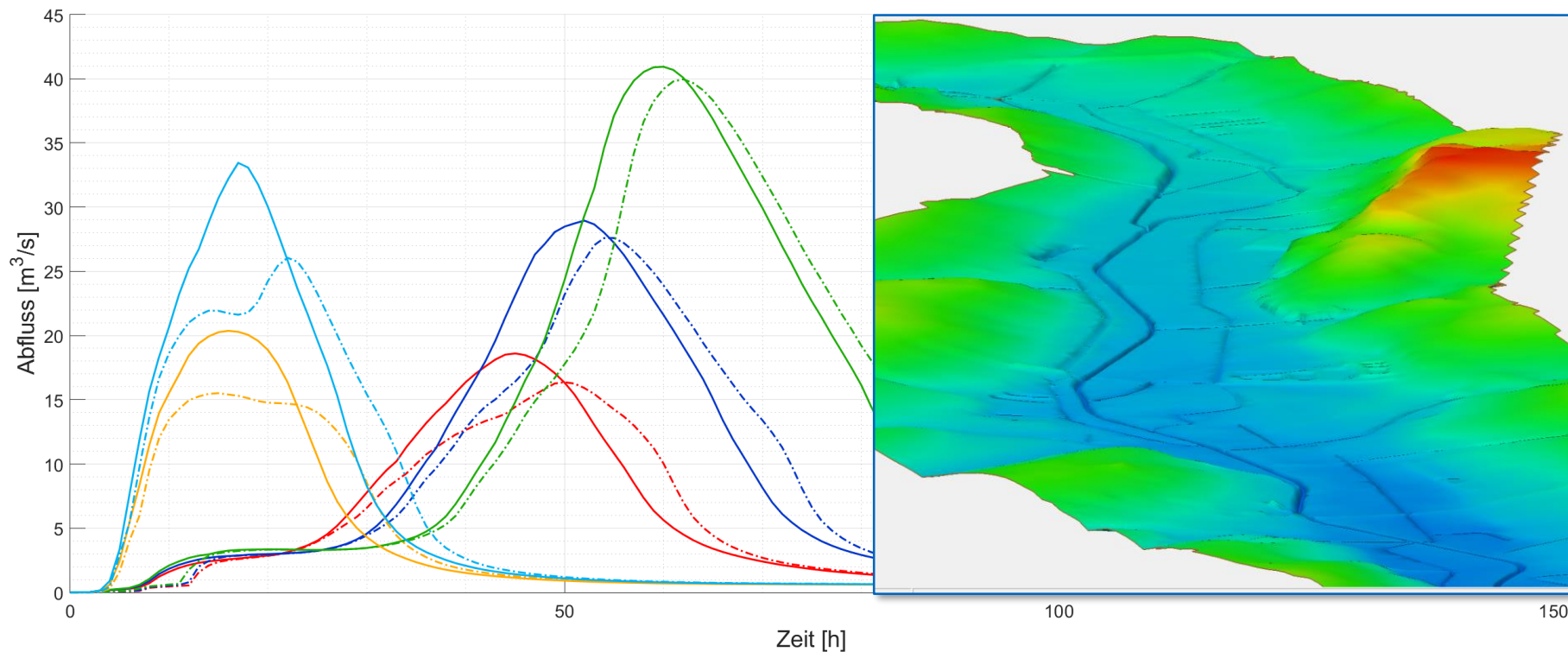
## Glonn | Untersuchungsgebiet

- Länge des hydraulischen Modells (Talmittellinie):  
~ **13 km**
- Einzugsgebietsgröße (hydraulisches Modell):  
~ **104 km<sup>2</sup>**
- Ø Gebietsgefälle Vorland:  
~ **1,5 ‰**



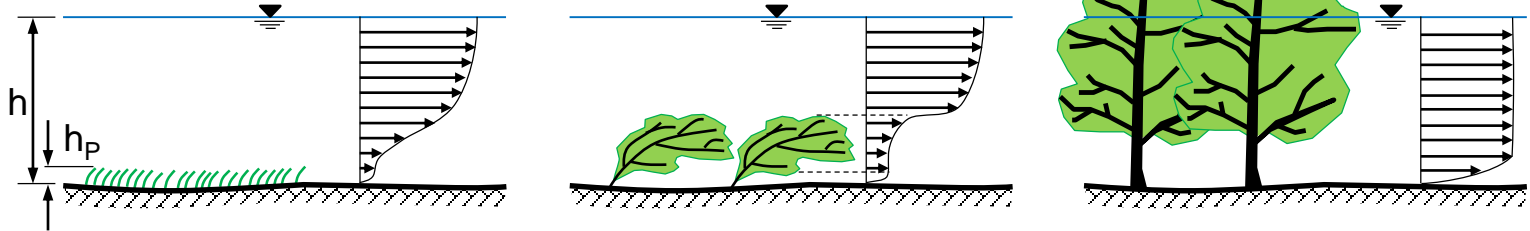
# Hydraulische Simulationsergebnisse

## Glonn | Ergebnisse: Ist-Szenario & Renaturiertes Szenario



- Die Wirksamkeit der Renaturierungs- und Auengestaltungsmaßnahmen zeigt eine starke Abhängigkeit bzgl. den Gebiets- und Hochwassercharakteristiken
- Haupteinflussfaktoren:
  - Vorherrschende Talform
  - Gefälle der Vorländer
  - Überlagerungseffekte mit größeren seitlichen Zuflüssen im Untersuchungsgebiet
  - Volumen der Hochwasserwellen
- Oft variieren diese Faktoren innerhalb eines Untersuchungsgebiets  
→ Notwendigkeit, die Effekte nach charakteristischen Abschnitten zu quantifizieren
- Einfluss der Renaturierungsmethoden auf den Verlauf der Hochwasserereignisse wird derzeit weiter untersucht

## Vergleich der Einteilung des Bewuchses nach DVWK 220 / 1991 (alt) und DWA M 524 (neu)



$h$  = Wassertiefe und  $h_p$  = Pflanzenhöhe

**DVWK  
220**

Kleinbewuchs

Mittelbewuchs

Großbewuchs

**DWA  
524**

überströmt  
flexibel

über-/durchströmt  
flexibel/starr

durchströmt  
starr

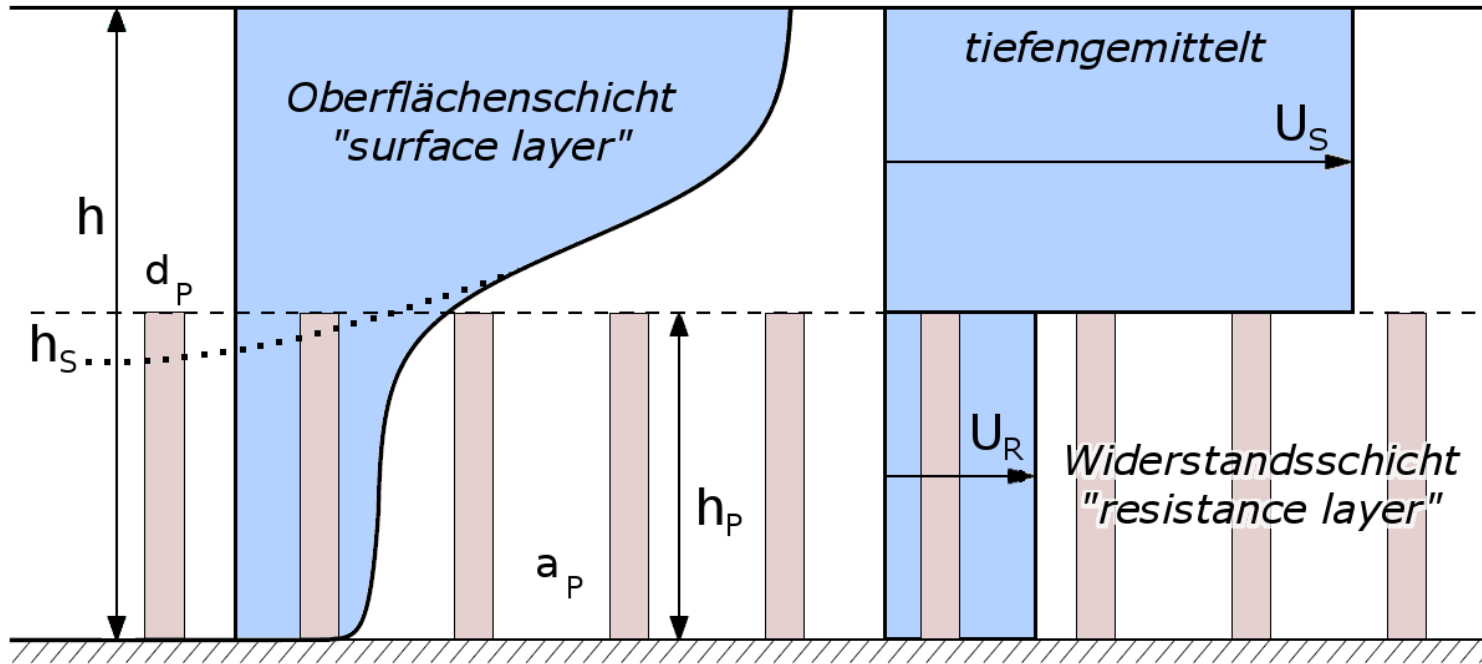
Reibungswiderstands

Formwiderstand

Formwiderstand

## Überströmter Bewuchs als Formwiderstand

Zwei-Schichten-Modell von Huthoff (2007) für überströmten Stauden- und Buschbewuchs



## Quellenangaben:

- BRIEM, E., JÜRING, P. & MAGELSDORF, J. (2002):** *Fließgewässerlandschaften in Bayern*. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.). München: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft.
- Dahm V., Kupilas B., Rolauffs P., Hering D., Haase P., Kappes H., Leps M., Sundermann A., Döbbelt-grüne S., Hartmann Ch., Koenzen U., Reuvers Ch., Zellmer U., Zins C. & Wagner F. (2014):** *Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen*, Anhang 1. Essen: Umweltbundesamt, 2014
- DWA-M 610 (2010):** Merkblatt DWA-M 610. *Neue Wege der Gewässerunterhaltung - Pflege und Entwicklung von Fließgewässern*. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., 2010
- Koenzen, U. (2005):** Fluss- und Stromauen in Deutschland - Typologie und Leitbilder. Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (BfN), 2005
- Pottgieser, T. & Sommerhäuser, M. (2008):** *Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen*. Umweltbundesamt und Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser. Förderkennzeichen 360 15 007.
- STMUV (2014):** *Hochwasserschutz: Aktionsprogramm 2020plus*. München: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**

