

Hydroinformatik I - WiSe 2020/2021

HyBHW-S1-01-V1: Einführung

Prof. Dr.-Ing. habil. Olaf Kolditz

¹Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Leipzig

²Technische Universität Dresden – TUD, Dresden

³Center for Advanced Water Research – CAWR

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

Dresden, 30.10.2020

Fahrplan für heute ...

1. Vorstellung
2. Organisatorisches (online Vorlesung, Materialien (Vorlesungen und Übungen), OPAL, Lehrewebseite, ...)
3. Handwerkzeug: Compiler, IDEs, Python, Jupyter, ... (HA-01)
4. Einführung in die Hydrosystemanalyse / Hydroinformatik
5. Ihre Fragen

Vorstellung (CV >> www.ufz.de/index.php?en=40474)

Studies and Qualifications

- Studium Ukraine (Theoretische Mechanik: Physik+Mathe)
- Promotion AdW Chemnitz (Hydromechanik)
- Habil U Hannover (Geohydrologie)
- Auslandsaufenthalte (USA, CA, JP)

Professional Career

- Oberassistent U Hannover (Hydromechanik)
- Prof. U Tübingen (Hydroinformatik)
- Prof. TU Dresden (Systemanalyse)
- Department Umweltinformatik UFZ Leipzig (www.ufz.de/index.php?de=34216)

Community Activities/Services

- OpenGeoSys initiative (www.opengeosys.org)
- EiC "Environmental Earth Sciences" (<https://www.springer.com/journal/12665>)
- Think Tank HIGRADE Graduate PhD School

Vorstellung (CV >> www.ufz.de/index.php?en=40474)

Studies and Qualifications

- Studium Ukraine (Theoretische Mechanik: Physik+Mathe)
- Promotion AdW Chemnitz (Hydromechanik)
- Habil U Hannover (Geohydrologie)
- Auslandsaufenthalte (USA, CA, JP)

Professional Career

- Oberassistent U Hannover (Hydromechanik)
- Prof. U Tübingen (Hydroinformatik)
- Prof. TU Dresden (Systemanalyse)
- Department Umweltinformatik UFZ Leipzig (www.ufz.de/index.php?de=34216)

Community Activities/Services

- OpenGeoSys initiative (www.opengeosys.org)
- EiC "Environmental Earth Sciences" (<https://www.springer.com/journal/12665>)
- Think Tank HIGRADE Graduate PhD School

Vorstellung (CV >> www.ufz.de/index.php?en=40474)

Studies and Qualifications

- Studium Ukraine (Theoretische Mechanik: Physik+Mathe)
- Promotion AdW Chemnitz (Hydromechanik)
- Habil U Hannover (Geohydrologie)
- Auslandsaufenthalte (USA, CA, JP)

Professional Career

- Oberassistent U Hannover (Hydromechanik)
- Prof. U Tübingen (Hydroinformatik)
- Prof. TU Dresden (Systemanalyse)
- Department Umweltinformatik UFZ Leipzig (www.ufz.de/index.php?de=34216)

Community Activities/Services

- OpenGeoSys initiative (www.opengeosys.org)
- EiC "Environmental Earth Sciences" (<https://www.springer.com/journal/12665>)
- Think Tank HIGRADE Graduate PhD School

Vorstellung (CV >> www.ufz.de/index.php?en=40474)

Studies and Qualifications

- Studium Ukraine (Theoretische Mechanik: Physik+Mathe)
- Promotion AdW Chemnitz (Hydromechanik)
- Habil U Hannover (Geohydrologie)
- Auslandsaufenthalte (USA, CA, JP)

Professional Career

- Oberassistent U Hannover (Hydromechanik)
- Prof. U Tübingen (Hydroinformatik)
- Prof. TU Dresden (Systemanalyse)
- Department Umweltinformatik UFZ Leipzig (www.ufz.de/index.php?de=34216)

Community Activities/Services

- OpenGeoSys initiative (www.opengeosys.org)
- EiC "Environmental Earth Sciences" (<https://www.springer.com/journal/12665>)
- Think Tank HIGRADE Graduate PhD School

Organisatorisches

- ▶ Lehre Website: 'Googlen' "Hydroinformatik"
<http://www.ufz.de/index.php?de=40416>
- ▶ Vorlesungsskript (Literatur)
- ▶ Vorlesungen
- ▶ Übungen
- ▶ Zeitplan für das Semester (Vertretungen)
- ▶ Sprechstunde
- ▶ Klausur
- ▶ Rechner
- ▶ Mobiltelefon: 0151 52739034 (für Notfälle)

OPAL

Online-Plattform für Akademisches Lernen

The screenshot shows the OPAL web interface. At the top, there is a search bar and user profile information. Below the navigation bar, the main content area is organized into several sections:

- Meine Institution:** Displays the logo of Technische Universität Dresden and provides contact information for E-Learning support, including names (Sylvia Frie, Ulrike Schwitz, Ansgar Stark), email (ellearning@tu-dresden.de), and phone number ((0351) 463-34942).
- Erste Schritte:** A grid of icons for various actions: E-Learning-Szenarien, Kurs erstellen, Kurs mit Assistent erstellen, Kurs importieren, In Gruppen erstellen, Lernhilfe erstellen, Lernhilfe importieren, ePortfolio, and Aufgabensatz.
- Kurse, die ich betreue:** A list of courses such as 'Hydroinformatik' and 'Modellierung von Hydrosystemen'.
- Zuletzt geöffnet:** A list of recently accessed courses, including 'Hydroinformatik', 'Modellierung von Hydrosystemen', and 'Sommersemester 2020'.

There are also informational text blocks on the left side regarding 'Aktuelle E-Learning-Schwerpunkte' and 'Aktuelle Corona-Situation: Unterstützung bei der Durchführung von Online-Lehre'.

OPAL

Online-Plattform für Akademisches Lernen

The screenshot shows the OPAL interface for the course 'Hydroinformatik'. The course description reads: 'TU Dresden | Wintersemester 2020 / 2021. Hydroinformatik. Verantwortliche: Olaf Kolditz. Hydroinformatik. Die Einsatzmöglichkeiten rechnergestützter Software bei der Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen im Bereich der Hydrowissenschaften werden vorgestellt. Dies beinhaltet sowohl die Anwendung allgemein verfügbarer als auch die Entwicklung eigener Softwarekomponenten. Die vorgestellten Methoden werden durch geeignete Beispiele erläutert und geübt. Die Studierenden sind in der Lage quantitative Problemstellungen rechnergestützt zu bearbeiten. Dazu gehören auch die Auswahl, der Einsatz und die (Weiter-)Entwicklung von Software bzw. Softwarekomponenten. Weitere Informationen anzeigen'. Below the description is a 'Linkliste' containing 'Lehrowebseite' and 'Videovorlesung'.

Notizen:

- Kurs "Hydroinformatik" suchen,
- Bitte in den Kurs einschreiben
- Wir werden vor allem die Mailingliste verwenden.

Vorlesungsplan

WiSe 2020/2021: Hydroinformatik I, Freitag (3. DS) 11:10-12:40, HÜL/S186/H

No	KW	Datum	ID	Vorlesung	Dozent	HSZ/Audimax
1	44	30.10.2020	HyBHW-1-01-01	Hydroinformatik - Einführung	Kolditz	
2	44	30.10.2020	HyBHW-1-01-02	Compiler (Installation)	Kolditz	
3	45	06.11.2020	HyBHW-1-01-03	Jupyter, Python	Kolditz	
4	46	13.11.2020	HyBHW-1-01-04	Datentypen	Rink	
5	47	20.11.2020	HyBHW-1-01-05	Klassen	Kolditz	21.11.2020
6	48	27.11.2020	HyBHW-1-01-06	Input-Output (I/O)	Kolditz	28.11.2020
7	49	04.12.2020	HyBHW-1-01-07	Strings - Textverarbeitung	Kolditz	
8	50	11.12.2020	HyBHW-1-01-08	Pointer & Container	Kolditz	
9	51	18.12.2020	HyBHW-1-01-09	Christmas Lecture		
10	1	08.01.2021	HyBHW-1-01-10	Hydrologische Modellierung	Kolditz	
11	2	15.01.2021	HyBHW-1-01-11	BigData & Water 4.0	Kolditz	
12	3	22.01.2021	HyBHW-1-01-12	Neuronale Netzwerke	Kolditz	
13	4	29.01.2021	HyBHW-1-01-13	ANN / Bayes'sche Netzwerke	Kolditz	
14	5	05.02.2021	HyBHW-1-01-14	BN / Maschinelles Lernen	Kolditz	
15				Klausurvorbereitung	Kolditz	

Informatik und Tools
 Programmieren in C++
 Hydrologische Modellierung

Lehre-Webseite: <http://www.ufz.de/index.php?de=40416>

Wasserressourcen und Umwelt
Chemikalien in der Umwelt
Umwelt- und Biotechnologie
Smarte Modelle und Monitoring
Hydrosystemmodellierung
Monitoring- und Erkundungstechnologien
Ökologische Systemanalyse
Remote Sensing
Umweltinformatik
Arbeitsgruppen
Projekte
Team
Publikationen
Lehre
Hydroinformatik I
Hydroinformatik II
Hydrosystemanalyse
OpenGeoSys
Visualisierungszentrum
Stellen
Umwelt und Gesellschaft

Professur für Angewandte Umweltsystemanalyse an der TU Dresden

Hydroinformatik I (HyBHW-1-01)

Rapid info (26.10.2020): Liebe Studentinnen und Studenten, die Vorlesung wird **größtenteils als Videovorlesung über GoToMeet abgehalten. Geplant sind 2 Präsenzveranstaltungen im November (Details in der Vorlesung). Beste Grüße, Olaf Kolditz**

Wintersemester 2020/2021

Lehrveranstaltungen

30.10.2020: HyBHW-1-01-01: Einführung in die Veranstaltung (2.3 MB)

WiSe 2020/2021: Hydroinformatik I, Freitag (3. DS) 11:10-12:40, HÜL/S186/H

No	EW	Datum	ID	Vorlesung	Dozent	HSZ/Audimax
1	44	30.10.2020	HyBHW-1-01-01	Hydroinformatik - Einführung	Kolditz	
2	44	30.10.2020	HyBHW-1-01-02	Compiler (Installation)	Kolditz	
3	45	06.11.2020	HyBHW-1-01-03	Jupyter, Python	Kolditz	
4	46	13.11.2020	HyBHW-1-01-04	Datentypen	Rink	
5	47	20.11.2020	HyBHW-1-01-05	Klassen	Kolditz	21.11.2020
6	48	27.11.2020	HyBHW-1-01-06	Input-Output (I/O)	Kolditz	28.11.2020
7	49	04.12.2020	HyBHW-1-01-07	Strings - Textverarbeitung	Kolditz	
8	50	11.12.2020	HyBHW-1-01-08	Pointer & Container	Kolditz	
9	51	18.12.2020	HyBHW-1-01-09	Christmas Lecture		
10	1	08.01.2021	HyBHW-1-01-10	Hydrologische Modellierung	Kolditz	
11	2	15.01.2021	HyBHW-1-01-11	BigData & Water 4.0	Kolditz	
12	3	22.01.2021	HyBHW-1-01-12	Neuronale Netzwerke	Kolditz	
13	4	29.01.2021	HyBHW-1-01-13	ANN / Bayes'sche Netzwerke	Kolditz	
14	5	05.02.2021	HyBHW-1-01-14	BN / Maschinelles Lernen	Kolditz	
15				Klausurvorbereitung	Kolditz	

Informatik und Tools
Programmieren in C++
Hydrologische Modellierung

Contact

Hydroinformatik I

- Vorlesungen: Freitags, 3. DS (11:10-12:40) als Videovorlesung
- Sprechstunde: Freitags, 10:00 - 11:00 Uhr (bitte anmelden)
- (Neubau Chemie 2. Bauabschnitt, CHE-BA2, Room P204)
- Notfall-Mobile: 0151 52739034

Events

[Link zur Videovorlesung](#)

Publications



Skript (4 01)

Qt Installation

Bücher über Bücher ... online Kurse



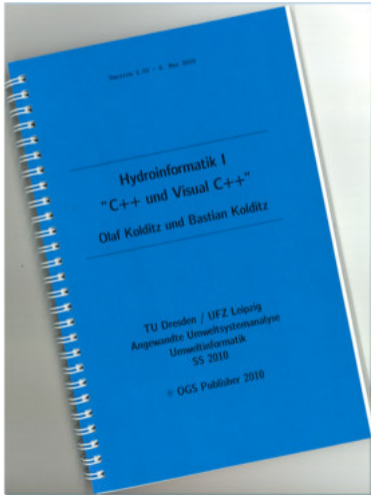
C++ - Lernen und professionell anwenden von Ulla Kirch-Prinz und Peter Prinz

Die C++-Programmiersprache. Deutsche Übersetzung der Special Edition von Bjarne Stroustrup

C/C++ Kompendium: Das komplette Programmierwissen für Studium und Job von Dirk Louis



Skript



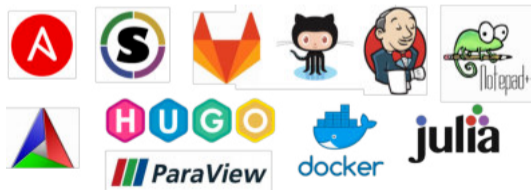
Online-Kurs:
www.learncpp.com

Tools

1. Software
2. Compiler / Interpreter
3. Dokumentation (Repositories) / Visualisierung



- Editor: Notepad++, ...
- Compiler: Qt, ...
- Skripte: Python (Jupyter), ...
- Visualisierung: ParaView, ...



Workflow

- Programmieren (Editor, Compiler, Debugger, IDE, ...)
 - Ergebnisse ansehen (Grafik, Visualisierung, ...)
 - Dokumentieren (Programmbeschreibung, technische Berichte, BSc Arbeit, ...)
-
- Verschiedene Programme miteinander verknüpfen ...
 - Programmieren und Dokumentieren ...
 - Zusammenarbeiten (Programmieren und Dokumentieren)
- Notepad++, Qt
 - Python, ParaView
 - Textverarbeitung (Word, LaTeX >> OL)
-
- Python
 - Jupyter
 - GitHub, Overleaf

Notepad++

- Notepad++ is a free source code editor and supports several languages ...
- Webseite:
<https://notepad-plus-plus.org/>
- Vorteil: zeigt Programmier-Syntax an (>> Demo)



Qt

- "Qt Creator is a cross-platform integrated development environment (IDE) built for the maximum developer experience. Qt Creator runs on Windows, Linux, and macOS desktop operating systems, and allows developers to create applications across desktop, mobile, and embedded platforms ..."
- Webseite: <https://www.qt.io/download-open-source>
- Vorteil: funktioniert auf allen Rechnern (>> Demo)
- ... auch OpenGeoSys (DE) ist mit Qt entwickelt www.opengeosys.org



Python: Webseite



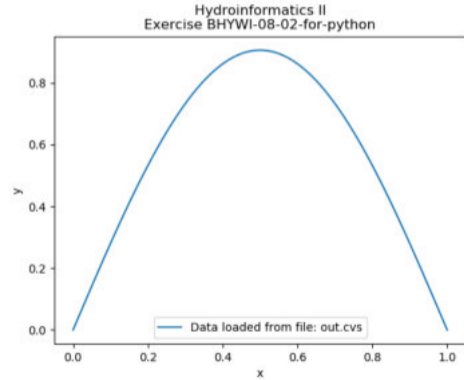
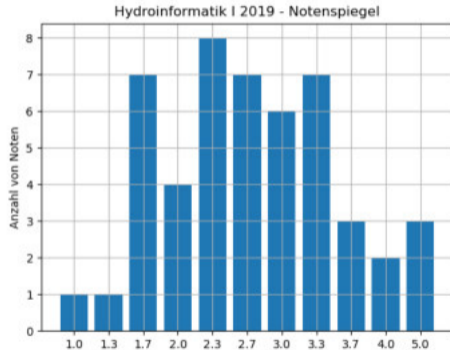
The screenshot shows the Python.org website homepage. At the top, there is a navigation bar with links for Python, PSF, Docs, PyPI, Jobs, and Community. Below this is the Python logo and a search bar with a "Donate" button and a "GO" button. A secondary navigation bar contains links for About, Downloads, Documentation, Community, Success Stories, News, and Events. The main content area features a large yellow and white striped parachute carrying a cardboard box, with another smaller parachute and box below it. The text on the page reads: "Download the latest version for Windows", "Download Python 3.8.3", "Looking for Python with a different OS? Python for [Windows](#), [Linux/UNIX](#), [Mac OS X](#), [Other](#)", "Want to help test development versions of Python? [Prereleases](#), [Docker images](#)", and "Looking for Python 2.7? See below for specific releases".

Python

- "Python is a programming language that lets you work more quickly and integrate your systems more effectively."
- Webseite: <https://www.python.org>
- Vorteil: funktioniert auf allen Rechnern (>> Demo)

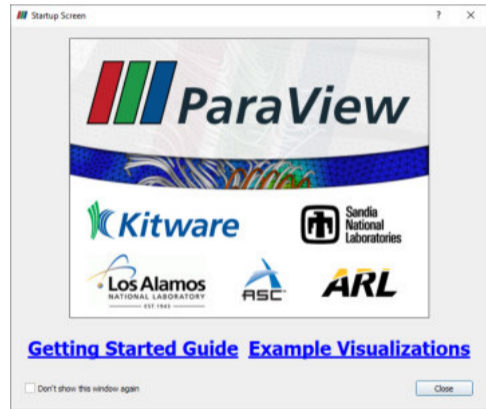


Python: Plotting (matplotlib)



ParaView

- "ParaView is an open-source, multi-platform data analysis and visualization application. ParaView users can quickly build visualizations to analyze their data using qualitative and quantitative techniques. The data exploration can be done interactively in 3D or programmatically using ParaView's batch processing capabilities."
- Webseite: <https://www.paraview.org/>
- Brauchen wir erst im 6. Semester (Hydrosystem-Modellierung)



Jupyter

- "The Jupyter Notebook · The Jupyter Notebook is an open-source web application that allows you to create and share documents that contain live code, equations, ..."
- Webseite: <https://jupyter.org/>
- Vorteil: funktioniert auf allen Rechnern
- ... ein Teil unserer (neuen) Übungen machen wir mit Jupyter Notebooks (>> Demo)



GitHub

- "GitHub ist ein netzbasierter Dienst zur Versionsverwaltung für Software-Entwicklungsprojekte ..."
- Webseite: <https://github.com/>
- Vorteil: Webbasiert (und damit Plattform-unabhängig)
- ... wir nutzen GitHub zum archivieren unserer Übungen (>> Demo)
- Webseite:
<https://github.com/OlafKolditz>



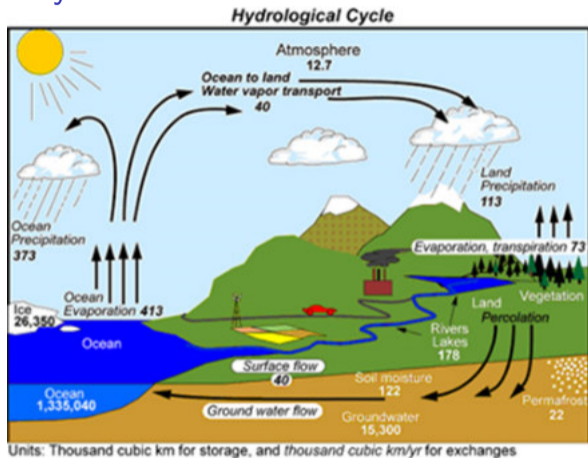
Overleaf

- "Overleaf ist ein kollaborativer Cloud-basierter LaTeX-Editor, der zum Schreiben, Bearbeiten und Veröffentlichen wissenschaftlicher Dokumente verwendet wird ..."
- Webseite: <https://www.overleaf.com/project>
- Vorteil: Webbasiert (und damit Plattform-unabhängig)
- ... ist etwas gewöhnungsbedürftig, einfach mal ausprobieren (>> Demo)
- ... alle HI Dokumente (Script, Vorlesungen, Klausuren, ...) sind mit TeX/Overleaf geschrieben



Hydrosystemanalyse

Hydrosysteme



Referenz: Sachse et al. (2014) OGS Tutorial "Computational Hydrology"

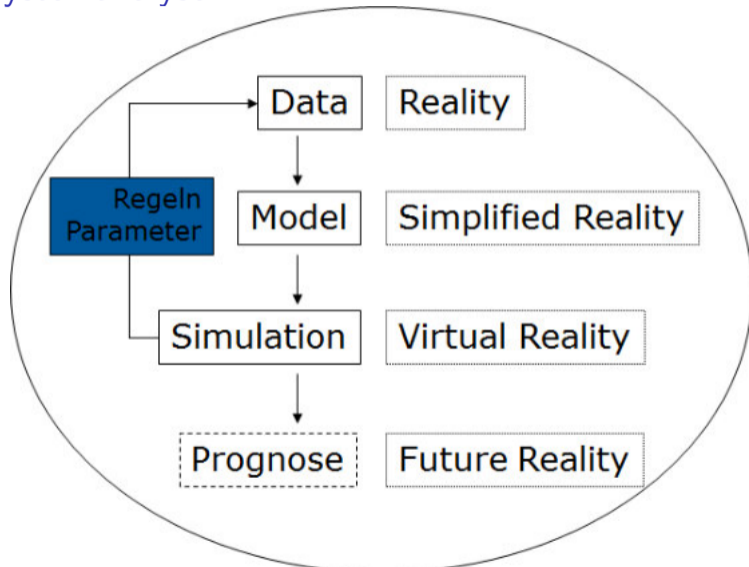
Totes Meer (Dead Sea) - Arid



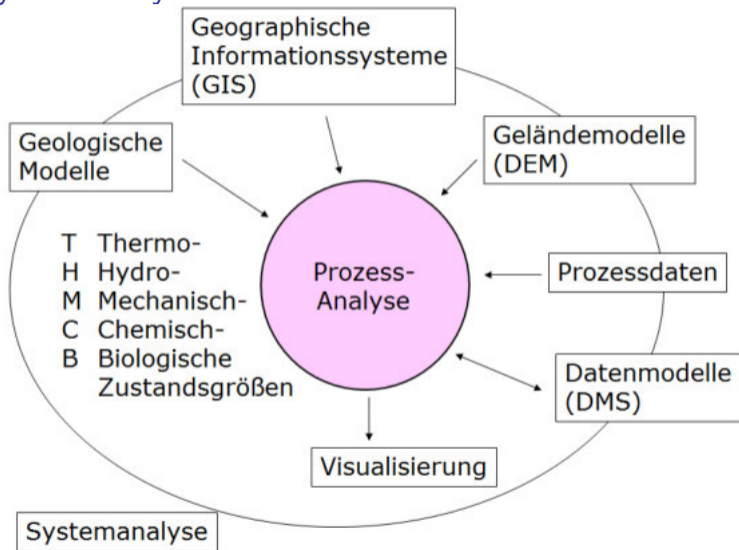
Elbe - Humid



Systemanalyse



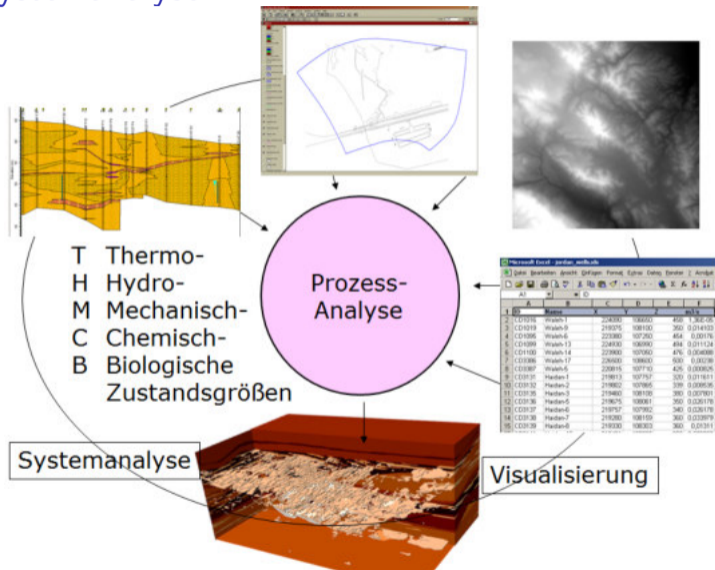
Systemanalyse



Notizen:

- ...

Systemanalyse



Notizen:

- ...

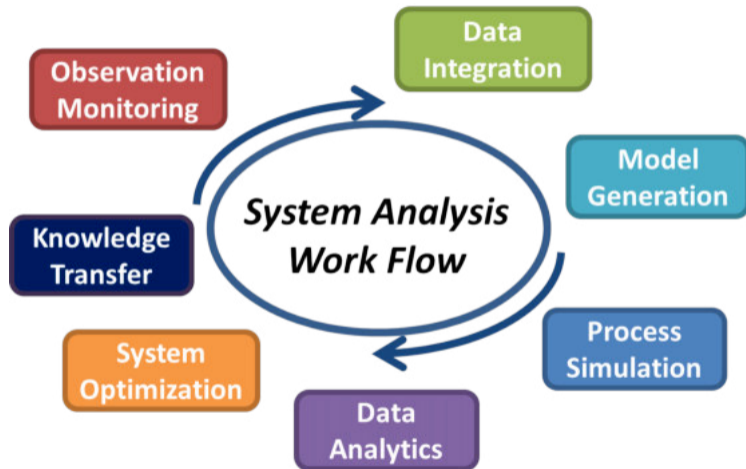
Umweltinformatik

- Workflows
 - Visualisierung
-

- Big-Data
 - Datenbasierte Methoden (Maschinelles Lernen)
 - ...
-

- Beispiele (Hydrologie, Geotechnik, Geothermie, ...)

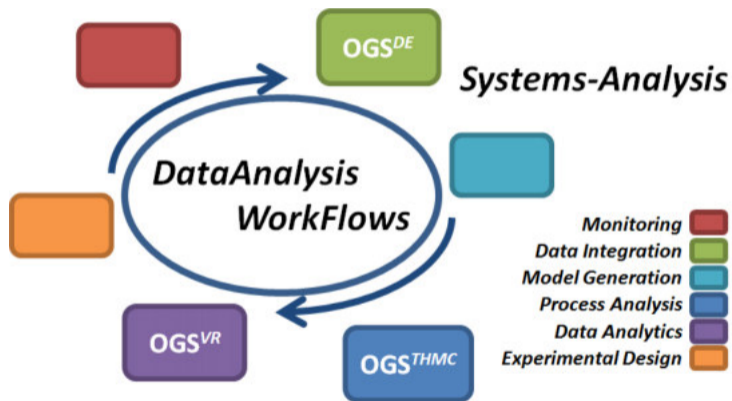
(Generic) Workflows



Notizen:

- ...

(Generic) Workflows - Entwicklung



Notizen:

- ...

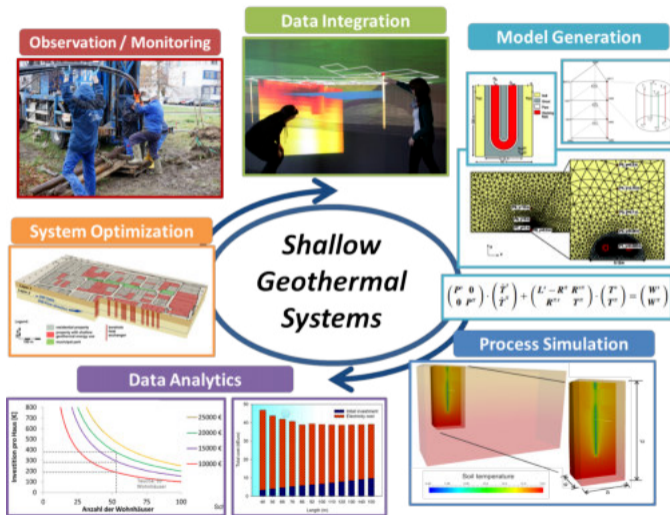
Workflows (Hydrologie)



Notizen:

- ...

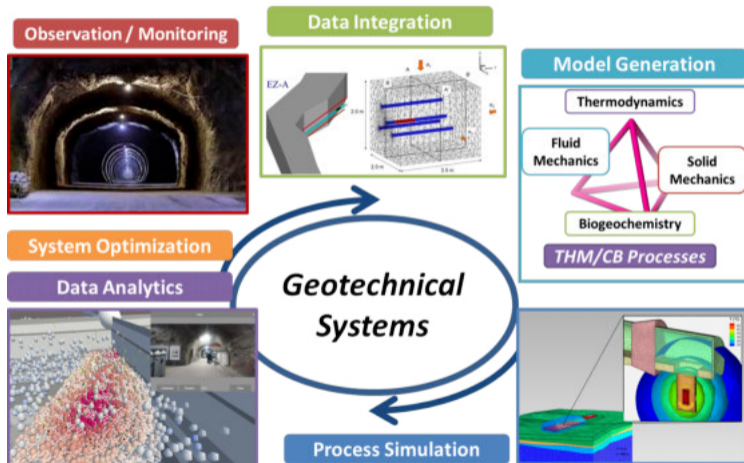
Workflows (Geothermie)



Notizen:

- ...

Workflows (Geotechnik)



Notizen:

- ...

Umweltinformationssysteme: Chaohu

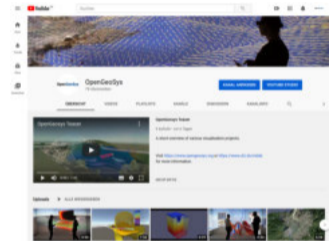


OpenGeoSys

Chaohu Lake

Environmental Information System (EIS)
Monitoring data from the lake and urban observatory as well as model results will be integrated in an EIS and provided to the local stakeholder and authorities for water management.

AL.VIS | TIMESERIES



Notizen:

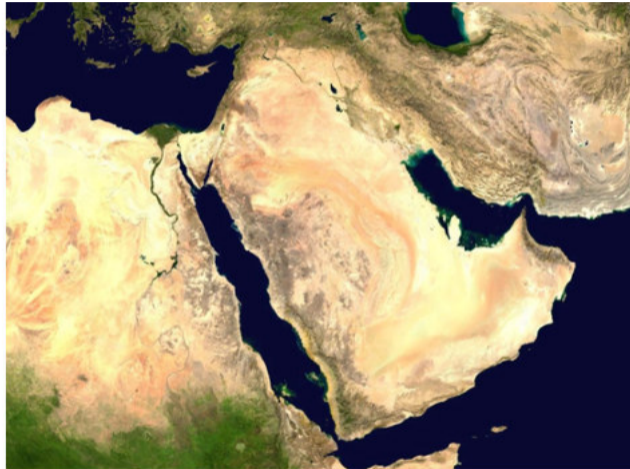
- OGS@YouTube
- ...

Mega-Aquifers: Saudi Arabien



Dornier Consulting

gtz



Mega-Aquifers: Saudi Arabien



Boundary Boreholes Digital elevation model

Imported objects (Boreholes)

Time series data for hydraulic head

Visualised Objects

Visualisation Properties

Precipitation event

Details for selected Borehole

OpenGeoSys Data Explorer - 3.0.0000/11.1.0 - FirstFloor

Stations

Station Name	x	y
Uayyah 1	88390.	24727...
WA 1887	77134.	22708...
WA 627	88912.	26448...
WU/TarD-WW1	12185.	26396...
WU/TarD-WW2	12182.	26386...
WU0 -4	82875.	21367...
Zayman	10344.	22937...
4-S-09	64004.	20194...
4-S-100	87917.	27062...
4-S-104	93837.	26486...
4-S-105	88333.	25040...
4-S-106	77526.	22159...
4-S-11	88900.	28722...
4-S-11	88866.	28942...
4-S-80	80824.	30563...
4-S-81	79829.	30648...
4-S-82	78426.	29867...
4-S-86	80043.	28789...
4-S-81	85730.	24934...
4-S-90	99167.	25940...
4-S-99	83750.	23819...
6.2-A	92802.	21312...
7-S-21	96305.	20154...
7-S-50	12405.	20249...

Observation Station

Borehole 4-S-80

Time

Ground Water Level Station

Visualisation Pipeline

Object name

SaudiArabiaDEM.asc

#3d42_samfieldmovie_1_utm30n.asc

Image to Bar chart

system_boundary_gm3

system_boundary_gm3

Lines to tubes

Boreholes

Actor Properties

Diffuse Color

Visible Edges

Opacity

Scaling factor

Filter Properties

PhiResolution

Radius

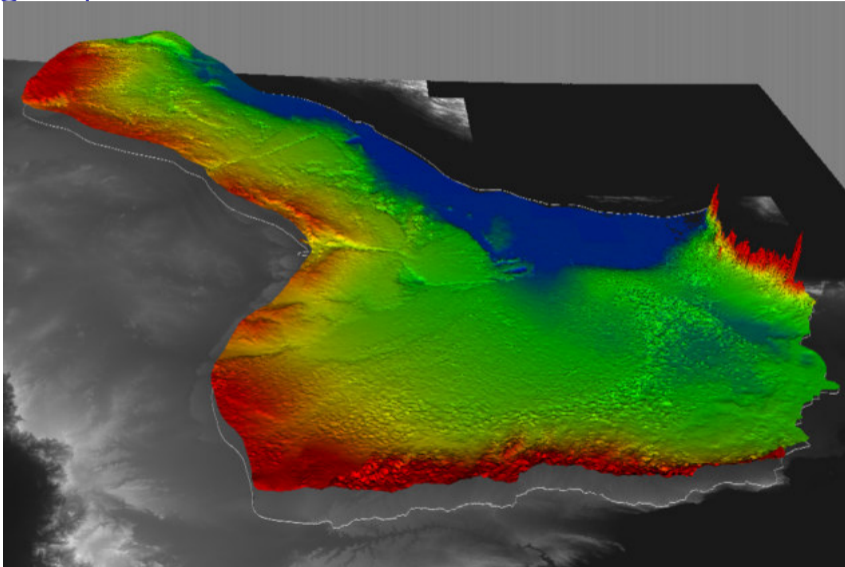
ScaleFactor

ScaleMode

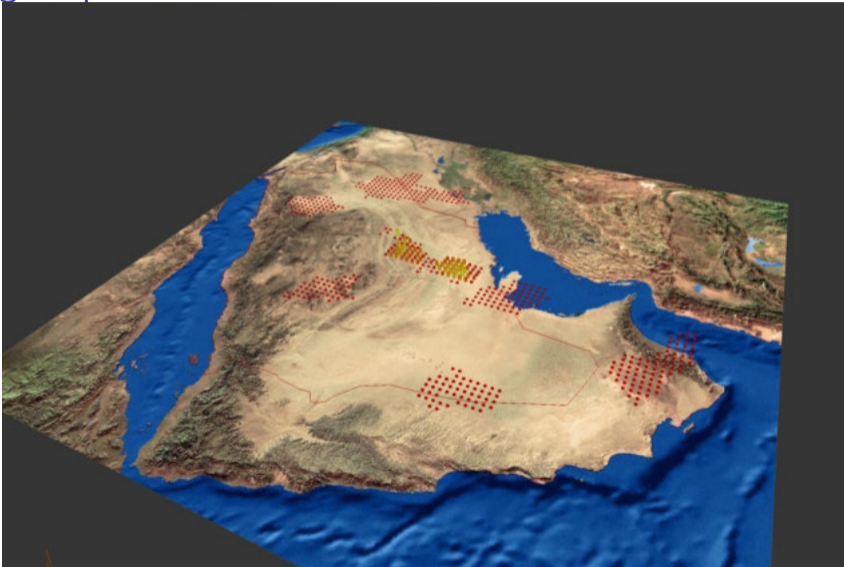
ThetaResolution

VectorMode

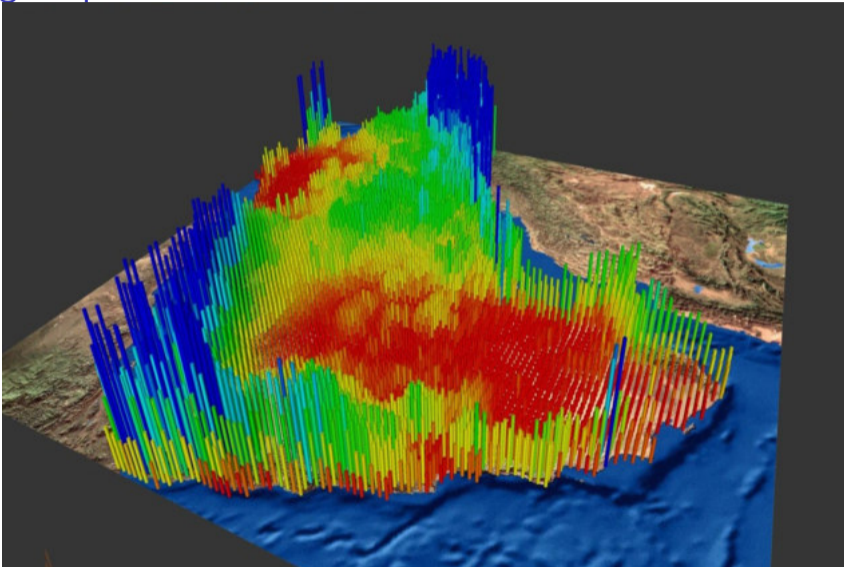
Mega-Aquifers: Saudi Arabien



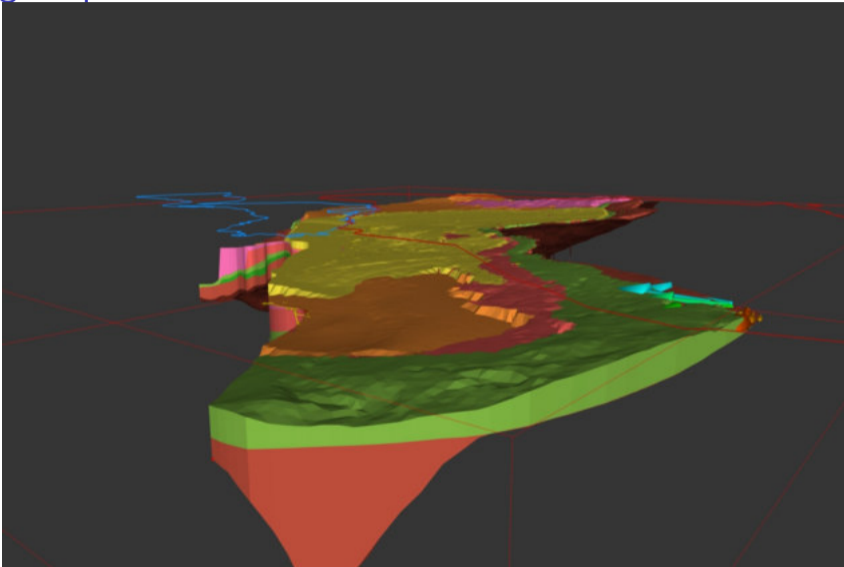
Mega-Aquifers: Saudi Arabien



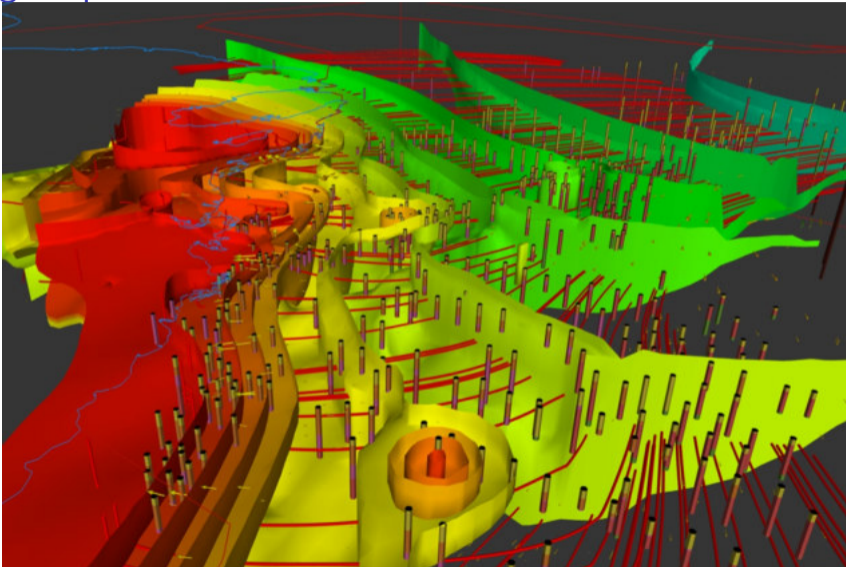
Mega-Aquifers: Saudi Arabien



Mega-Aquifers: Saudi Arabien



Mega-Aquifers: Saudi Arabien



OpenGeoSys @ YouTube

Suchen

OpenGeoSys
79 Abonnenten

KANAL ANPASSEN YOUTUBE STUDIO

ÜBERSICHT VIDEOS PLAYLISTS KANÄLE DISKUSSION KANALINFO

OpenGeosys Teaser
9 Aufrufe · vor 6 Tagen
A short overview of various visualisation projects.
Visit <https://www.opengeosys.org> or <https://www.ufz.de/vislab> for more information.

MEHR INFOS

Uploads ▶ ALLE WIEDERGEHEN

0:50 7:53 0:39 0:54 5:26

OpenGeoSys
workflows

Notizen:

■ ...

<https://www.youtube.com/user/OpenGeoSys>

Hydrologische Systemanalyse

Methoden

Hydroinformatik (Lehrinhalte)

1. Grundlagen der objekt-orientierten Programmierung (C++)
2. Grundlagen der hydrologischen Modellierung
 - ▶ GIS (Catchment-Analysen ...)
 - ▶ Netzwerk-Modelle (ANN, Bayessche Netze)
 - ▶ Konzeptionelle Modelle (HRU ...)
 - ▶ Numerische Methoden (prozess-basierte, Mehrfeldproblemen ...)

Selbststudium (Hausaufgaben)

Compilerinstallation (C++)

- MinGW: Konsole
- Qt: IDE
- ...

`https://www.ufz.de/index.php?de=40416`