

# Modellierung von Hydrosystemen - SoSe 2023

## BHYWI-22-B2-T1.0: Einführung in die Lehrveranstaltung (B2)

Olaf Kolditz, Lars Bilke, Karsten Rink, Haibing Shao, Erik Nixdorf

<sup>1</sup>Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Leipzig

<sup>2</sup>Technische Universität Dresden – TUD, Dresden

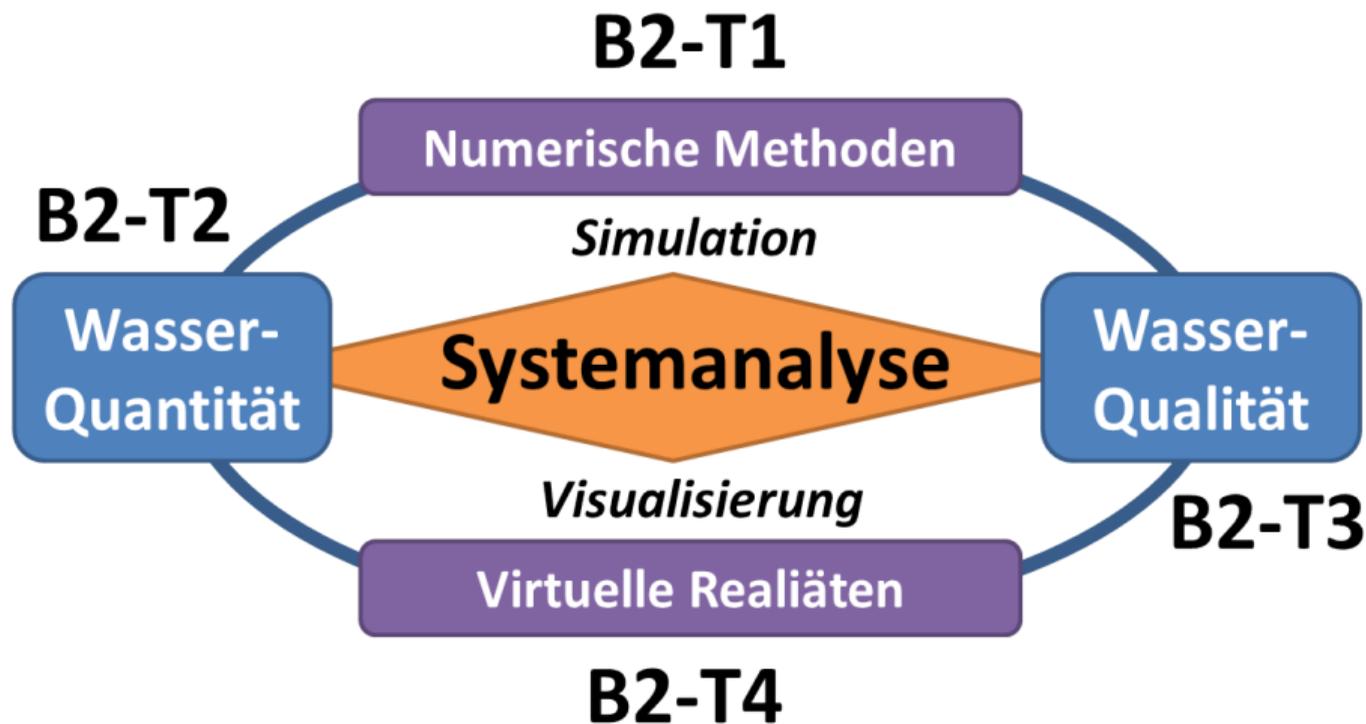
<sup>3</sup>Center for Advanced Water Research – CAWR

<sup>4</sup>TUBAF-UFZ Center for Environmental Geosciences – C-EGS, Freiberg / Leipzig

<sup>4</sup>Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe – BGR, Hannover / Berlin

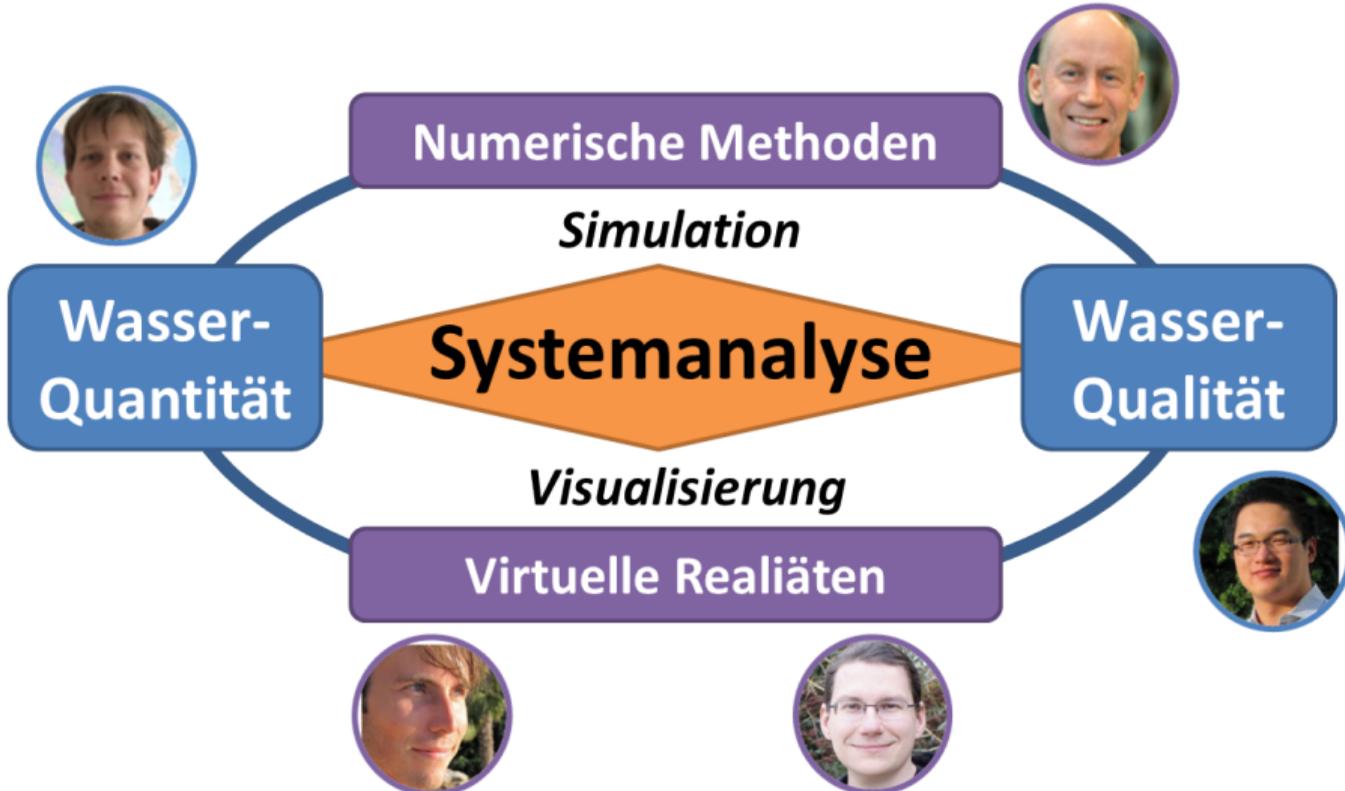
Dresden, 14.04.2023 / 16.06.2023

- ▶ Andreas Hartmann: Grundlagen der hydrologischen Modellierung, Kartshydrologie
- ▶ Peter Krebs: Urbanhydrologie-, Stofffluss- und Prozessmodelle in der Siedlungswasserwirtschaft
- ▶ Niels Schütze: Konzeptionelle Modellierung und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
- ▶ Luise Wanner/ Matthias Mauder: Large-Eddy-Simulation in der hydro-meteorologischen Forschung
- ▶ Andre Lerch: CFD Modellierung in der Verfahrenstechnik zur Wasseraufbereitung
- ▶ Olaf Kolditz, Erik Nixdorf; Haibing Shao, Zhao Chen; Lars Bilke, Karsten Rink: Numerische Methoden (Strömung, Stoff- und Wärmetransport)



# Übersicht der Lehrveranstaltung

Dozenten



## Block 2: Hydrosystemanalyse (2 CP)

- ▶ BHYWI-22-B2-T1 (2V+2Ü): Simulation: Numerische Methoden (Kolditz)
- ▶ BHYWI-22-B2-T2 (2V+1Ü): Wasserquantität: Regionale Grundwassersysteme (Erik Nixdorf)
- ▶ BHYWI-22-B2-T3 (2V+2Ü): Wasserqualität: Stofftransport in Hydrosystemen (Haibing Shao)
- ▶ BHYWI-22-B2-T4 (1V+1D): Analyse: Visualisierung von Umweltsystemen (Karsten Rink, Lars Bilke)

Lehrevideos: <https://nc.ufz.de/s/wHm5BBndNX3G4tB> pwd: aj8seWjPn4

# Zeitplan: Modellierung von Hydrosystemen: Zweiter Block (B2)

Sommersemester 2023: BHYWI-22-B2

Datum	B2	Thema	Format
16.06.2023	B2-T1.0	Einführung in die Veranstaltung (B2) (Kolditz)	HSZ/403
16.06.2023	B2-T1.1	Hydromechanik und Numerische Methoden (Kolditz)	HSZ/403
16.06.2023	B2-T1.2	Grundwasserhydraulik und Prinzipbeispiel (Kolditz)	HSZ/403
16.06.2023	B2-T1.3	Finite-Differenzen-Methode: Explizit (Kolditz)	HSZ/403
16.06.2023	B2-T1.4	Finite-Differenzen-Methode: Implizit (Kolditz)	HSZ/403
23.06.2023	B2-T2.1	Regionale Grundwassersysteme (Nixdorf)	HSZ/403
23.06.2023	B2-T2.2	Regionale Grundwassersysteme (Nixdorf)	HSZ/403
23.06.2023	B2-T2.3	Regionale Grundwassersysteme (Nixdorf): Übung	HSZ/403
30.06.2023	B2-T3.1	Stofftransport in Hydrosystemen (Shao/Chen)	HSZ/403
30.06.2023	B2-T3.2	Stofftransport in Hydrosystemen (Shao/Chen)	HSZ/403
30.06.2023	B2-T3.3	Stofftransport in Hydrosystemen (Shao/Chen)	GER/37/H
07.07.2023	B2-T4.1	Virtuelle VISLAB Tour - Vorlesung (Rink/Bilke)	VISLAB UFZ
07.07.2023	B2-T4.2	Virtuelle VISLAB Tour - Demo (Rink/Bilke)	VISLAB UFZ
14.07.2023	B2-T1.6	Zusammenfassung der Veranstaltung Numerik (Kolditz)	HSZ/403
14.07.2023	B2-T1.7	Zusammenfassung der Veranstaltung (Hartmann/Kolditz)	HSZ/403
14.07.2023	B2-T1.8	Vorbereitung Klausur (Hartmann/Kolditz)	HSZ/403

## Digitalisierung der Lehrveranstaltung:

- ▶ Lehre-Webseite
- ▶ Vorlesungsmaterial (Overleaf)
- ▶ Übungen (github)

# Übersicht der Lehrveranstaltung: Lehre-Webseite

The screenshot shows the UFZ (Helmholtz Zentrum für Umweltforschung) website. The main navigation bar includes 'UFZ', 'Themenbereiche / Departments', 'Forschung', 'Medien & Presse', 'Veranstaltungen', and 'Karriere & Jobs'. The breadcrumb trail is: Themenbereiche / Departments > Smarte Modelle und Monitoring > Umweltinformatik > Lehre > Hydrosystemanalyse.

The page title is 'Professur für Grundwasserwirtschaft / Professur für Angewandte Umweltsystemanalyse / Modellierung von Hydrosystemen (BHYWI 22)'. The semester is 'Sommersemester 2022'. The event is a 'Hybride Veranstaltung: Freitags, 4.-5./6. DS: 13:00 - 16:20/18:10 Uhr' with 2 blocks. The first block is on 08.04-22.05.2022 and the second on 27.05-15.07.2022.

A central diagram shows 'Systemanalyse' in an orange diamond, connected to 'Wasser-Quantität' and 'Wasser-Qualität' in blue circles. Above the diamond is 'Numerische Methoden' and below is 'Virtuelle Realitäten', both in purple boxes. The word 'Simulation' is written above the diamond and 'Visualisierung' below it. Small circular portraits of the lecturers are placed around the diagram.

On the right side, there is a 'Contact' section with a 'Hydroinformatik II' link and a list of events. Below that is an 'Events' section with links to video lectures, exercises, an online tutorial, and lecture materials. A 'Publications' section is also visible, featuring a book cover titled 'Computational Methods in Environmental Fluid Mechanics' by O. Kolditz.

Link:

<https://www.ufz.de/index.php?de=40426>

# Übersicht der Lehrveranstaltung: Vorlesungsmaterial (overleaf)

Modellierung von Hydrosystemen - SoSe 2022

## BHYWI-22-B2-T1.0: Einführung in die Lehrveranstaltung (B2)

Olaf Kolditz, Lars Bilke, Karsten Rink, Haibing Shao, Erik Nixdorf

<sup>1</sup>Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Leipzig  
<sup>2</sup>Technische Universität Dresden – TUD, Dresden  
<sup>3</sup>Center for Advanced Water Research – CAWR  
<sup>4</sup>TUBAF-UFZ Center for Environmental Geosciences – C-EGS, Freiberg / Leipzig  
<sup>5</sup>Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe – BGR, Hannover / Berlin

Dresden, 27.05.2022

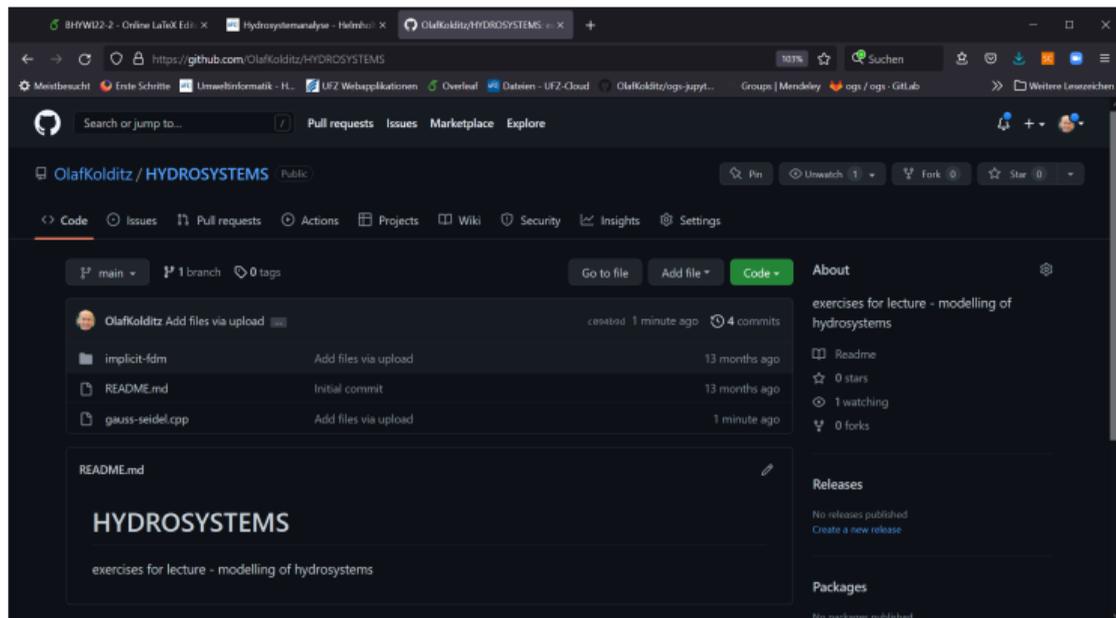
### Übersicht der Lehrveranstaltung

2 Blöcke der Veranstaltung:

- ▶ Block 1: IGW (Prof. Hartmann)  
⇒ 08.04-20.05.2022
- ▶ Block 2: Hydrosystemanalyse (Olaf Kolditz, Lars Bilke, Karsten Rink, Haibing Shao, Erik Nixdorf)  
⇒ 27.05-15.07.2022

Link: <https://www.overleaf.com/read/szgpcjggwdqc>

# Übersicht der Lehrveranstaltung: Übungen (github)

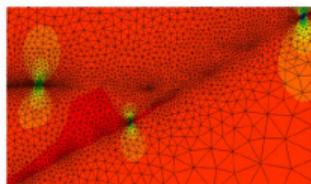


Link: <https://github.com/OlafKolditz/HYDROSYSTEMS>

- ▶ git clone
- ▶ git fetch -all
- ▶ git pull

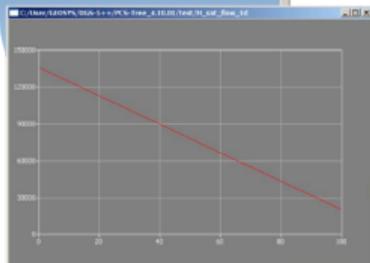
siehe Tutorial <https://www.overleaf.com/read/vyxbhdmfczpf>

$$\frac{d\psi}{dt} = \frac{\partial\psi}{\partial t} + \mathbf{v}^E \nabla \psi$$

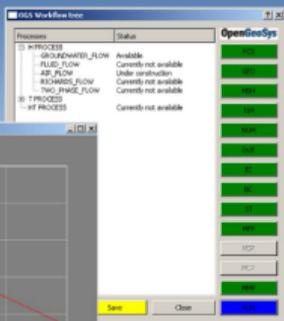


Basics  
Mechanik

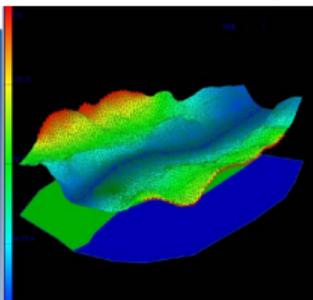
Numerische  
Methoden



Prozessverständnis



Anwendung



Programmierung  
Visual C++

- ▶ Programmierung und (einfache) Visualisierung (C++, Python, Jupyter-Notebooks)
- ▶ Theorie: Kontinuums- und Hydromechanik
- ▶ Simulation: Numerische Methoden (1D)
- ▶ Prozessverständnis: Potentialströmung, Transportprobleme, Gerinnehydraulik (nichtlineares Problem)