

# Modellierung von Hydrosystemen - SoSe 2024

## 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

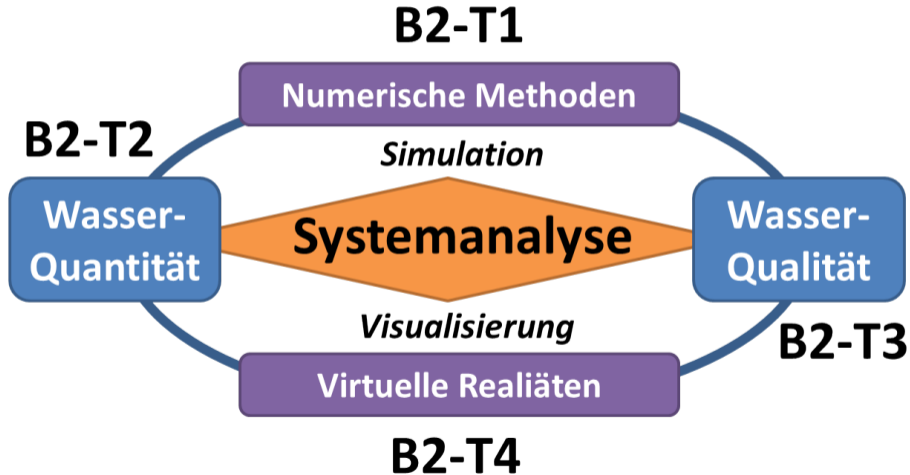
<sup>3</sup>Center for Advanced Water Research – CAWR

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

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

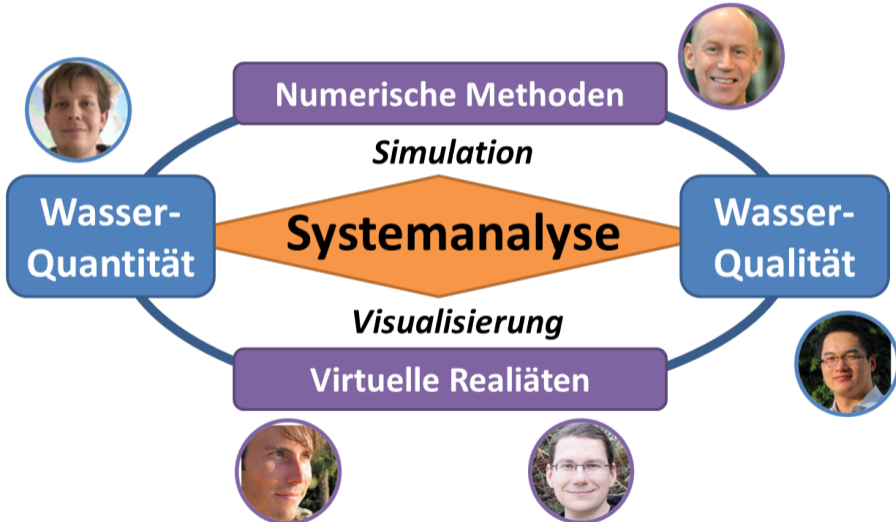
Dresden, 12.04.2024 / 21.06.2024

- ▶ 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

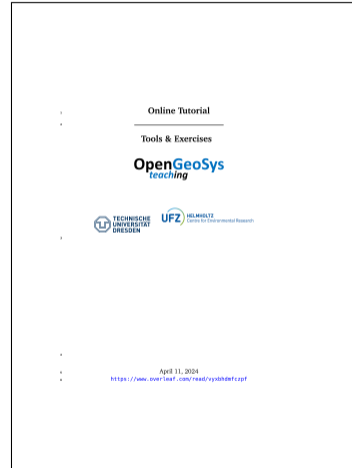
# Zeitplan: Modellierung von Hydrosystemen: Zweiter Block (B2)

Sommersemester 2024: BHYWI-22-B2

Datum	B2	Thema	Format
12.04.2024	B2-T1.0	Einführung in die Veranstaltung (B2) (Kolditz)	HSZ/401
21.06.2024	B2-T1.1	Hydromechanik und Numerische Methoden (Kolditz)	HSZ/403
21.06.2024	B2-T1.2	Grundwasserhydraulik und Prinzipbeispiel (Kolditz)	HSZ/403
21.06.2024	B2-T1.3	Finite-Differenzen-Methode: Explizit (Kolditz)	HSZ/403
21.06.2024	B2-T1.4	Finite-Differenzen-Methode: Implizit (Kolditz)	HSZ/403
28.06.2024	B2-T4.1	Virtuelle VISLAB Tour - Vorlesung (Rink/Bilke)	Online
28.06.2024	B2-T4.2	Virtuelle VISLAB Tour - Demo (Rink/Bilke)	Online
05.07.2024	B2-T3.1	Stofftransport in Hydrosystemen (Shao/Chen)	HSZ/403
05.07.2024	B2-T3.2	Stofftransport in Hydrosystemen (Shao/Chen)	HSZ/403
05.07.2024	B2-T3.3	Stofftransport in Hydrosystemen (Shao/Chen)	HSZ/403
12.07.2024	B2-T2.1	Regionale Grundwassersysteme (Nixdorf)	HSZ/403
12.07.2024	B2-T2.2	Regionale Grundwassersysteme (Nixdorf)	HSZ/403
12.07.2024	B2-T2.3	Regionale Grundwassersysteme (Nixdorf): Übung	HSZ/403
19.07.2024	B2-T1.6	Zusammenfassung der Veranstaltung Numerik (Kolditz)	HSZ/403
19.07.2024	B2-T1.7	Zusammenfassung der Veranstaltung (Hartmann/Kolditz)	HSZ/403
19.07.2024	B2-T1.8	Vorbereitung Klausur (Hartmann/Kolditz)	HSZ/403

## Digitalisierung der Lehrveranstaltung:

- ▶ Lehre-Webseite
- ▶ Vorlesungsmaterial (Overleaf)
- ▶ Übungen (github)
- ▶ Tutorial: <https://www.overleaf.com/read/vyxbhdmfczpf#ff77cb>



# Übersicht der Lehrveranstaltung: Lehre-Webseite

The screenshot shows the website of the UFZ (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung). 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 is on 27.05-15.07.2022.

The central diagram shows 'Systemanalyse' in an orange diamond, connected to 'Numerische Methoden' (top), 'Virtuelle Realitäten' (bottom), 'Wasser-Quantität' (left), and 'Wasser-Qualität' (right). The diagram is labeled 'Simulation' and 'Visualisierung'. It features portraits of the lecturers: Prof. Hartmann, Prof. Kolditz, and others.

The right sidebar contains a 'Contact' section with a 'Hydroinformatik II' link and a list of links: 'DIPAL (für Einschreibung und Mailingliste)', 'Vorlesungen: Freitags, 2. DS (09:20-10:50) hybrid online und HSZ/403/H (beachten Sie bitte die aktuellen Informationen)', and 'Sprechstunde: Nach Vereinbarung'. Below this is an 'Events' section with links to 'Link zur Videovorlesung (ohne pwd)', 'Link zur Videovorlesung (mit pwd)', 'Link zu den Übungen', 'New: Online Tutorial', and 'Link zu den Vorlesungsunterlagen'. The 'Publications' section features a book cover for 'Computational Methods in Environmental Fluid Mechanics' by O. Kolditz.

Link:

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



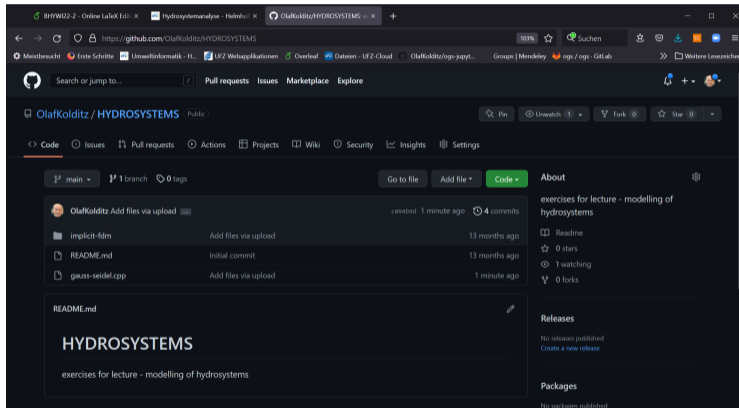
# Übersicht der Lehrveranstaltung: Vorlesungsmaterial (overleaf)

The screenshot shows the Overleaf editor interface. The left sidebar displays a file explorer with various LaTeX files. The main editor area shows the source code of the document, and the right pane shows the rendered PDF output. The PDF content includes:

- Title:** Modellierung von Hydrosystemen - SoSe 2022
- Section:** BHYWI-22-B2-T1.0: Einführung in die Lehrveranstaltung (B2)
- Authors:** Olaf Kolditz, Lars Bilke, Karsten Rink, Haibing Shao, Erik Nixdorf
- Locations:**
  - <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
- Date:** Dresden, 27.05.2022
- Table of Contents:**
  - Übersicht der Lehrveranstaltung
- Course Structure:**
  - 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)

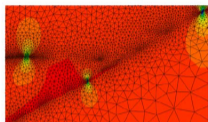


Link: <https://github.com/OlafKolditz/HYDROSYSTEMS>

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

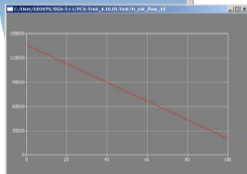
siehe Tutorial <https://www.overleaf.com/read/vyxbhdmfczpf>

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

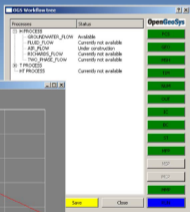


Basics  
Mechanik

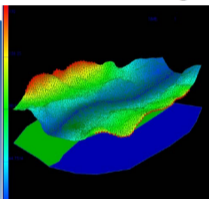
Numerische  
Methoden



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)

- ▶ C++ Compiler: MinGW
- ▶ Workflows: Python, Jupyter
- ▶ Repository: Übungen: git
- ▶ Repository: Vorlesungen: Overleaf