

Modellierung von Hydrosystemen  
"Numerische und daten-basierte Methoden"  
BHYWI-22-V2-07 © 2020  
Finite-Differenzen-Methode  
Selke-Modell: Übung

Olaf Kolditz

\*Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ

<sup>1</sup>Technische Universität Dresden – TUDD

<sup>2</sup>Centre for Advanced Water Research – CAWR

03.07.2020 - Dresden

# Zeitplan: Modellierung von Hydrosystemen

Sommersemester 2020: BHYWI-22-V2

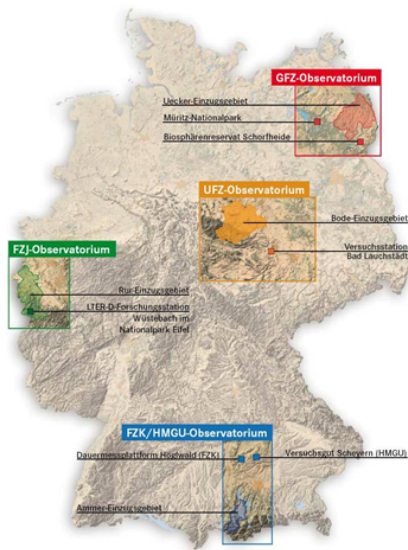
Datum	V2	Thema	Ü
05.06.2020	01	Einführung in GoToMeeting (Web-Conferencing)	
12.06.2020	02	Wiederholung Hydromechanik und Numerische Methoden	
12.06.2020	03	Grundwasserhydraulik und Prinzipbeispiel	
19.06.2020	04	Finite-Differenzen-Methode: Explizit	
19.06.2020	05	Finite-Differenzen-Methode: Übung	
26.06.2020	06	FDM Selke-Modell: Grundlagen	
26.06.2020	07	FDM Selke-Modell: Übung	
03.07.2020	08	Finite-Differenzen-Methode: Implizit	
03.07.2020	09	Einzugsgebiet: Übung	
10.07.2020	10	Virtuelle VISLAB Tour	
10.07.2020	11	Finite-Elemente-Methode: Theorie	
10.07.2020	12	Finite-Elemente-Methode: Übung	
17.07.2020	13	Vorbereitung Klausur	

- ▶ Kurzer Rückblick: Selke Catchment (Bode)
- ▶ Ziel: Objekt-Orientierte Version (OPP) für die Selke-Übung mit ParaView-Schnittstelle
- ▶ ParaView: Neuinstallation (3.8.00)



- ▶ Editor (Notepad++)
- ▶ Compiler (Qt5/MinGW73)
- ▶ Workflows (Python, (Jupyter))
- ▶ Ergebnisdarstellung

- 
- ▶ **ParaView 3.8.00** (Vorlesung Marc Walther)
  - ▶ OpenGeoSys DataExplorer



- ▶ TERENO Projekt
- ▶ VISLab (Karsten Rink)
- ▶ Links:

<https://www.tereno.net/joomla/index.php/observatories/harz-north-german-lowland-observatory/hydrological-observatory>

<https://www.tereno.net/ddp/dispatch?sosurls=UFZ,https%3A%2F%2Fsos.ufz.de%2Ftereno-qsos%2Fservice&autozoom=lomeparu>

# Case Study: Bode Einzugsgebiet

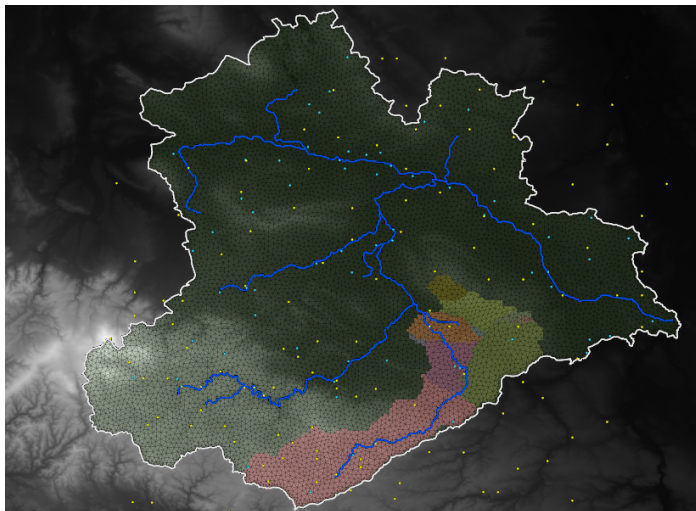


Figure: Digitales Geländemodell (DEM) des Bode-Einzugsgebietes

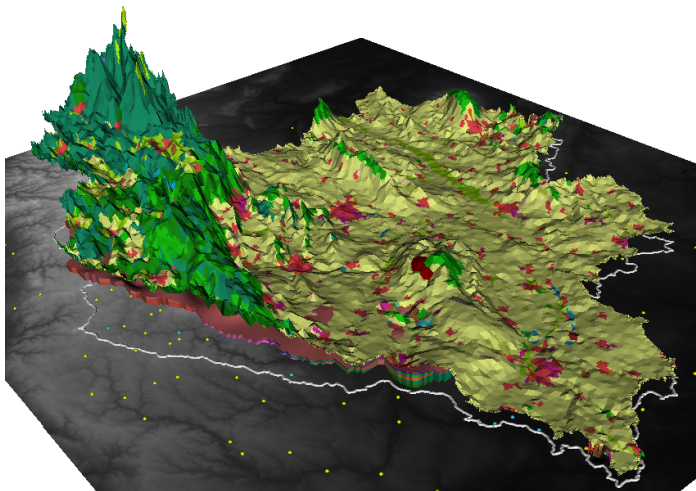


Figure: DEM mit Landnutzung

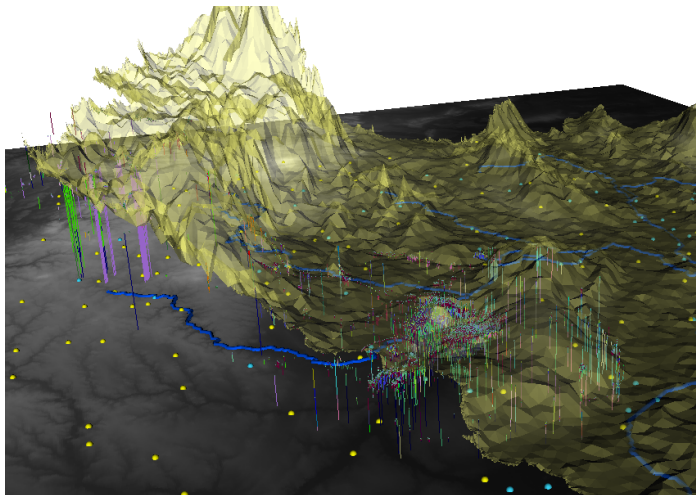


Figure: DEM mit geologischen Daten



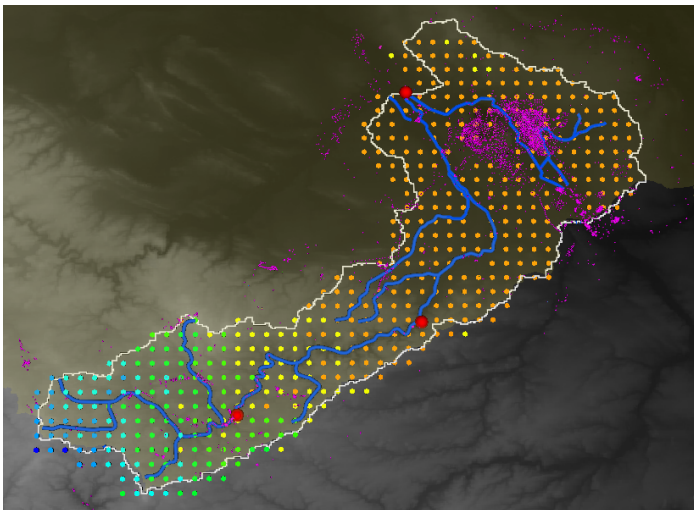
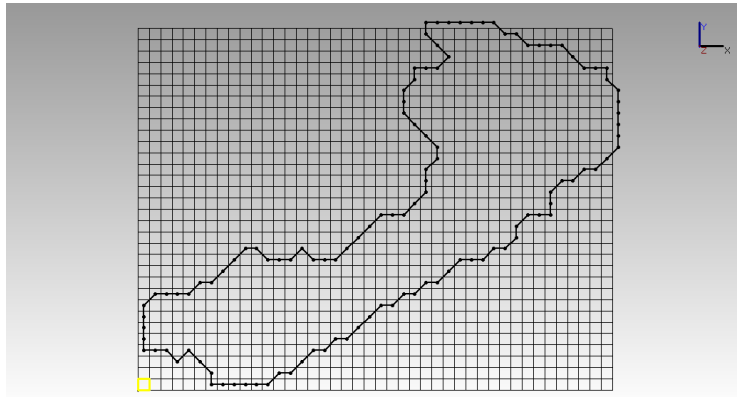


Figure: Untersuchungsgebiet - Selke

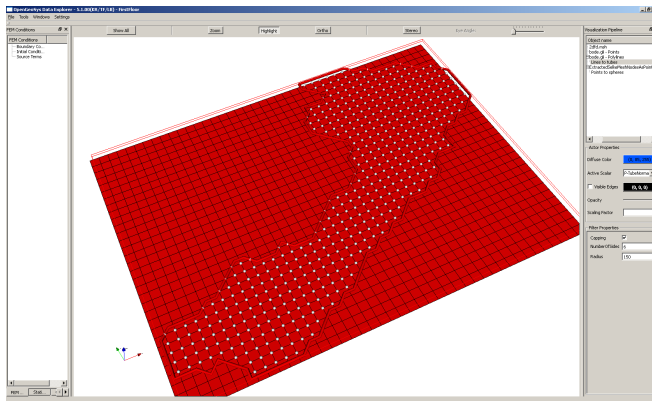
# Selke Einzugsgebiet

Die Abb. zeigt uns eine mögliche Approximation des Selke-Einzugsgebietes mit einer relativ geringen Anzahl von FD Zellen ( $32 \times 42 = 1344$ ).

- ▶ Aus wie vielen FD Knoten besteht das FD Mesh?



- ▶ ... und natürlich graphisch, wozu haben wir denn Visual C++ gelernt!



# Übung: BHYWI-22-V2-07 Selke

# main()

## BHYWI-22-V2-07: Selke-Übung: Objekt-Orientierte Programmierung (OOP)

```
#include <iostream>
#include <time.h>
#include "fdm.h"
int main(int argc, char *argv[])
{
    //-----
    FDM* fdm = new FDM();
    fdm->SetActiveNodes();
    fdm->SetInactiveNodes();
    fdm->SetInitialConditions();
    fdm->SetBoundaryConditions();
    //-----
    int tn = 100;
    for(int t=0;t<tn;t++)
    {
        fdm->RunTimeStep();
        fdm->SaveTimeStep();
        //fdm->OutputResults(t);
        if((t%10)==0) fdm->OutputResultsVTK(t);
    }
    //-----
    return 0;
}
```

# Zeitplan: Modellierung von Hydrosystemen

Sommersemester 2020: BHYWI-22-V2

Datum	V2	Thema	Ü
05.06.2020	01	Einführung in GoToMeeting (Web-Conferencing)	
12.06.2020	02	Wiederholung Hydromechanik und Numerische Methoden	
12.06.2020	03	Grundwasserhydraulik und Prinzipbeispiel	
19.06.2020	04	Finite-Differenzen-Methode: Explizit	
19.06.2020	05	Finite-Differenzen-Methode: Übung	
26.06.2020	06	FDM Selke-Modell: Grundlagen	
26.06.2020	07	FDM Selke-Modell: Übung	
03.07.2020	08	Finite-Differenzen-Methode: Implizit	
03.07.2020	09	Einzugsgebiet: Übung	
10.07.2020	10	Virtuelle VISLAB Tour	
10.07.2020	11	Finite-Elemente-Methode: Theorie	
10.07.2020	12	Finite-Elemente-Methode: Übung	
17.07.2020	13	Vorbereitung Klausur	