

Masterarbeiten in der Hydrologie

2019

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Professur für Hydrologie,
Professur für Umwelthydrosysteme
Professur für Hydrologische Modellierung und Wasserressourcen



**UNI
FREIBURG**



Einleitung

- Masterarbeit – wichtige Eckpunkte
- Inhalt
- Bewertung
- Externe Arbeiten
- Themenvergabe

Studiengang M.Sc. Hydrologie



Informationen für Interessierte		Prospekt zum M.Sc.-Studiengang Hydrologie	
Zielgruppe	Berufsbild	Bewerbung	Kontakt
Studienordnungen (M.Sc.) ↗		Internationales	Stipendien

Die Masterarbeit

Anleitung zur Masterarbeit

[Masterarbeiten \[↗\]\(#\)](#)

Das Lehrprogramm an der Professur für Hydrologie

HISinOne-Vorlesungsverzeichnis [↗](#)

Online-Lehre: M.Sc. Hydrologie [↗](#)

Modul-Handbuch

Exkursionen 2017

Modulbeschreibungen

Exkursions-Anmeldeformular

Aktuelles Lehrprogramm als PDF-Datei

Rückblick auf ausgewählte Exkursionsen [↗](#)

Themen: Masterarbeit

Abschlussarbeiten Master (offen)

Titel	Lehrstuhl	Thema
Auf welcher Skala repräsentieren globale Landoberflächenmodelle noch die planungsrelevante hydrologische Variabilität?	Frankfurt-Stark	master, offen, dann
Auswertung gemessener Abflussganglinien zur Identifikation der maßgeblichen Abflussprozesse bei kurzen Starkregen in mesoklimatischen Einzugsgebieten in Baden-Württemberg	Michael Bissler	master, dann, offen
Design und realer Einstau von Hochwasserrückhaltebecken	Markus Weiler	generelle, Sachver, master, dann, offen
Dürre in Baden-Württemberg: Auswirkungen in der Vergangenheit und Anpassungsstrategien für die Zukunft	Volker Stauch	master, dann, offen
Einfluss der Hydrophobizität von Humusaufgaben auf die Wasserbewegung und Infiltration	Markus Weiler	Sachver, master, generelle, offen
Einfluss der Pflanzenwurzeln auf die Bildung von präferenziellen Fließwegen und das Infiltrationsverhalten	Markus Weiler	generelle, dann, master, offen
Einfluss der Temperatur Lapse Rate bei der Modellierung teilvergletschterer EZQ mit dem Modell HBV	Markus Weiler	master, offen, dann
Entwicklung und Erprobung einer mobilen Profilaonde für die In-situ-Beprobung stabiler Wasserisotope im Boden	Markus Weiler	labor, generelle, master, offen
European drought risk(s)	Volker Stauch	master, offen
Evolution of 2H and 18O in soil water pools	Natalie Orweid	master, offen, labor
Fluoreszenztracer zur Erforschung von biologischer Pestizid-Transformation	Jens Lange	master, labor, dann, offen
From canopy to stream: Investigating above-and below-ground redistribution of precipitation input, using water isotope tracers	Natalie Orweid	master, offen, lab, labor
Global Soils Groundwater Flows (2 projects)	Inga de Graaf	master, modeling, offen
Hochwasser an der Isar	Markus Weiler	model, master, dann, offen
Identifying subsurface heterogeneity in marl dominated catchments in Luxembourg	Andreas Hartmann	master, offen, modeling
Infiltration Processes of Glacial Chronosequences	Markus Weiler	generelle, offen, master
Intercomparison of plant water extraction methods for stable water isotope analysis	Natalie Orweid	master, offen, generelle, labor
Isotope: determination of plant available soil water pools	Natalie Orweid	master, offen, generelle, labor
Methodenvergleich der Regionalisierung von Punktmessungen der Schneehöhe und des Schneewasseräquivalentes	Adrian Kretz	master, dann, offen, generelle
Potential verschiedener Modelle zur Vorhersage von Oberflächen- und Zwischenabfluss bei Starkregen	Markus Weiler	dann, master, offen
Potential von unkalibrierten Niederschlag-Abfluss Modellen im Vergleich zur kalibrierten Modellen	Markus Weiler	master, offen, dann
SWE-Modellierung & Kalibrierung in Vergleich zu Referenzdaten und Simulationen	Markus Weiler	master, offen, dann
Testing regional authenticity of foodstuff by means of water stable isotopes	Natalie Orweid	master, offen, lab, labor
The Karst Modeling Challenge - join a karst model intercomparison project	Andreas Hartmann	offen, master, dann
The station as a source of microplastics	Natalie Orweid	master, offen, lab, labor
Wasserspeicherung in Streifenbauweisen	Markus Weiler	master, offen, dann

26 Themen aktuell, mehr werden noch kommen

Weiter hydrologische relevante Themen: Bodenkunde, Ökosystemphysiologie



Entwicklung und Erprobung einer mobilen Profilsonde für die In-situ-Beprobung stabiler Wasserisotope im Boden

Problemstellung

Tiefenprofile stabiler Wasserisotope im Boden geben Aufschluss über Bewegung und Verteilung des Wassers im Boden und ermöglichen so ein besseres Verständnis von Prozessen wie Infiltration, Perkolation, Bodenevaporation und Pflanzenwasseraufnahme. Bisher übliche Verfahren zur Messung stabiler Wasserisotope basieren auf einer destruktiven Bohrkernentnahme, was eine mehrmalige Messung am exakt selben Ort unmöglich macht. In nicht perfekt homogenen Böden wird die zeitliche Information bei aus mehreren Bohrkernen zusammengesetzten Zeitreihen unter Umständen beträchtlich von räumlichen Signalen überlagert, was die Aussagekraft der auf diese Weise gewonnenen Zeitreihen mindert und die Interpretation des Gemessenen erschwert.

Ziel der Arbeit

Ausgehend von einem ortsfesten, bereits an der Professur für Hydrologie entwickelten und getesteten In-situ-Messverfahren für stabile Wasserisotope im Boden soll eine mobile Profilsonde zur In-situ-Messung weiter entwickelt und intensiv getestet werden.

Methode

Ein erster Prototyp der Profilsonde existiert bereits, dieser soll zu einem funktionalen Prototypen weiterentwickelt werden. Die notwendige Ausstattung dazu steht in der Werkstatt und dem Labor der Hydrologie bereit. Aufwändigere Teile werden mittels CAD-Software entworfen und von einem 3-D-Drucker gefertigt. Anschließend werden erste Messungen der Profilsonde im Labor der Hydrologie durchgeführt. Zum Abschluss soll die Profilsonde auf einem Freilandversuchsfeld erprobt werden und ihre Messungen mit denen der bisher üblichen Bohrkernentnahme verglichen werden.

Betreuung

Stefan Seeger und Markus Weiler

Kontakt

Markus Weiler [✉ markus.weiler@hydrology.uni-freiburg.de](mailto:markus.weiler@hydrology.uni-freiburg.de)

Herausforderung

Technisches Geschick, Messungen im Gelände, Kreativität

Sprache

Deutsch/English

Literatur

T. H. M. Volkmann and M. Weiler Continual in situ monitoring of pore water stable isotopes in the subsurface *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 18, 1819–1833, 2014

P. A. Nauer, E. Chiri, and M. H. Schroth Poly-Use Multi-Level Sampling System for Soil-Gas Transport Analysis in the Vadose Zone *Environ. Sci. Technol.*, 2013, 47 (19), pp 11122–11130



Vorgehen

- Themenvergabe (first come first serve + Qualifikation)
- Echtes Interesse am Thema, Ansprechperson kontaktiert und das Thema wird gleich offiziell vergeben.
- Thema wird maximal 4 Wochen vor Beginn vergeben.
- Anmeldeformular gemeinsam mit BetreuerIn ausfüllen
- Anmeldung Prüfungsamt erfolgt über Sekretariat



- Ausarbeiten eines Arbeitsplanes bzw. Untersuchungsprogrammes
 - detaillierte Formulierung von Problemstellung und Zielsetzung
 - Stand der Forschung (basierend auf Nachweisen aktueller Literatur)
 - anzuwendende Methoden, Verfahren
 - erforderliche technische und finanzielle Mittel (v.a. notwendige Geräte)
 - erforderliche Arbeitsplätze: Rechner, Labor, Software
 - erforderliche Dienstleistungen Dritter
 - Zeitplan



Vorgehen

- Abgabe des Arbeitsplans an die Referenten/innen:
 - 3-4 Wochen nach Vergabe des Themas (Master)
 - Besprechung und definitive Festlegung des Arbeitsplanes mit dem/der Referenten/in
- Beginn der Arbeit, wenn experimentelle Arbeiten dann eventuell:
 - Materialbestellung (Messgeräte, Karten, usw.)
 - Reservierung (Dienstautos, Laborplätze, usw.)
- Zwischenberichte jeweils nach wichtigen Arbeitsabschnitten an den Referenten
 - (auch wenn keine neuen Ergebnisse vorliegen).
 - Obligatorisch nach 3 Monaten.
 - Initiative durch Studenten
- Laufenden Arbeiten werden wenn möglich in das Hydrologische Forschungsseminar eingebunden
- Es wird erwartet, dass der Student oder Studentin an den Forschungsseminaren teilnimmt, auch wenn die Arbeit nicht in FR statt findet.

- es gibt kein einzig richtiges Format
- ABER: anerkannte ‚best practices‘
- d.h. bestimmter Inhalt, Komponenten, Abfolge, die eine wissenschaftliche Arbeit ausmachen
- Details in:

Studiengang M.Sc. Hydrologie



Informationen für Interessierte		Prospekt zum M.Sc.-Studiengang Hydrologie	
Zielgruppe	Berufsbild	Bewerbung	Kontakt
Studienordnungen (M.Sc.) [†]		Internationales	Stipendien

Die Masterarbeit[Anleitung zur Masterarbeit](#)[Masterarbeiten [†]](#)**Das Lehrprogramm an der Professur für Hydrologie**

HISinOne-Vorlesungsverzeichnis [†]	Online-Lehre: M.Sc. Hydrologie [†]
Modul-Handbuch	Exkursionen 2017
Modulbeschreibungen	Exkursions-Anmeldeformular
Aktuelles Lehrprogramm als PDF-Datei	Rückblick auf ausgewählte Exkursionen [†]



Arbeitsanleitung zur Durchführung von Masterarbeiten im Studiengang Hydrologie

Professur für Hydrologie

Stand: Januar 2015

Inhaltsverzeichnis

1. <i>Vorgehen</i>	2
2. <i>Prinzipieller Aufbau einer Abschlussarbeit</i>	3
3. <i>Formatvorgaben</i>	4
4. <i>Bewertungskriterien für Abschlussarbeiten</i>	6
5. <i>Textdokumentation</i>	8
6. <i>Datendokumentation</i>	8



Bzgl. Inhalt gehören dazu:

- Literaturreückblick/‘Review‘
- Problemstellung/Forschungsfragen
- Zielsetzung (Objectives, Hypothesen, etc.)
- Beschreibung des Versuchsgebietes (study area)
- Beschreibung der Methoden und ihrer Anwendung (Gelände sowie Auswertung von Daten, Modelle, etc.)
- Beschreibung der Ergebnisse
- Interpretation der Ergebnisse (discussion)
- Schlussfolgerung



Literaturreückblick/‘review‘

- Wichtig, denn hieraus ergibt sich:
 - Stand der Forschung, Stand des Wissens
 - Nische/Fragen für die eigene Forschung/Arbeit
- Deshalb
 - unbedingt am Anfang Literatur suchen+aufbereiten!
 - gleich ‚eintippen‘
 - nach 1. Monat Referent/Korreferent(in) vorlegen und besprechen



Anhaltspunkte zum Umfang

- Aktualität
- letzten 5 Jahre wichtig!
- mind. 5-10 aktuelle papers aus Fachzeitschriften
- Insges. 3- 5 Seiten Literaturliste
- Literaturreview in Masterarbeit min. 5 Seiten

Tipp:

- System der ‚annotated bibliography‘ (zu jedem paper 1-3 Sätze, z.B. was das Ziel war, was das Ergebnis war, was daran neu war)
- klassisch im Ordner oder digital (EndNote etc.)



Anhaltspunkte: Zeitplan, Zeitmanagement

- Immer Schreiben!
- 1. Monat: Literatur und ‚Objectives‘
 - unbedingt besprechen mit ReferentIn
- 2.-4. Monat – je nach Arbeit
- 5. Monat: Konzentration auf konkrete Auswertung bezgl. evtl. revidierter Zielsetzung
- 6. Monat: Fertigschreiben. Keine Auswertung mehr! Nur noch Darstellung verbessern, zusammenfassende Tabellen, Vergleiche beschreiben, interpretieren, etc.



Organisatorisches

- Mit dem Betreuer/in die Arbeiten im Labor und Werkstatt besprechen und zusammen mit den Verantwortlichen (E. Blattmann und B. Herbstritt) besprechen.
- Fahrzeuge ausleihen, wenn erforderlich und abgesprochen (Institut und Freiburg Mobility)
- Instrumente und Geräte ausleihen (Emil Blattmann)
- Arbeitsplatz, Computer und Software (Jürgen Strub)
- Einhalten der Fristen und Zeiten
- Sauberkeit und Ordnung!!!!
 - Fahrzeuge, Geräte, Hydrometrie, Labor, etc...



Abgabe der Arbeit

- Prüfungsamt (offizielle Abgabe) – direkt weiter?
- Ein Exemplare ins Sekretariat Hydrologie - Bibliothek
- Laufzettel ausfüllen und unterschreiben lassen!!
- **Datendokumentation**
- Abgabe von Geräten, Arbeitsplatz, Proben
 - Wenn Geräte etc nicht abgegeben, keine Bewertung der Arbeit!!!!



Bewertungskriterien für Abschlussarbeiten

- Formelles
- Gliederung / Inhaltlicher Aufbau
- Darstellung des Wissenstands
- Zielstellung
- Methodik / Vorgehen
- Durchführung von Messungen / experimentellen Arbeiten und deren Auswertung
- Ergebnisse
- Diskussion
- Schlussfolgerung
- Umfang der Arbeit



**SS 2017
Forschungsseminar
Hydrologie und Umwelthydrosysteme**

**Donnerstag, 14:15 – 16:00 Uhr
Seminarraum, Albertstr. 23**

Für Masterstudierende und Doktoranden der Hydrologie mit laufenden Arbeiten bei den Leitern des Seminars. Studierende, die sich in der Vorbereitungsphase für eine Masterarbeit befinden, können ebenfalls teilnehmen. Jeweils 15 min Vortragszeit und 15 min Diskussion.

Donnerstag, 22.6.2017

14:15-14:45 Markus Weiler Einführung



Auswärtige Arbeiten

- Schon viel Arbeiten in Kooperation definiert
- Nur, wenn das Thema **nicht** in Freiburg wissenschaftlich **betreut werden kann**.
- Vorteilhaft: mit Partnern oder Wissenschaftler, die mit der Hydrologie in FR zur Zeit oder in der Vergangenheit zusammen gearbeitet haben.
- Modelle:
 - 1: Gemeinsame Betreuung der Arbeit, wenn schon Zusammenarbeit mit externen Wissenschaftlern existiert
 - 2: Arbeit wird nicht betreut, sondern nur bewertet.
- Referenten:
 - Erster Referent muss aus Freiburg sein!
 - Auswärtige Referenten müssen PD oder Professor an einer **Uni** sein!

Aktuelle Masterarbeiten

im Rahmen des M.Sc.-Studienganges
“Hydrologie”



**UNI
FREIBURG**

HILLSCAPE: Infiltration properties of Chrono-sequences



- Veränderung der Vegetation und Bodeneigenschaften während der Entwicklung von Böden
- Vergleich des Einflusses von Bodenalter und Vegetationseigenschaften (80 Standorte kartiert)
- Infiltrationsversuche und Brilliant-Blue Dye Tracer Versuche
- Empirische Datenanalyse
- Feldarbeit: Juli-Sep 2019 – zusammen mit dem HILLSCAPE Team am Klausenpass (CH)

Markus Weiler und Michael Scherrer-Lorenzen



Evaluierung neuer Modellansätze zur Modellierung von Oberflächen- und Zwischenabfluss

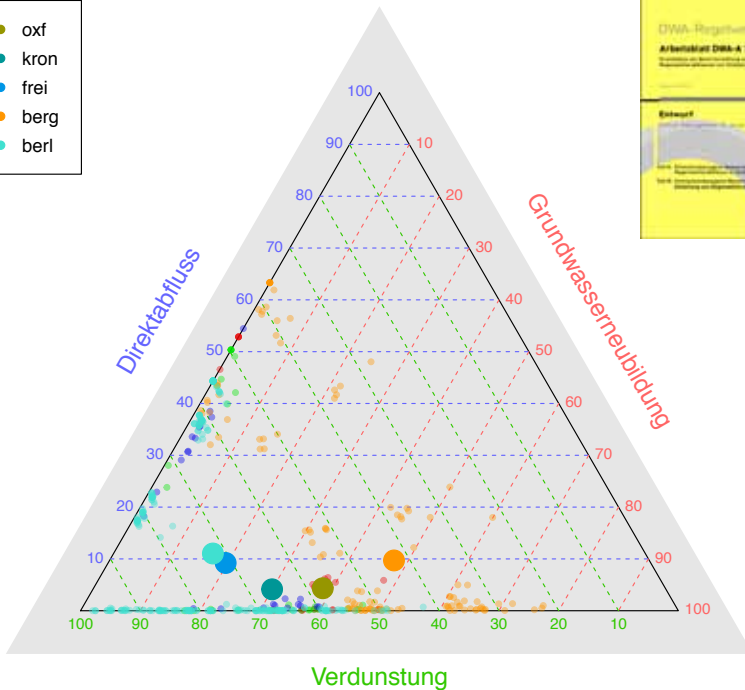
- Abflusskonzentration – viele Modelle, aber wenig Daten
- Berechnungsversuche (vorhanden)
- Durchführung von Oberflächenabflussversuchen auf verschiedenen natürlichen Oberflächen
- Modellierung mit RoGeR-2D
- Sensitivitätsanalysen
- Vergleich mit anderen hydraulischen 2D Modellen

Markus Weiler - Kooperation mit der LUBW

Ermittlung der natürlichen Wasserbilanz als Zielvorgabe für Städte – interaktives Webtool für Deutschland



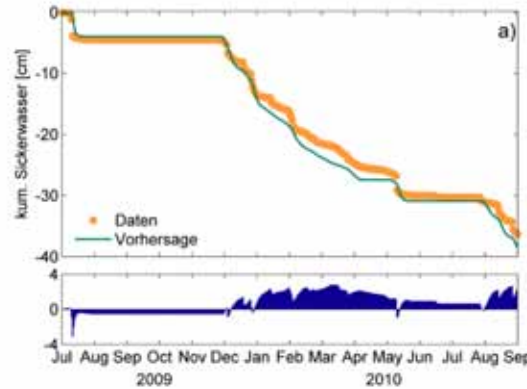
- oxf
- kron
- frei
- berg
- berl



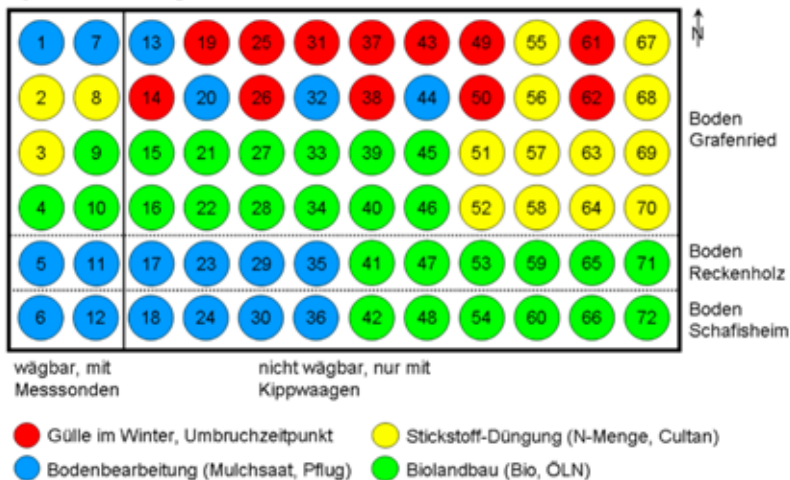
- Einheitliche Zielvorgabe existiert nicht – Vorschlag aus Projekt WaSiG – aber Umsetzung für Ingenieurbüros schwierig.
- Lösung: Webtool (oder Daten für Tool) basierend auf RoGeR_1D und Ansatz zur Berechnung der natürlichen Wasserbilanz
- Zusammenstellung Datengrundlagen (GIS und DWD Daten)
- Modellierung und Visualisierung
- Konzept (Umsetzung) für interaktives WebTool

Markus Weiler

Validierung von RoGeR_WB_1D für Fruchtfolgen auf landwirtschaftlichen Flächen und Vorhersage der Änderungen in BaWü



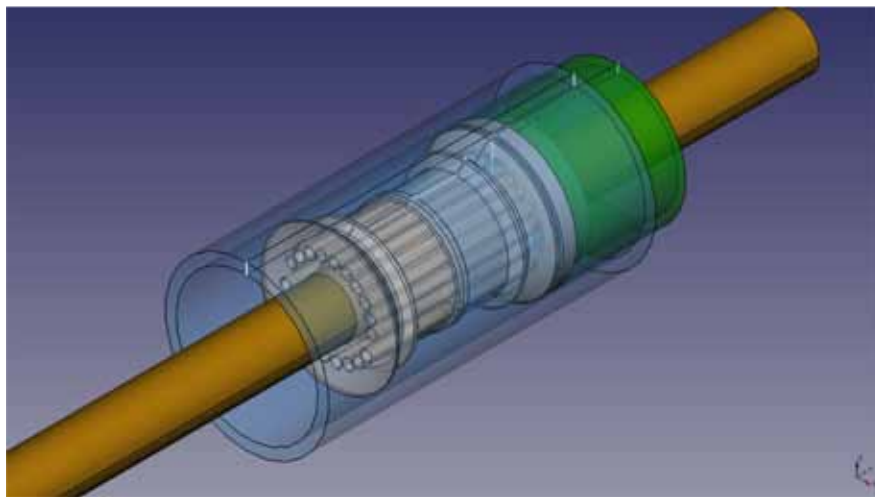
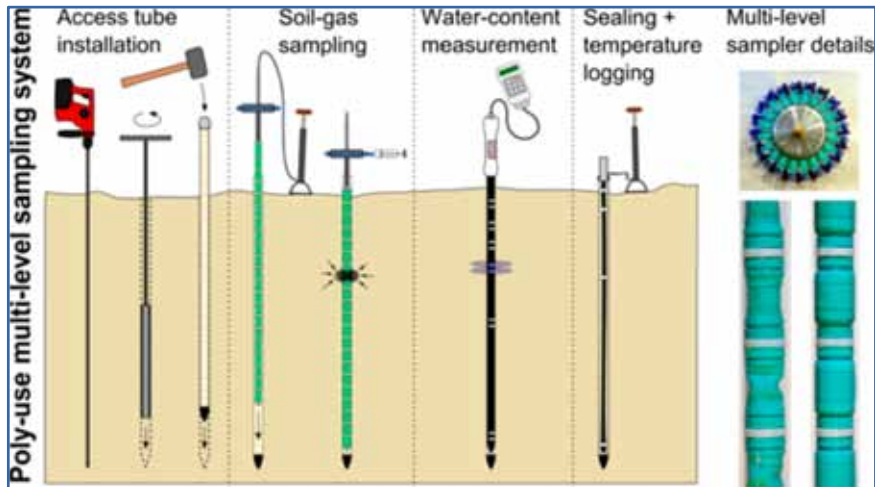
Lysimeteranlage Reckenholz



- Fruchtfolgen werden in WHM selten explizit berücksichtigt.
- Neue Datensatz für Fruchtfolgen auf Ackerflächen in BaWü
- RoGeR_WH - neue Modell für Starkregen/Grundwasservulnerabilität in BaWü
- Validierung an Lysimeterdaten in Zusammenarbeit mit Agroscope (CH)
- Fokus auf Eigenschaften der Feldfrüchte und Ausarbeitung typischer Fruchtfolgen
- Anwendung in BaWü zur Vorhersage der Veränderung in den letzten 20 Jahren (Veränderung der Fruchtfolgen)

Markus Weiler , Volker Prasuhn (Agroscope, CH) und LTEZ

Entwicklung und Erprobung einer mobilen Profilsonde für die In-situ-Beprobung stabiler Wasserisotope im Boden

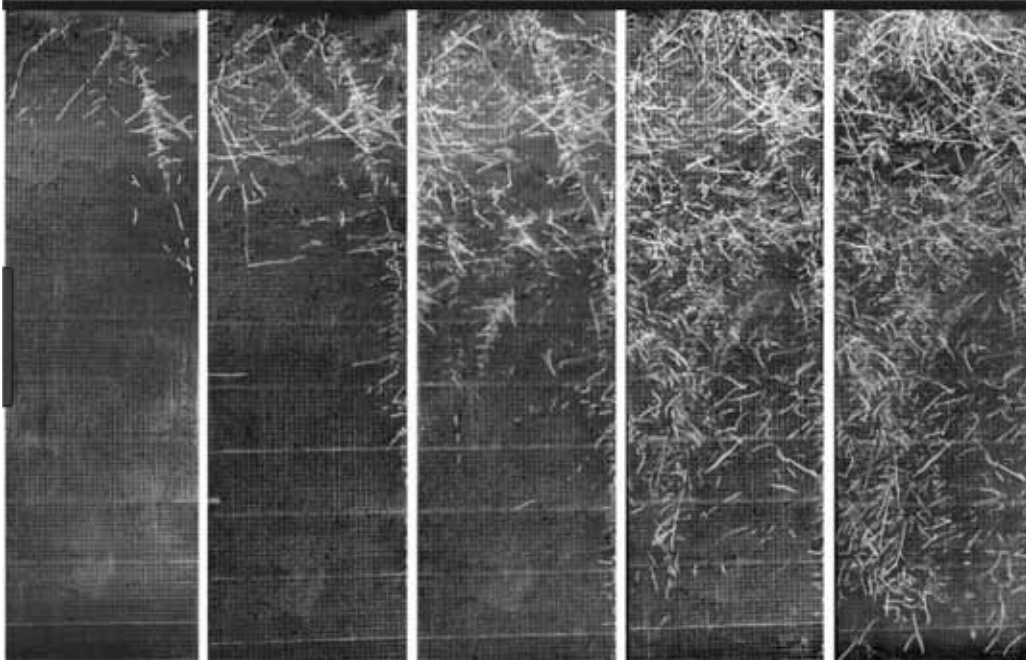


- Tiefenprofile von Wasserisotopen
- Verbesserung der Methodik zur Beprobung
- Test und Weiterentwicklung eines Prototypen
- Anwendung im Gelände in den Projekten (Phosphor-2 und HILLSCAPE)
- Labor, 3D Druck, Testreihen

Markus Weiler und Stefan Seeger



Beeinflussung von Fließwegen und Infiltration durch Wurzeln



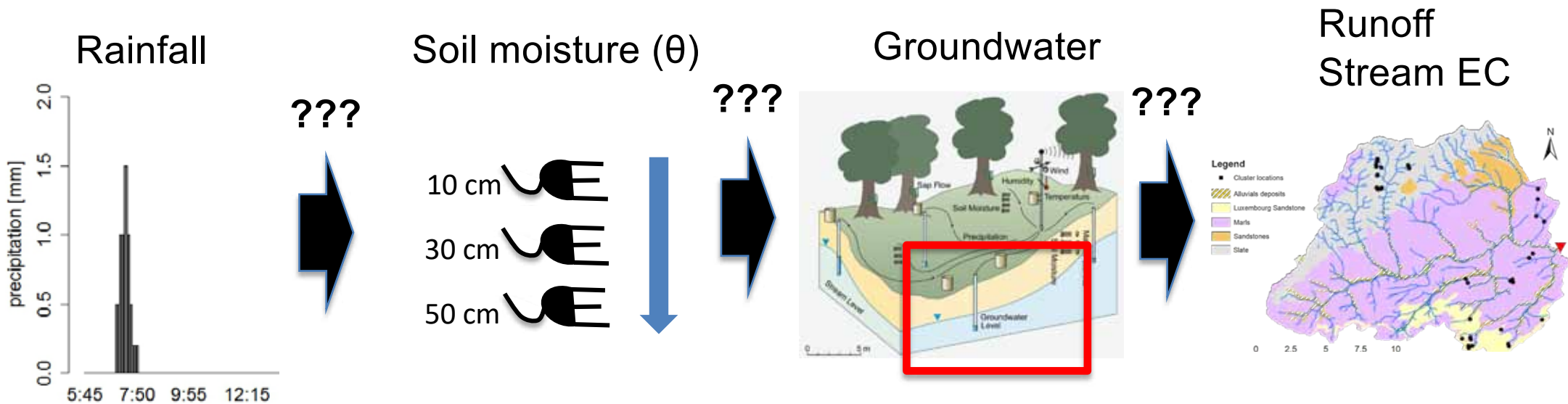
Markus Weiler

- Wurzeln haben starken Einfluss auf präferentielle Wasserbewegung – aber noch wenige systematische Experimente
- Messung der Infiltration und Infiltrationsmuster (BB) für 2-3 unterschiedliche landw. Pflanzen für 2 Bodenarten.
- Einfluss der Durchwurzelung (zeitlicher Aspekt)
- Pot-Experimente für Vergleichbarkeit und einfache Analyse
- Empirische Analyse der Ergebnisse
- Mehrere Arbeiten gleichzeitig möglich

Hydrological response propagation across scales

Problem: Wann und wie stark pflanzt sich ein hydrologisches Input Signal (Niederschlag) im System fort?

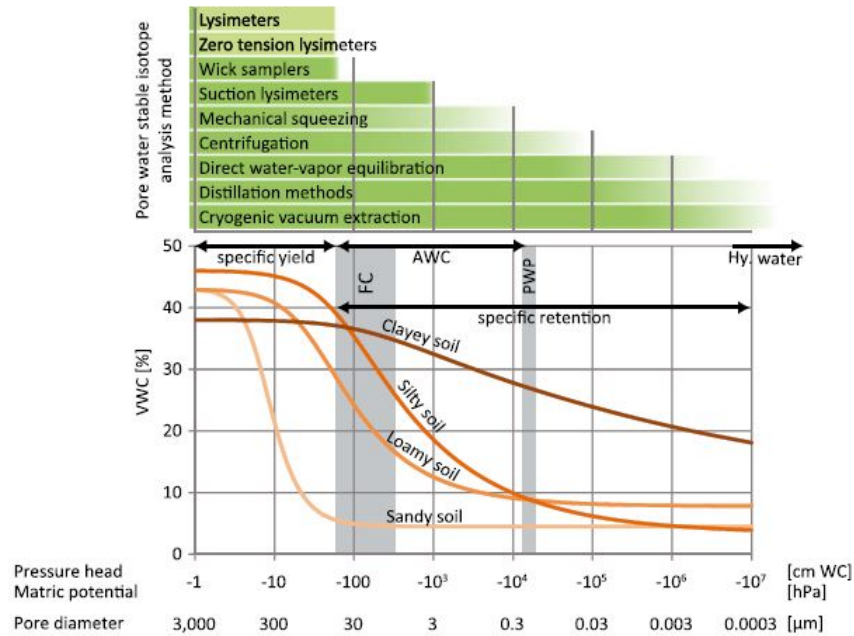
Fragestellung: Welche Eigenschaften (Geologie, Landnutzung etc.) führen unter welchen Bedingungen (Vorfeuchte, Niederschlagsintensität etc.) zu einer hydrologischen Reaktion auf verschiedenen Skalen?



Herausforderungen: Großes Datenset Kenntnisse in R/Matlab/Python sind nötig

**Dominic
Demand**

Combining retention and pore water stable isotope data



(Sprenger et al. 2015)



**Dominic
Demand**

- Verknüpfung Porenklassen und Isotopengehalte fehlt
- Zeigt mobiles Wasser (bis pF 3) eine andere Isotopensignatur als das immobile
- Wie lange dauert es bis sich das Wasser zwischen zwei Porenräumen equilibriert?

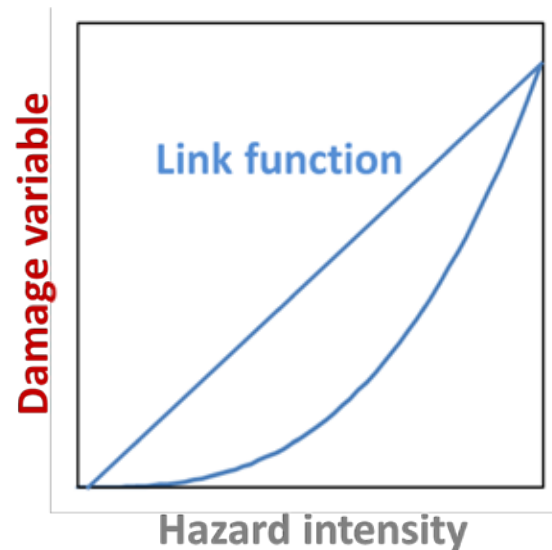
Modellierung des Dürre-Risikos für verschiedene Sektoren (in BW/DE/EU)

- Für Schifffahrt (Arbeit 1)
- Für forstliche Schäden (Arbeit 2)
- Für landwirtschaftliche Schäden (Arbeit 3)



Schadensdaten der

- Forstlichen und landwirtschaftlichen Versuchsflächen
- Offiziellen Inventare
- Satellitendaten (VCI, VHI)
- EDII Einträge (Medien etc.)



Analyse

- Kreuzkorrelation (time-lag?)
- Modelle** (Optionen)
- Logistische Regression
- Random Forest, ...

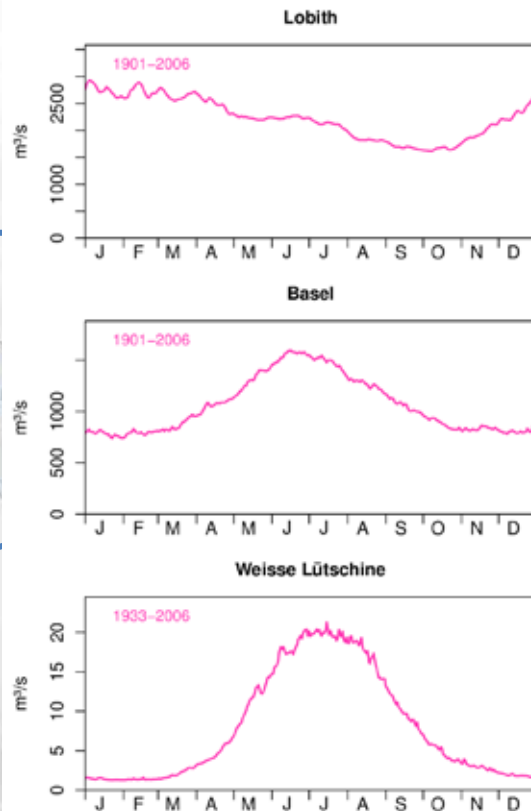
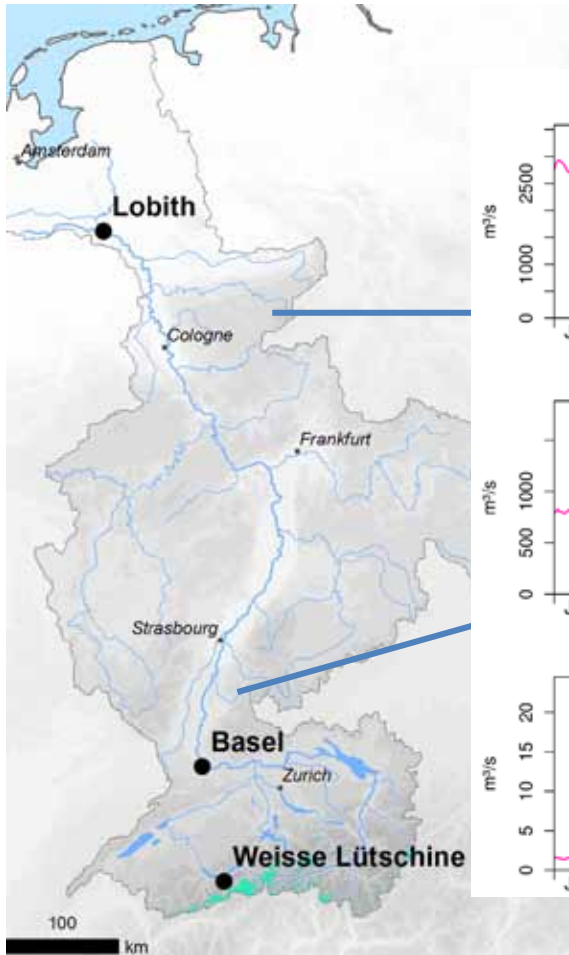
Dürre-Indizes

- Meteorologische (SPI, SPEI, DWD)
- Hydrologische (SMI, SSI, GDI)
- Kombinierte...

Betreuung: **Kerstin Stahl**, Veit Blauhut

Literatur: Bachmair et al. 2017 HESS; Bachmair et al. (2018)

Longitudinale Entwicklung von Extremereignissen



Die Wassermenge nimmt flußabwärts zu, aber wie verhalten sich:

- HW/NW Jährlichkeiten
- Zeitpunkte
- usw.

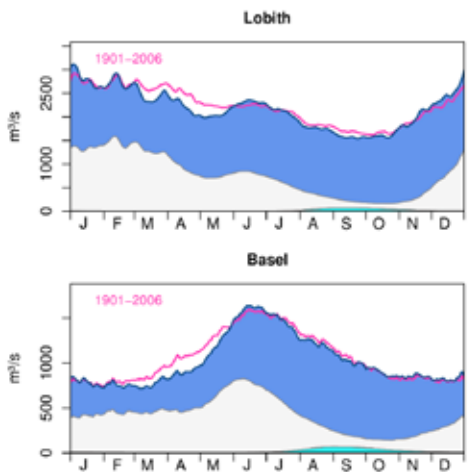
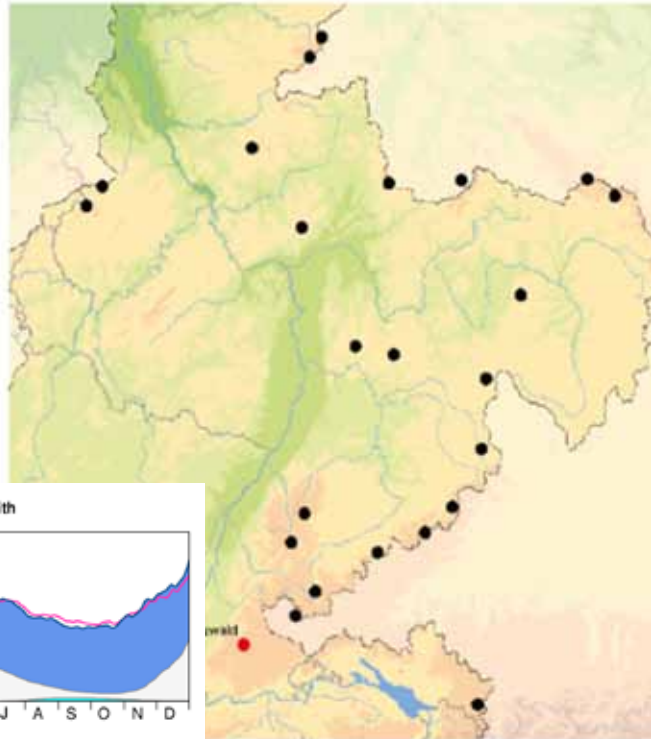
entlang langer Flüsse, insbesondere durch unterschiedliche Klima/Regime-zonen?

Betreuung: **Kerstin Stahl**, Markus Weiler
 Daten geschachtelter EZG
 Statistik und GIS

Trends im Schneeschmelzabfluss im Rhein-EZG



DWD

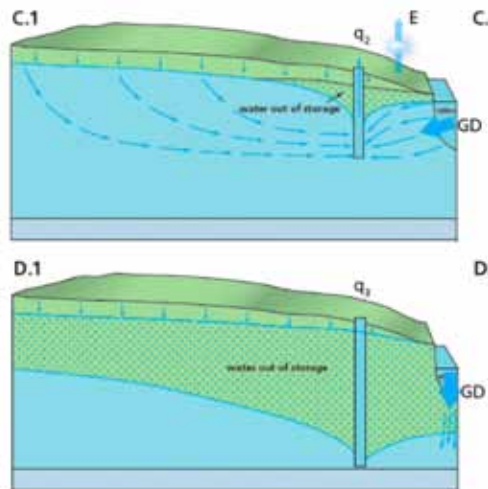
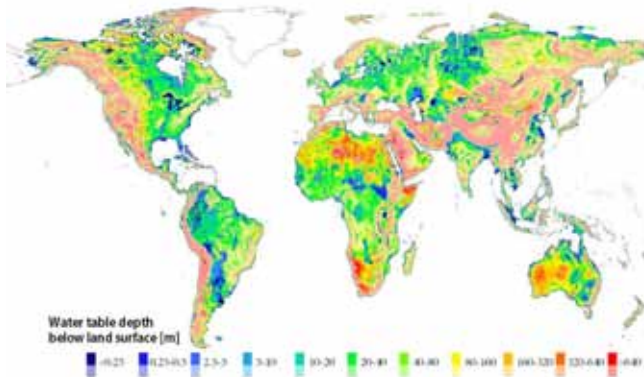


- **Aufbereiten der DWD Schneedaten** für das Rhein-EZG
- **Validierung der Schneekomponente in LARSIM-ME mit DWD-Stationsdaten (SWE)** für deutsche Flussgebietsanteile
- **Auswertung der Relevanz von Schnee** für die Abflussbildung - regional für Flachland, Mittelgebirge; zeitliche Veränderung und Saisonalität.

Betreuung: Kerstin Stahl, Markus Weiler, (Mitarb. Von HYDRON GmbH)
Datenanalyse

Environmental flow limits to global groundwater consumption

I. E. M. de Graaf et al.: A high-resolution global-scale groundwater model



- formulate ‘management options’, that will be based on a literature study and/or on hypothetical scenarios
- run the global-scale model applying these management options starting in 2010 until 2100
- focus the analysis on the impact of groundwater pumping on streamflow (regarding thresholds for env. Flow)

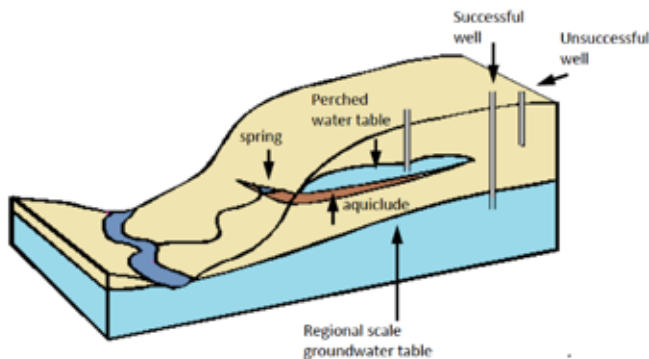
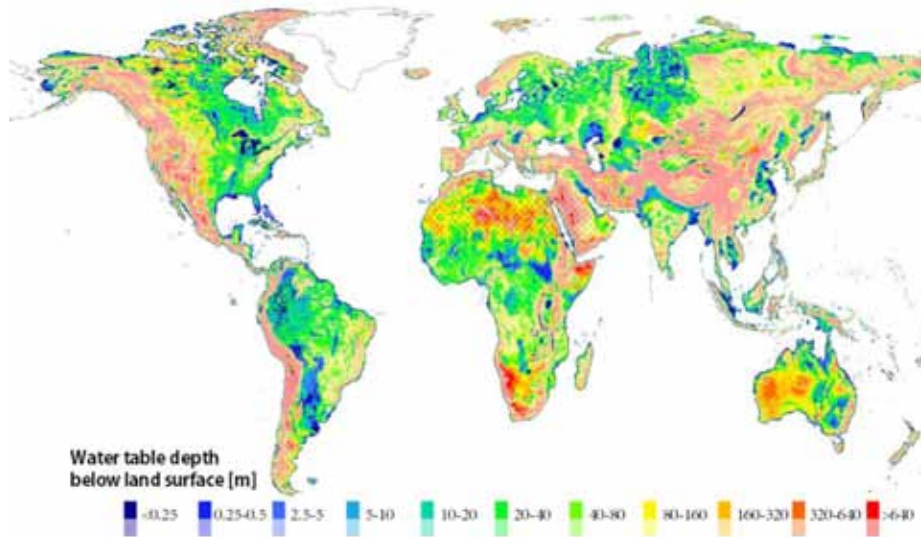
Language: English preferred

Supervisor: **Inge de Graaf**, tba

Prerequisite: willing to use super-computers, python, scripts, linux, ...

Bridging the gap between local- and global-scale groundwater modelling

I. E. M. de Graaf et al.: A high-resolution global-scale groundwater model



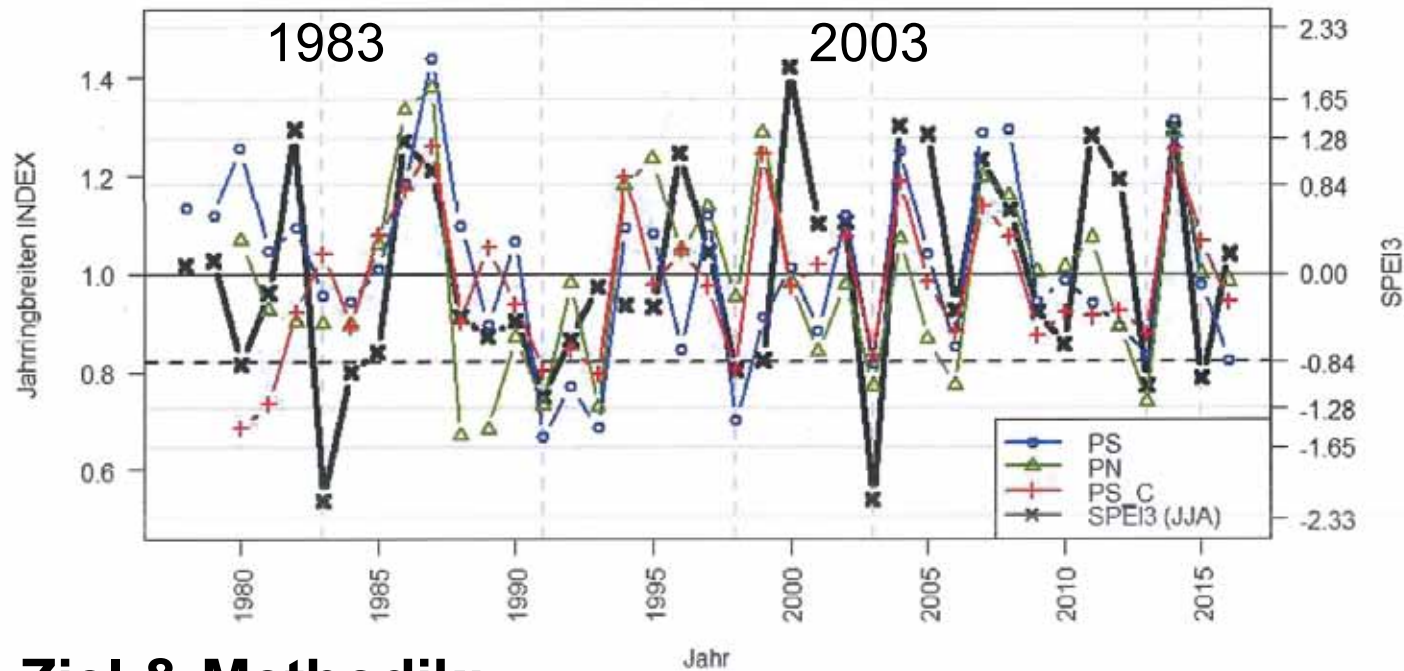
- Select suitable regional case study area
- Construct a groundwater model (similar to the global-scale model) but with more detailed regional information
- Compare gw flow and coupling to streamflow of both

Language: English preferred

Supervisor: **Inge de Graaf**, tba (and PhD student Jost Hellwig)

Prerequisite: willing to use super-computers, python, scripts, linux, ...

Dürreereignisse im Hartheimer Kiefernwald



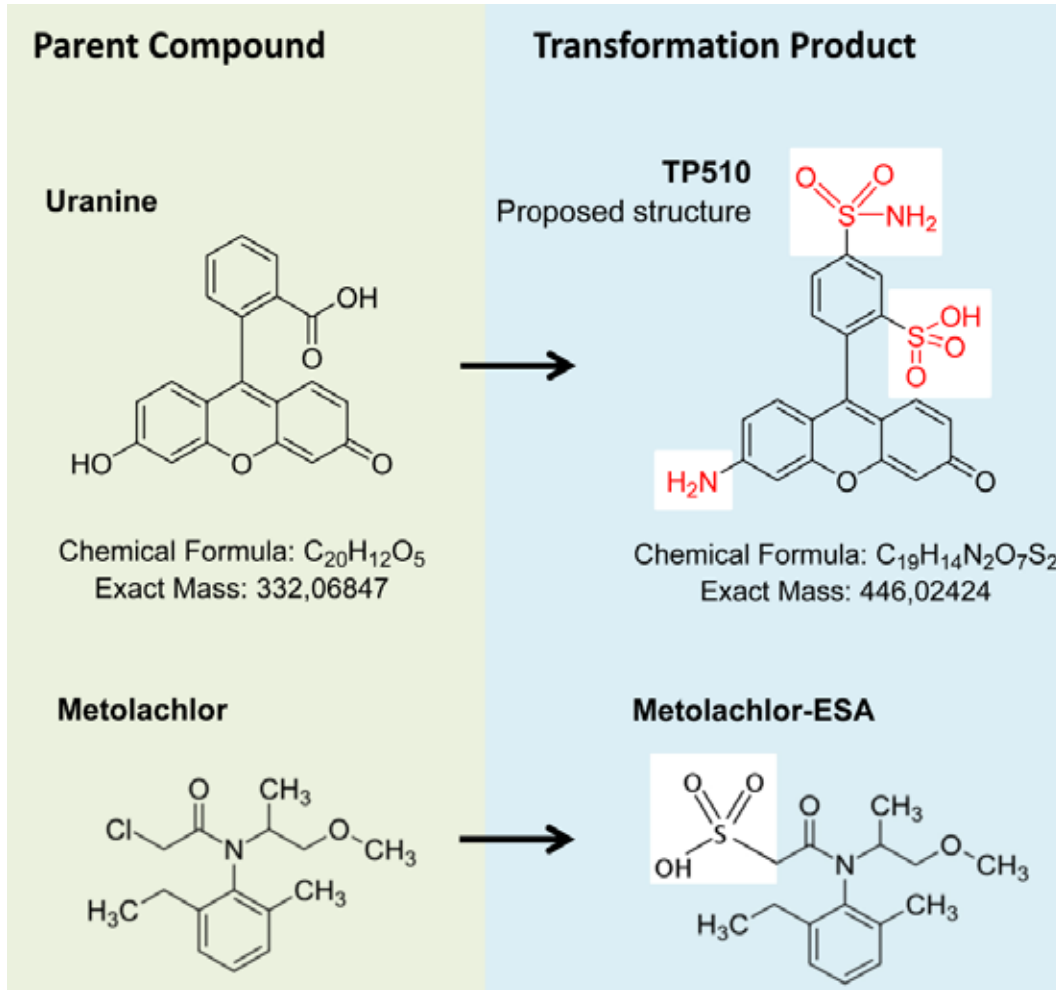
- Im Hartheimer Kiefernwald zeigen meteorologische Daten (SPEI) und Zuwachsraten von Kiefern bei Dürren keinen eindeutigen Zusammenhang
Voigt (2017)

Ziel & Methodik:

- Anwendung von SWIS (H. Leistert) zur besseren Beschreibung des Wasserhaushalts
- Passt die simulierte Bodenfeuchte besser zu den dokumentierten Zuwachsraten?



Fluoreszenztracer zur Erforschung biologischer Pestizid-Transformation



- Beim Einsatz von Uranin und Sulforhodamin-B bildete sich in Ackerböden ein fluoreszierendes Transformationsprodukt (TP510), das auf biologische Transformationsprozesse hinweist.

Ziel & Methodik:

- **Laborversuche** zur Erforschung der Bildung von TP510.
- Tests mit verschiedenen Bodenarten (Sand, & Schluff), sterile (autoklavierte) und nicht sterile Proben, Proben mit beiden Tracern und mit Uranin allein, bepflanzte und unbepflanzte Proben.

- Betreuung: J. Lange

From canopy to stream: Investigating above-and below-ground redistribution of precipitation input using water isotope tracers

Problemstellung

- In der Vergangenheit wurden Böden oft als „black-boxes“ behandelt, durch die Niederschläge zum Vorfluter geleitet werden, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, wie, wann und wo Wasser durch das Bodenkompartment fließt



Ziel der Arbeit

- Nutzung stabiler Wasserisotope (^2H und ^{18}O), um zu beurteilen wie schnell und mit welchen Mustern Niederschläge die Boden- und Bachwasserkomponenten beeinflussen und welche Rolle die Vegetation in der Beeinflussung von Niederschlagsmustern spielt

Herausforderungen: Feld- und Laborarbeit, Statistik

Kontakt: natalie.orlowski@hydrology.uni-freiburg.de oder
michael.rinderer@hydrology.uni-freiburg.de

Sprache: Englisch/Deutsch



Experimenteller Aufbau im
Conventwald

Problemstellung

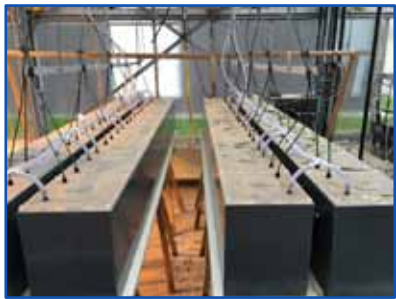
- Komplexe Interaktionen an der Schnittstelle zwischen Boden, Pflanze und Wasser
- Stabile Wasserisotope werden zur Prozessaufklärung herangezogen, aber Probleme mit den angewendeten Methoden beeinflussen die Isotopenergebnisse

Ziel der Arbeit

- Vergleich verschiedener Methoden zur Extraktion von Pflanzenwasser zur stabilen Wasserisotopenanalyse mit Hilfe eines Gewächshausversuches

Herausforderungen: Gewächshaus- und Laborarbeit, Statistik, Kreativität

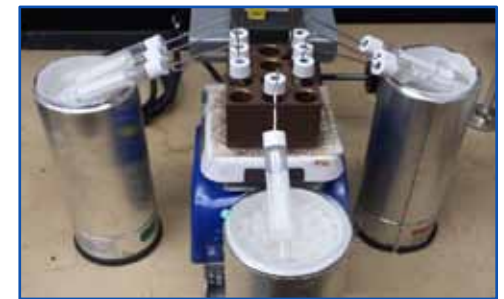
Kontakt: natalie.orlowski@hydrology.uni-freiburg.de



Hydrokulturanlage



Verschiedene Wasserextraktionsmethoden



Isotopic determination of plant available soil water pools

Problemstellung

- Stabile Wasserisotope als Tool zur Bestimmung der Pflanzenwasser
- Entspricht das Vakuum, das zur Gewinnung des Bodenwassers mittels unterschiedlicher Extraktionsmethoden angelegt wird, dem Wasserpotential während der Pflanzenwasseraufnahme?

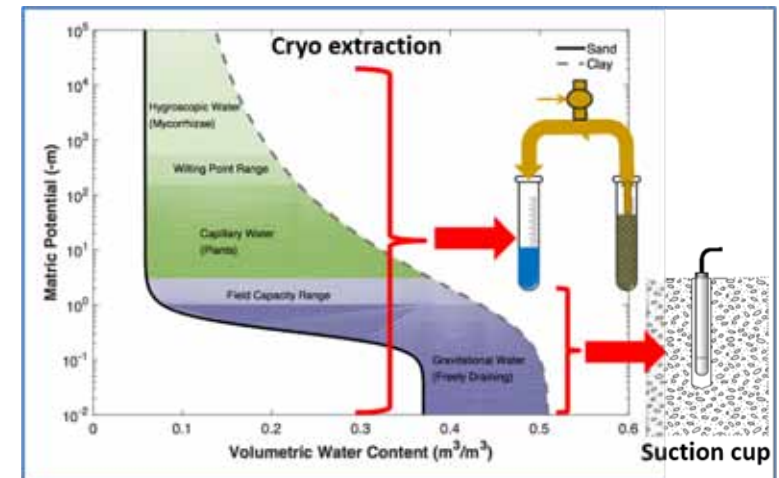
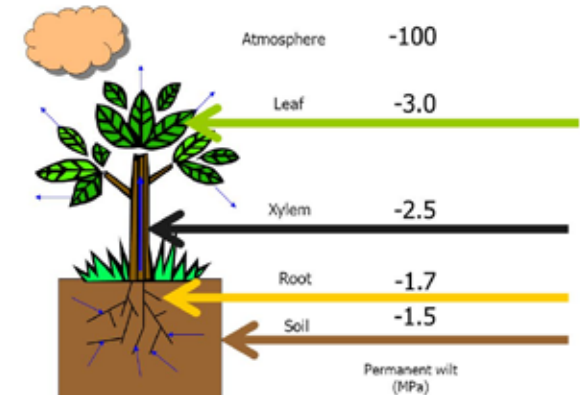
Ziel der Arbeit

- Isotopische Bestimmung der den Pflanzen zur Verfügung stehenden Bodenwasserpools mittels unterschiedlicher Extraktionsverfahren durch Manipulation des Extraktionsvakuums

Herausforderungen: Gewächshaus, Laborarbeit, Statistik

Kontakt: natalie.orlowski@hydrology.uni-freiburg.de;
in Kooperation mit den Unis Utrecht und Wageningen
(Hugo de Boer und Martine van der Ploeg)

Water potentials in Soil-Plant-Atmosphere Continuum



Problemstellung

- Es existieren zahlreiche Bodenwasserextraktionsverfahren, aber welcher Bodenwasserpool (mobil-fest gebunden) wird mit welchem Extraktionsverfahren beprobt?

Ziel der Arbeit

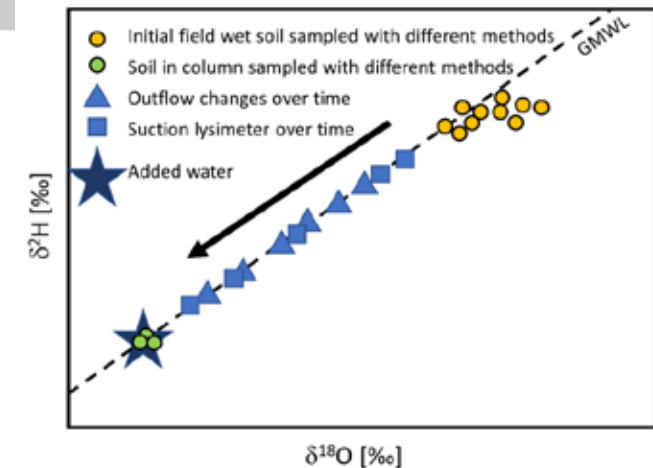
Säulenexperiment zum Test folgender Hypothesen (Fig. 1):

- H1: Die Isotopenzusammensetzung von feldfeuchten Böden unterscheidet sich bei der Extraktion des Bodenwassers mit verschiedenen Methoden (organe Punkte)
- H2: Der outflow einer gespülten Bodensäule stellt eine Mischung der anfänglichen Isotopenzusammensetzung und des kontinuierlich zugesetzten Wassers dar, aber nähert sich schließlich der Isotopenzusammensetzung des zugesetzten Wassers an (blaue Dreiecke)
- H3: Die Isotopenzusammensetzung eines intensiv gespülten Bodens unterscheidet sich nicht bei der Extraktion des Bodenwassers mit verschiedenen Methoden (grüne Punkte)

Herausforderungen: Laborarbeit, Statistik, Kreativität

Kontakt: natalie.orldowski@hydrology.uni-freiburg.de, in Kooperation mit Matthias Sprenger (North Carolina State University)

Sprache: Englisch/Deutsch



Problemstellung

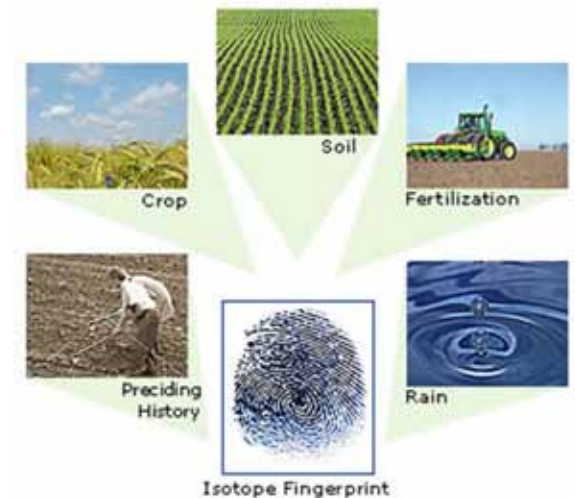
- Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln als ein Baustein der Qualitätssicherung
- Stabile Isotopenanalyse ist derzeit eine der wenigen analytischen Methoden, die eine Herkunftsbestimmung von Lebensmitteln sowohl pflanzlichen als auch tierischen Ursprungs gewährleistet

Ziel der Arbeit

Im Rahmen der Arbeit soll die Regionalität verschiedener lokal produzierter Lebensmittel mittels stabiler Wasserisotopenanalyse untersucht werden. Die Lebensmittel werden isotopisch untersucht und ihr „Fingerabdruck“ mit dem regionaler Wässer (Niederschlag, Grundwasser, Flusswasser) verglichen, um die regionale Herkunft der Produkte zu überprüfen.

Herausforderungen: Labor- und Feldarbeit, Statistik, Kreativität

Kontakt: natalie.orlowski@hydrology.uni-freiburg.de



Problemstellung

- Recent studies document that tire wear significantly contributes to the flux of microplastics into the environment
- BUT data on tire wear particle pollution of surface waters as well as on their concentration and fate are rare

Ziel der Arbeit

- Sampling of road runoff after precipitation events
- Determine size, shape and volume of the tire wear particles and estimate their contribution and pathways into the Dreisam River

Herausforderungen: Field and lab work, statistics

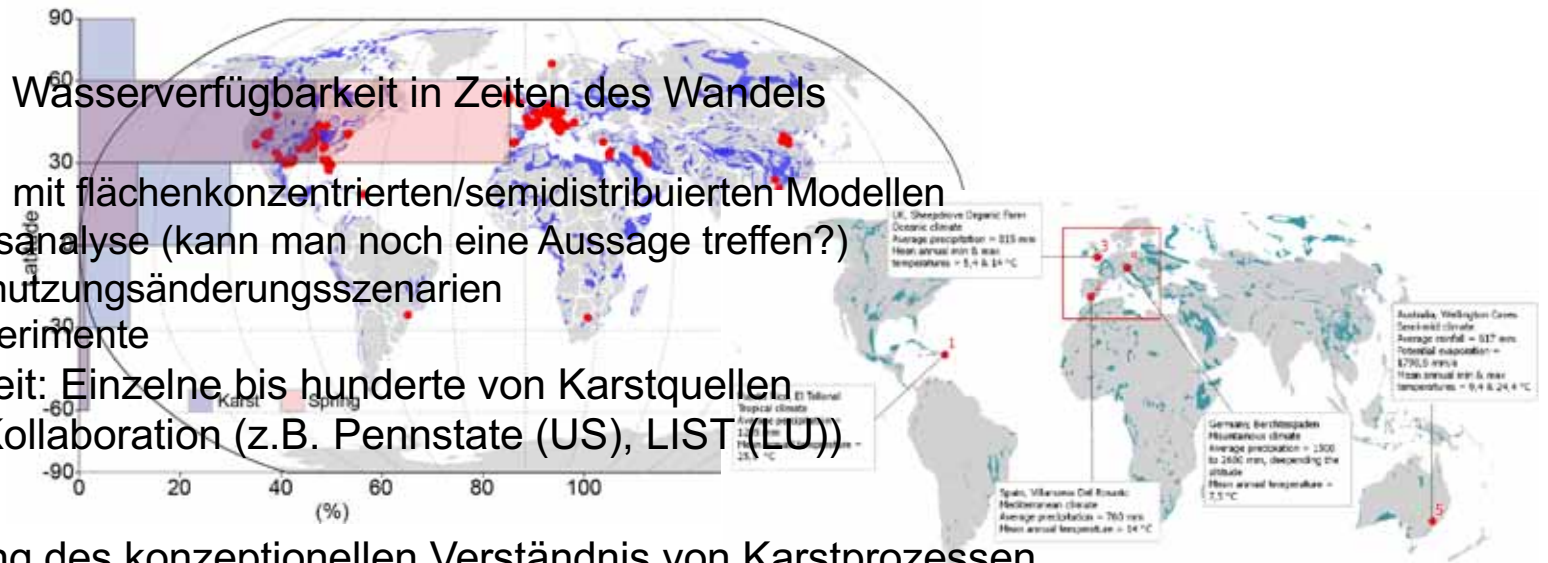
Kontakt: natalie.orlowski@hydrology.uni-freiburg.de;
in Kooperation mit Volker Dietze (DWD, Freiburg)



Tire wear particle sampled in the Dreisam (Greifenegg Brücke); photo: Judith Johannsen

- **Modellierung**

- Ziel: Analyse von Wasserverfügbarkeit in Zeiten des Wandels
- Methoden:
 - Modellierung mit flächenkonzentrierten/semidistribuierten Modellen
 - Unsicherheitsanalyse (kann man noch eine Aussage treffen?)
 - Klima-/Landnutzungsänderungsszenarien
 - Virtuelle Experimente
- Datenverfügbarkeit: Einzelne bis hunderte von Karstquellen
- Möglichkeit der Kollaboration (z.B. Pennstate (US), LIST (LU))



- **Feldarbeit**

- Ziel: Verbesserung des konzeptionellen Verständnis von Karstprozessen
- Methoden:
 - Sammlung und Analyse von Bodenfeuchte- und Abflussdaten in 5 Gebieten
 - Zeitreihenanalyse und räumliche Statistik
 - Isotopenprofile und deren Analyse
- Datenverfügbarkeit: 5 aktive Studiengebiete (3 in Europa, 1 in Australien, 1 in Puerto Rico)
- Möglichkeit der Kollaboration (z.B. Uni Málaga, NP Berchtesgaden, Uni Bristol)

