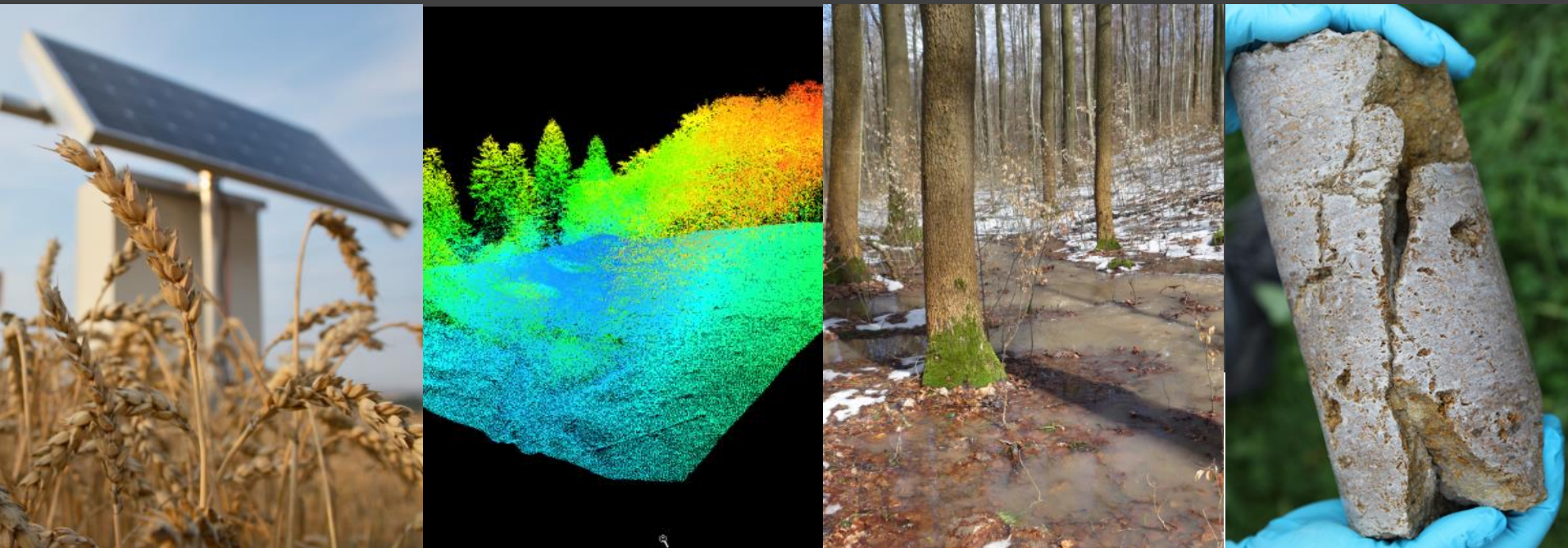


Mit dem Wasser in den Hainich Untergrund



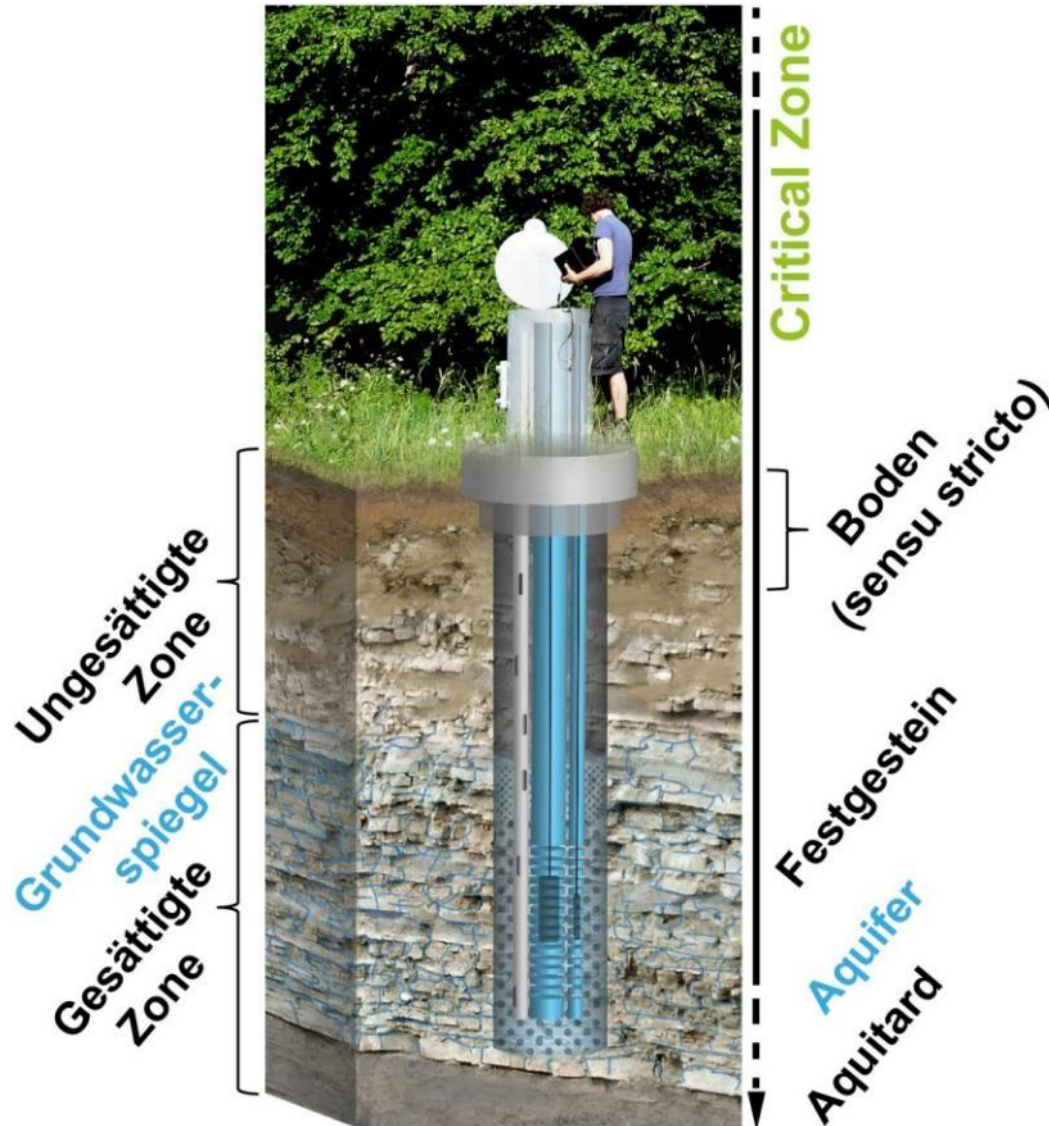
Kirsten Küsel, Kai Uwe Totsche, Susan Trumbore & AquaDiva-Team

Aquatische Geomikrobiologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena

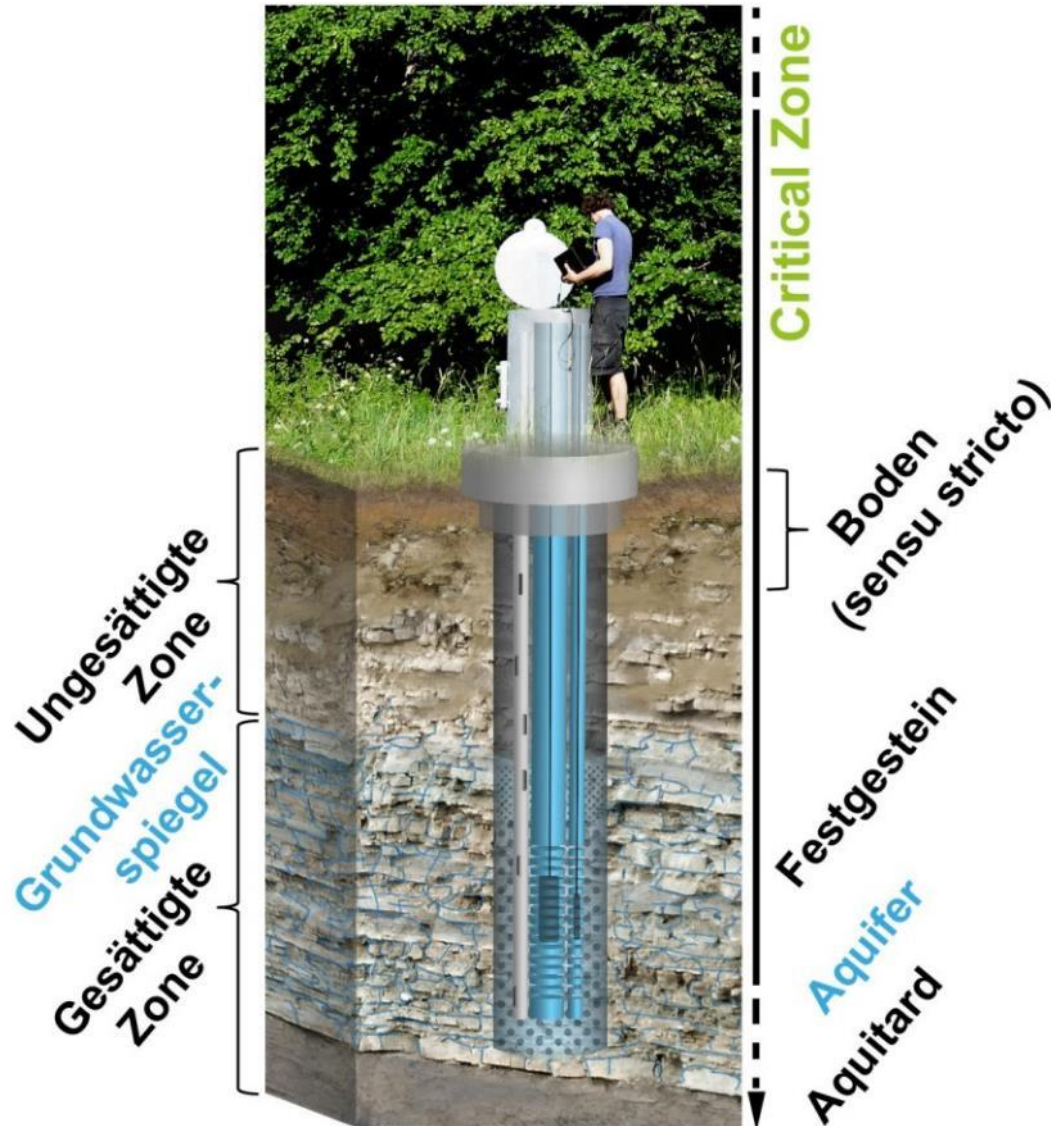
Hydrogeologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Biogeochemische Prozesse, Max-Planck-Institut für Biogeochemie Jena

**13 Projekte, Graduiertenschule,
Infrastrukturprojekt, Datenmanagement**



- Verbindungen zwischen der oberirdischen und unterirdischen Biogeosphäre verstehen
- Diversität und Funktion des Untergrunds aufklären



- Filter und Transformation von Stoffen
- Kohlenstoffspeicher
- Wasserreservoir (Menschen und Ökosysteme)

Wie tief wirken Veränderungen an der Oberfläche?



Landnutzung:

Wald, Wiese, Acker

Ereignisse:

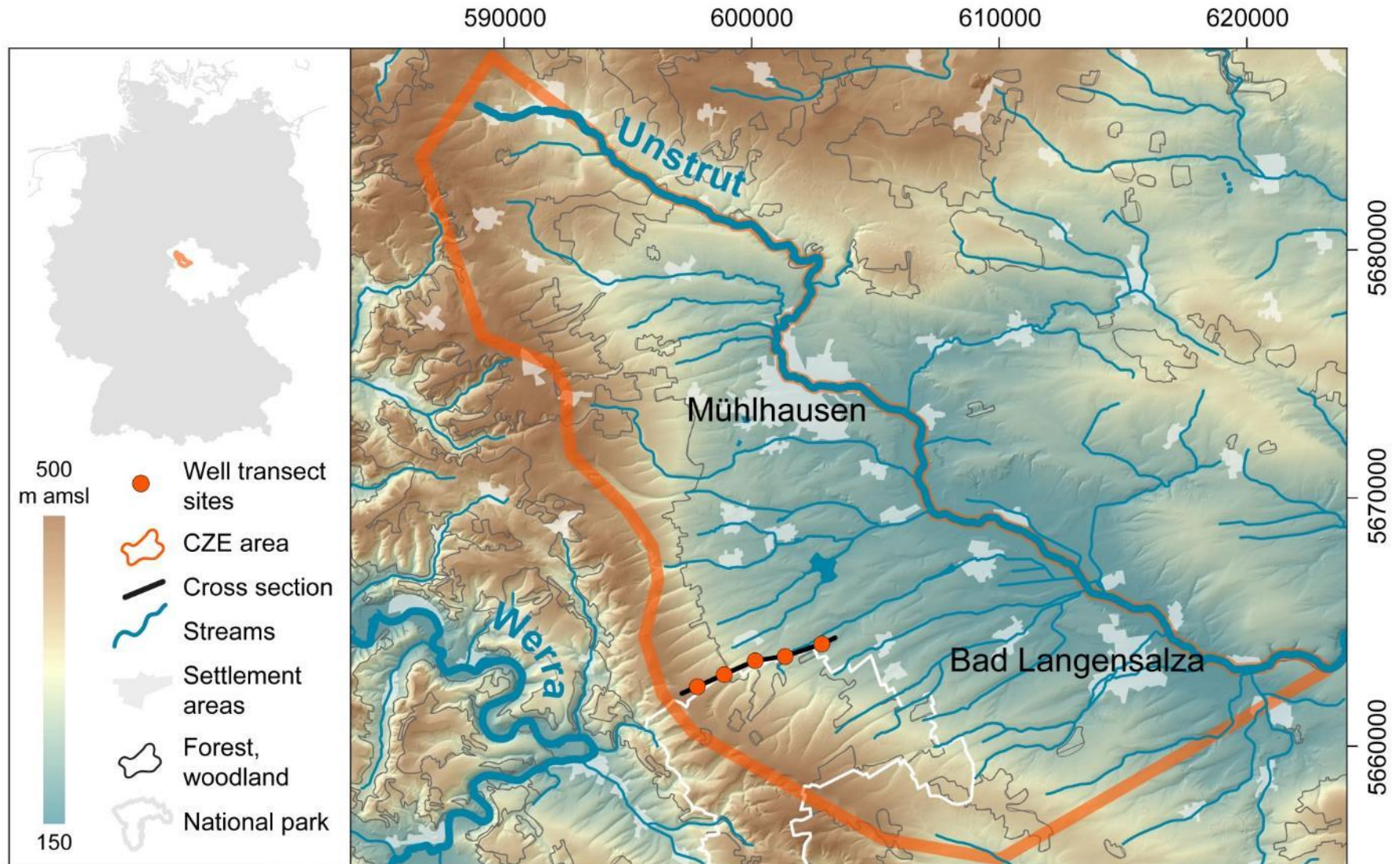
Starkregen,
Schneeschnmelze

Störungen:

Insektenbefall
Feuer

Küsel, Totsche, Trumbore, Lehmann, Steinhäuser and Herrmann (2016) How Deep Can Surface Signals Be Traced In the Critical Zone? Merging Biodiversity with Biogeochemistry Research in a Central German Muschelkalk Landscape. Front. Earth Sci. 4:32

Hainich Critical Zone Exploratorien (CZE)



Bohrkampagnen (2009-2014)

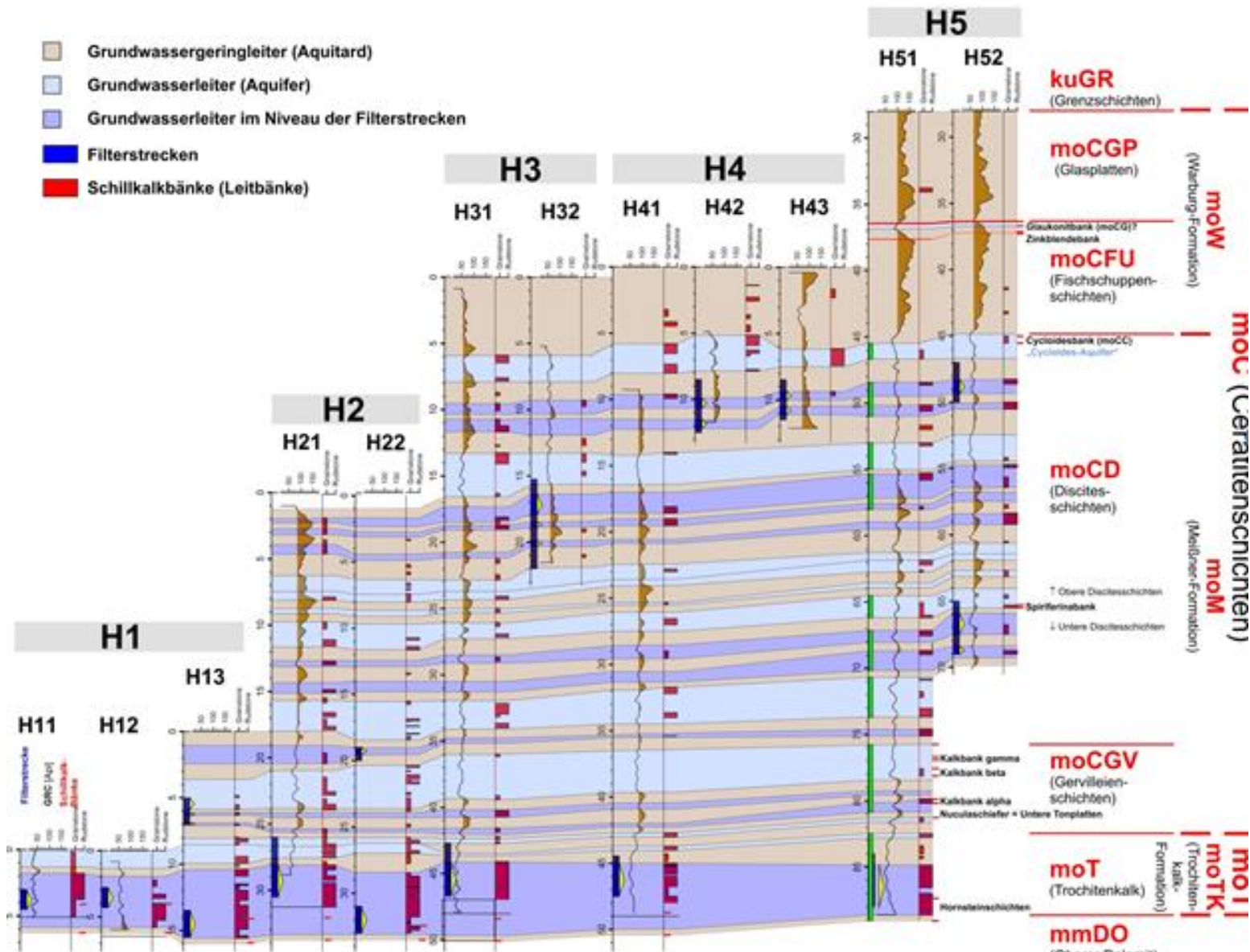


Bohrkernanalysen

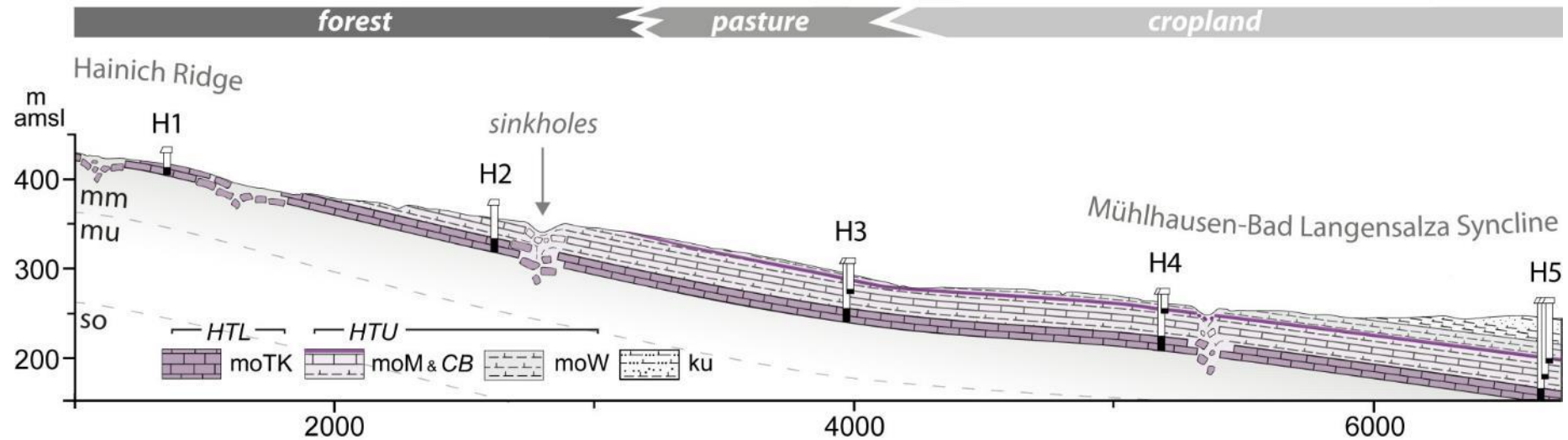


Rekonstruktion der hydrogeologischen Struktur

-  Grundwassergeringleiter (Aquitard)
-  Grundwasserleiter (Aquifer)
-  Grundwasserleiter im Niveau der Filterstrecken
-  Filterstrecken
-  Schillkalkbänke (Leitbänke)



Unterschiedliche Landnutzung entlang Transekt



Hainich Critical Zone Exploration

598000

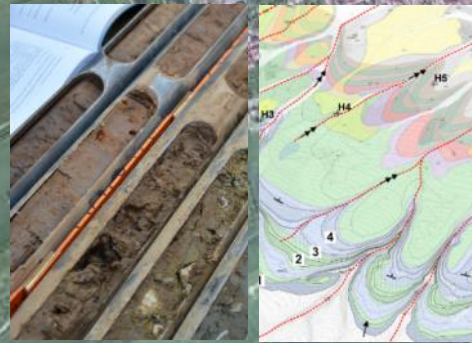
600000

5664000

5662000



Wetterstationen



Böden + Landnutzung



Lysimeter

H4

H3

H2

H1



Bodenfeuchtenetzwerk

- ⊕ Monitoring wells
- ▼ Weather stations

permanent plots

Geofacts3 & Infra3 plots

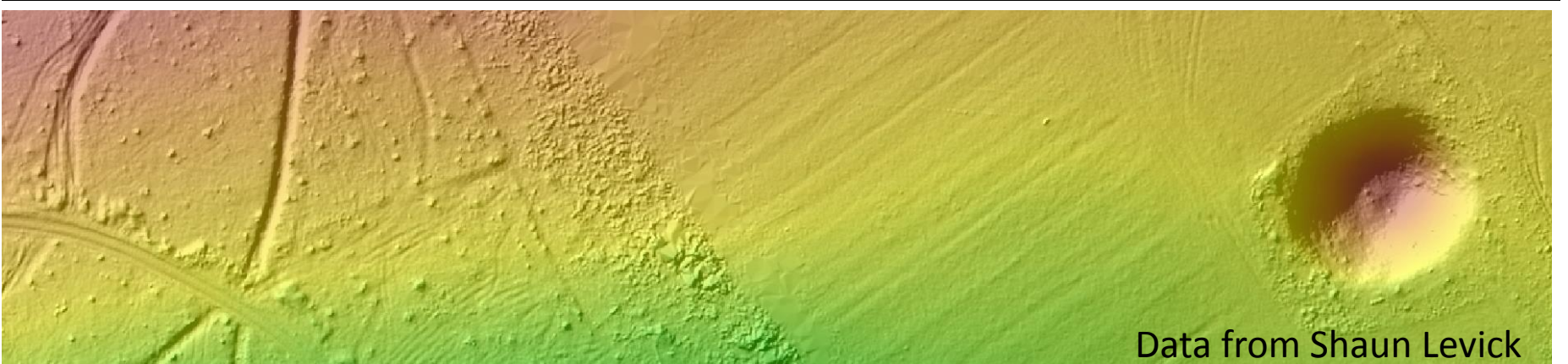
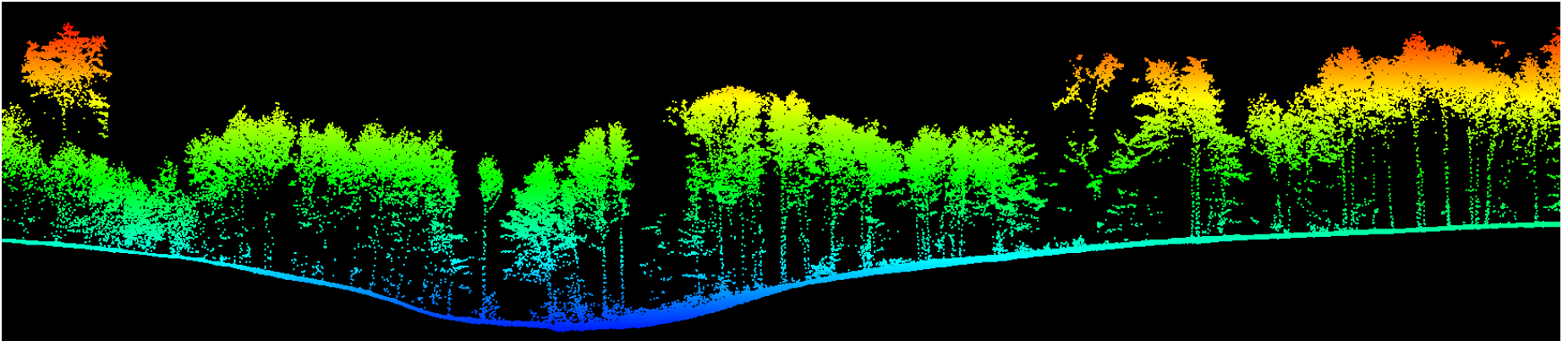
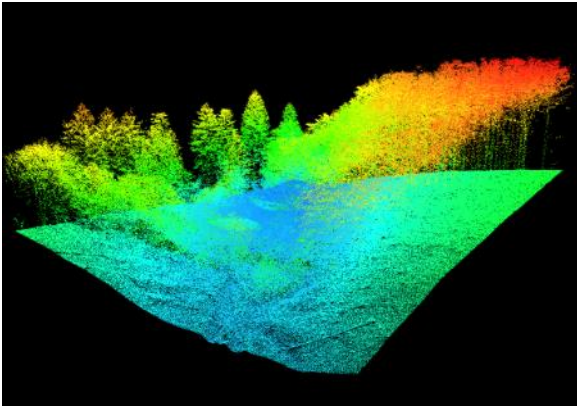
Flux2 plots

temporary plots

Biodiv soil sampling plots

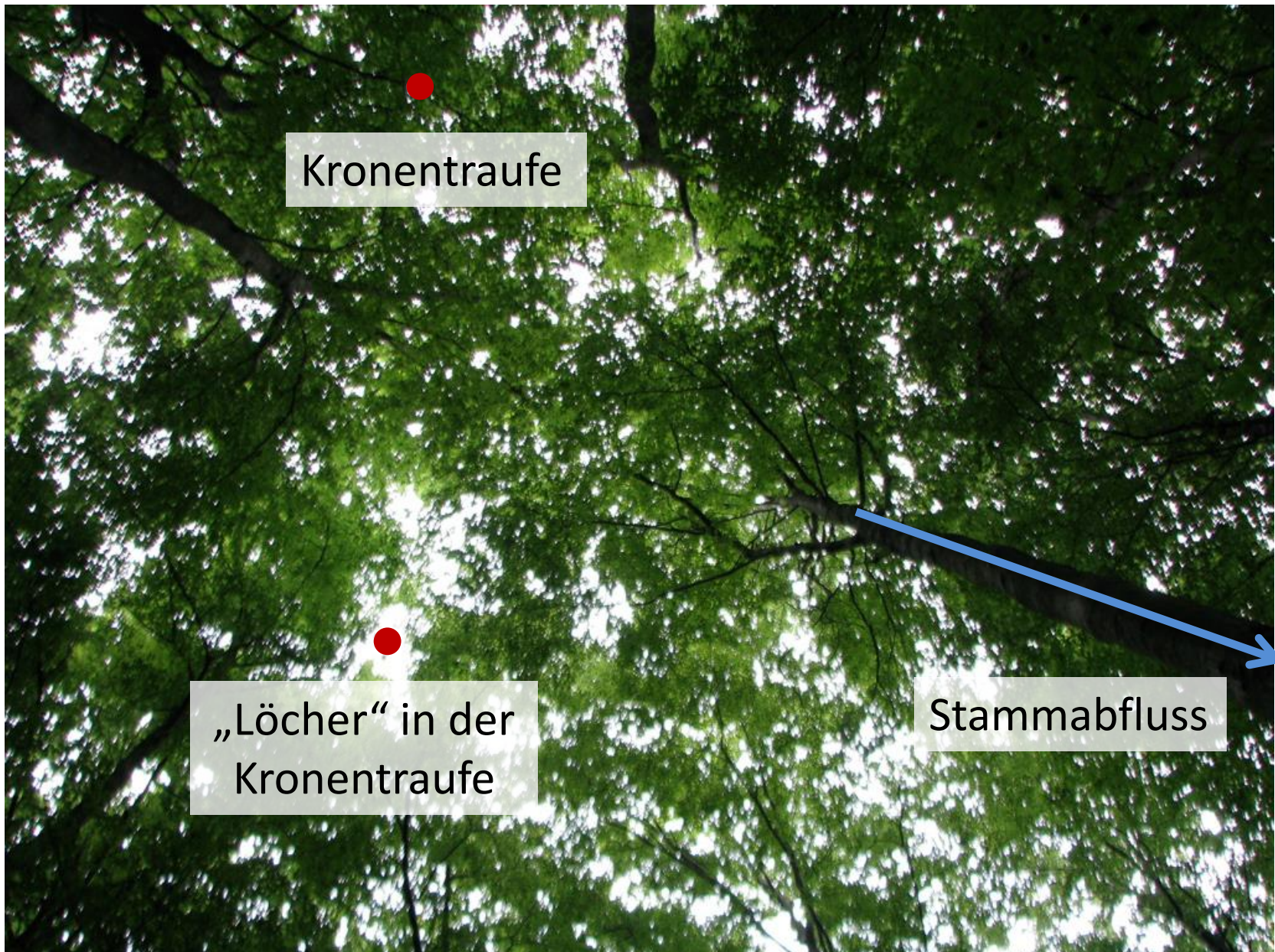
Flux1 plots

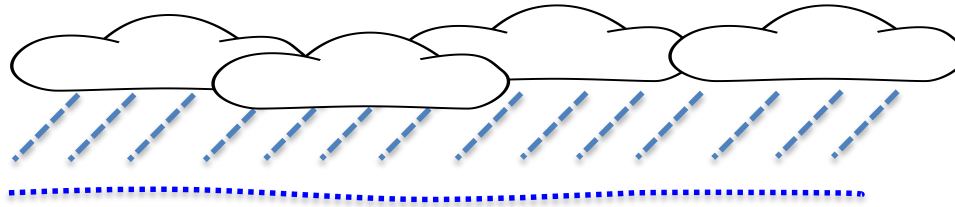
LiDAR Befliegung Februar 2015



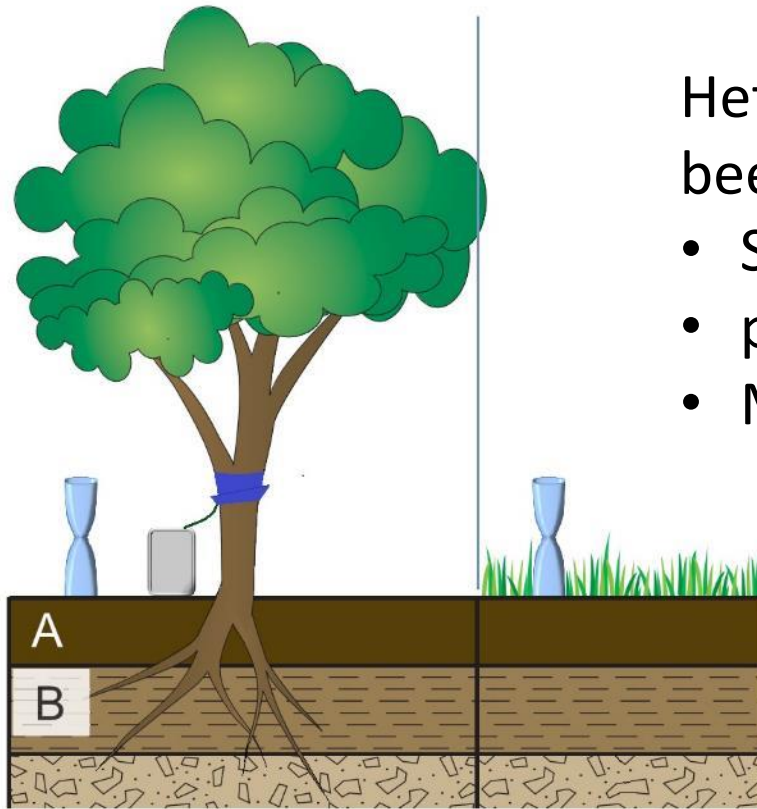
Data from Shaun Levick

Einfluss der Vegetation auf Regenmuster





Homogener Input



Heterogenität der Kronentraufe beeinflusst:

- Stickstoffkonzentrationen
- pH Wert des Bodens
- Mikrobielle Gemeinschaft im Boden

Heterogene Infiltrationsmuster

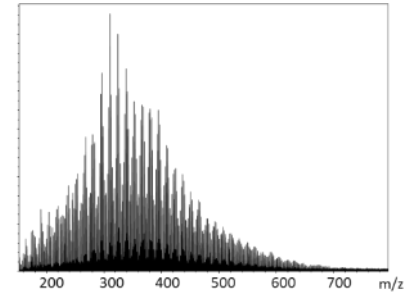


Katharina Stolze
AG Totsche, Eisenhauer

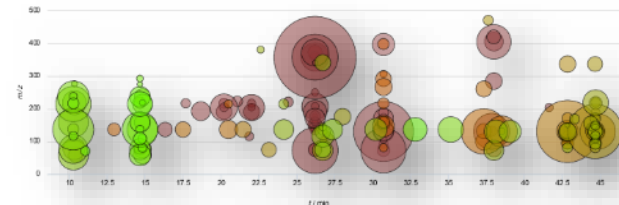


Regenwurmgänge: Shortcuts in den Untergrund

Was gelangt mit dem Wasser in den Untergrund?

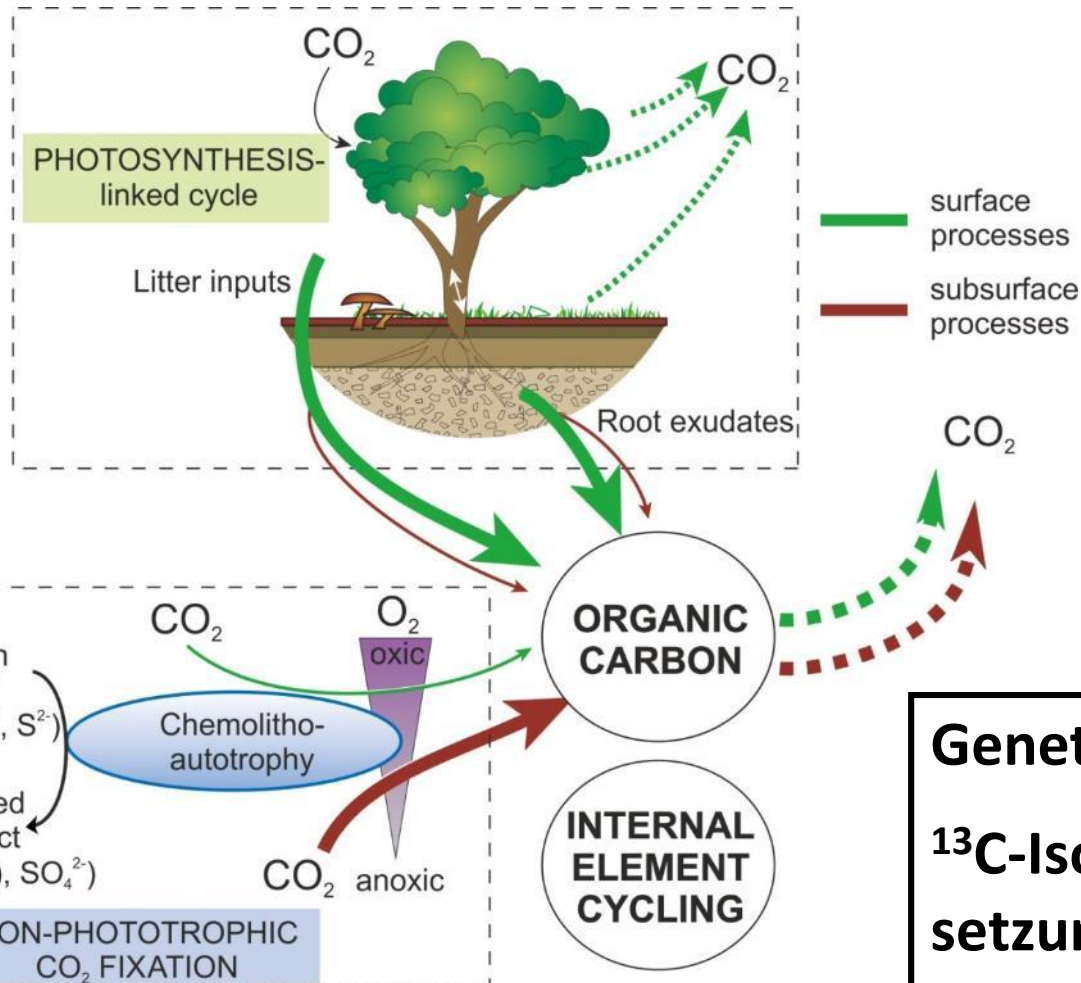


**Mass spectrometry
(FT-ICR-MS) of DOM
AG Gleixner**



**Metabolomic profiling
AG Pohnert**

Wie wichtig ist Oberflächeninput für den Untergrund?



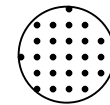
Genetische Marker

^{13}C -Isotopenzusammensetzung von mikrobiellen Biomarkern

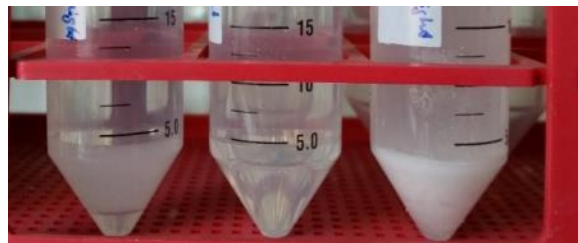
Wer lebt im Gestein und im Grundwasser?



Filtration



0.2 µm



DNA Extrakte aus Gesteinsmehl



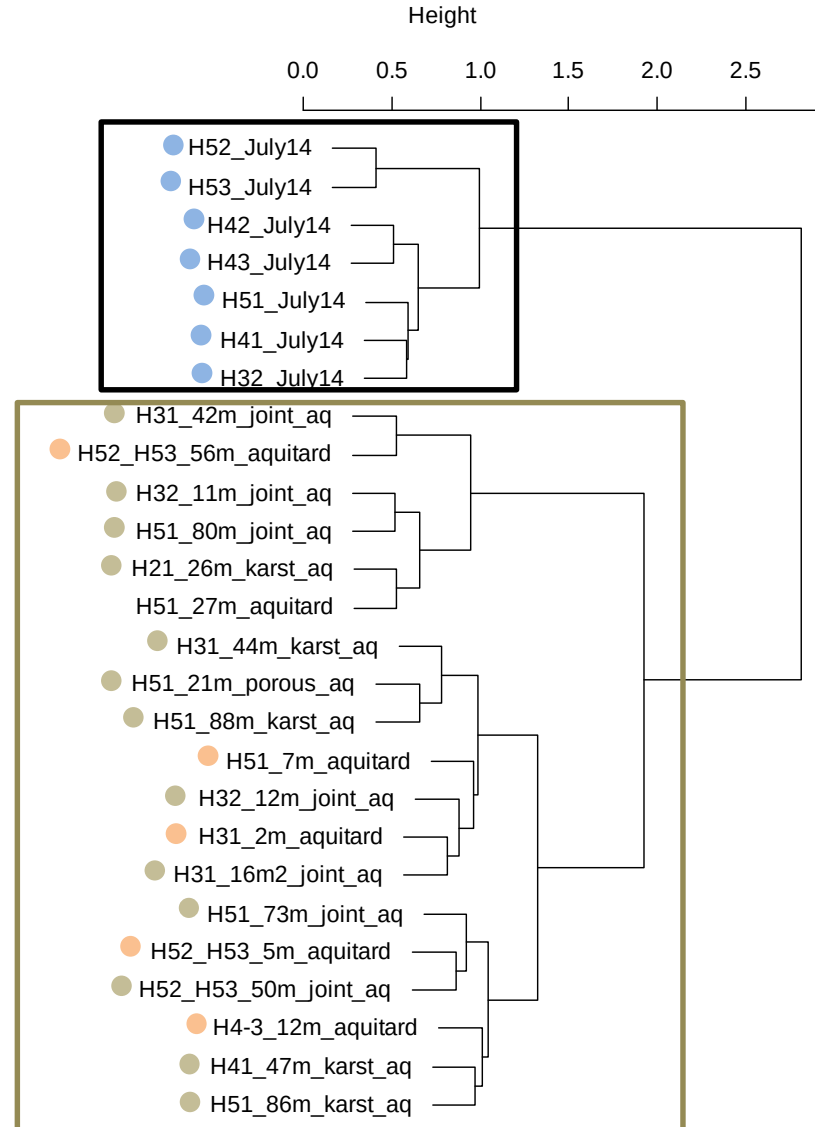
**Molekulare
Analysen Pipeline
(RNA + DNA)**

Verschiedene Bakteriengemeinschaften

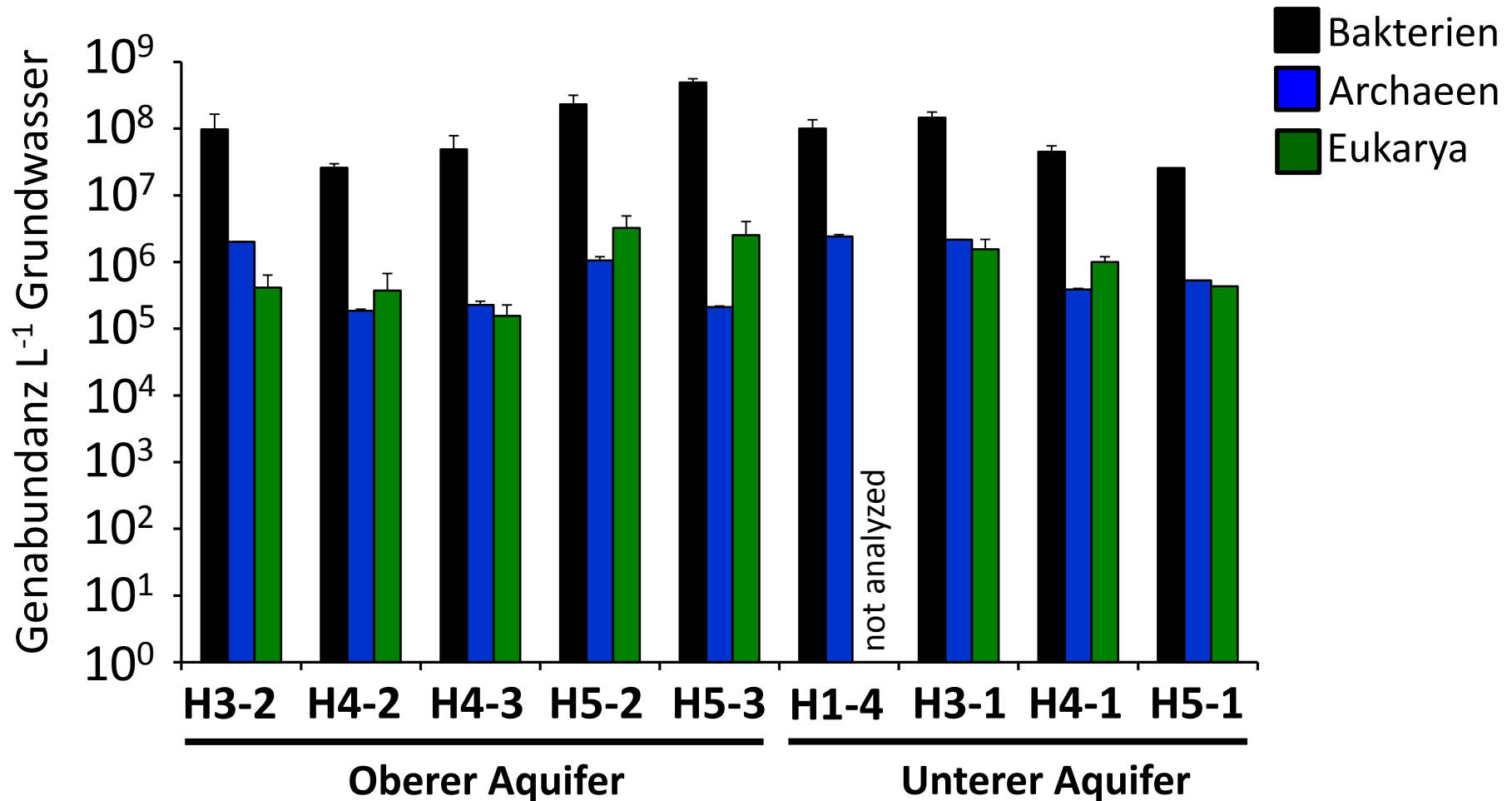


- Grundwasser DNA

- Aquifer Gestein DNA
- Aquitard DNA



Wie viele leben im Grundwasser?

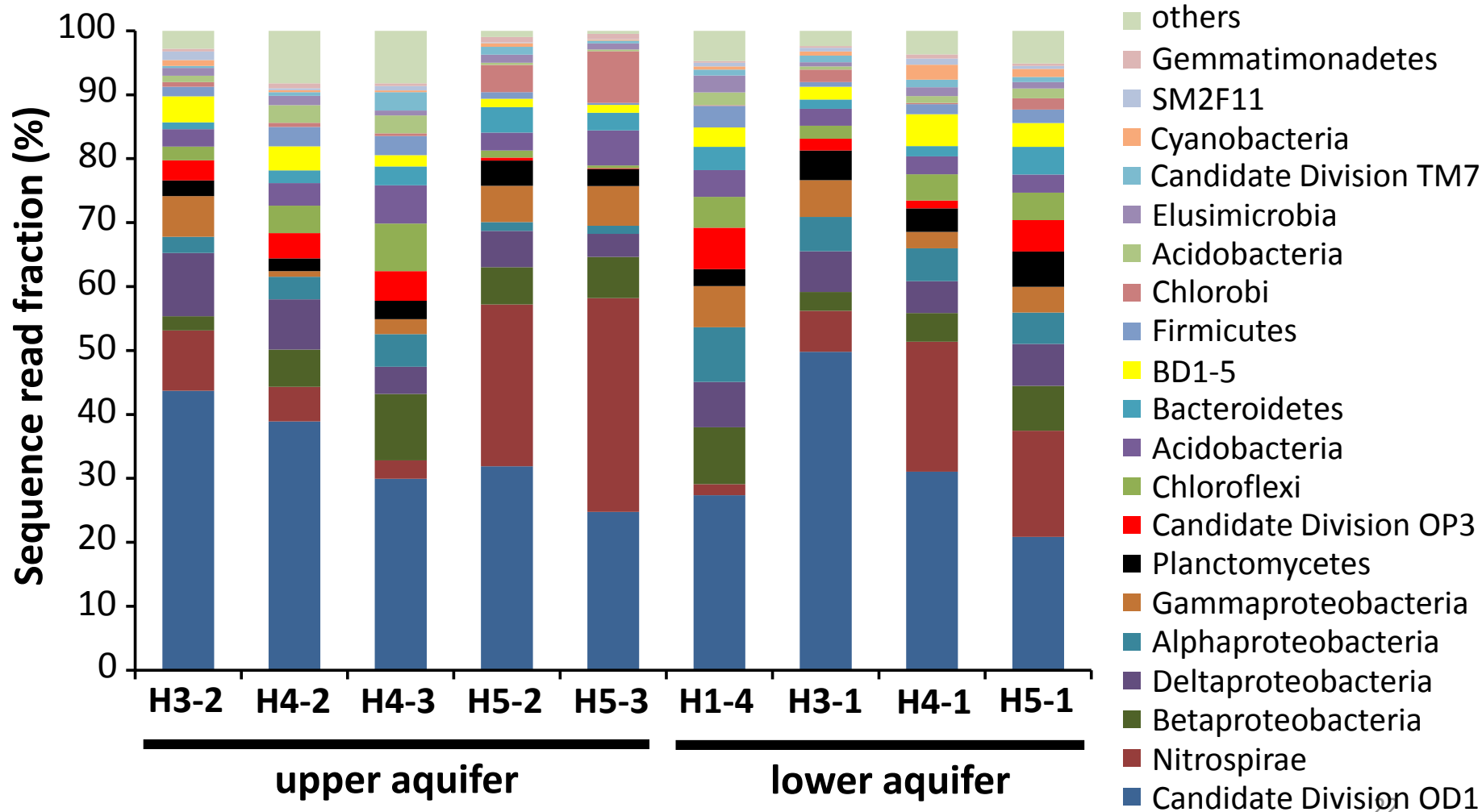


- Bakterien: 10⁷ bis 10⁸ Zellen pro Liter
- Archaeen 0.1 to 9 % der Prokaryoten
- höhere Organismen: 10⁵ bis 10⁶ pro Liter

Diversität der Grundwasserbakterien



**Sampling campaign 51, July 2014,
16S rRNA genes, DNA-based**



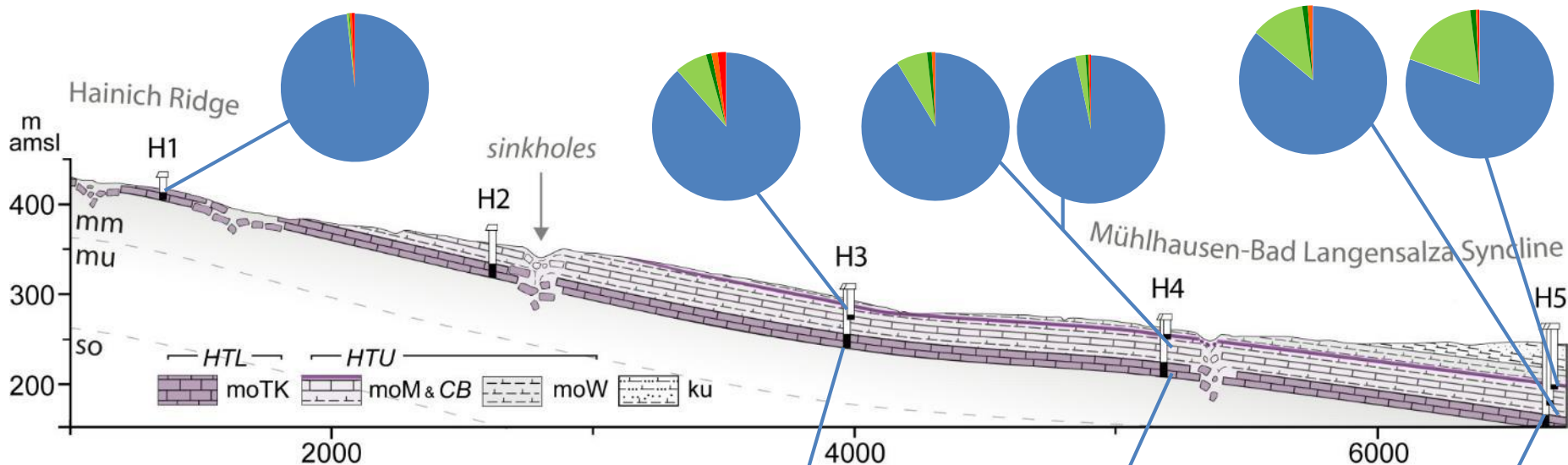
Wer von ihnen kann CO₂ fixieren?



cbbM, cbbL genes

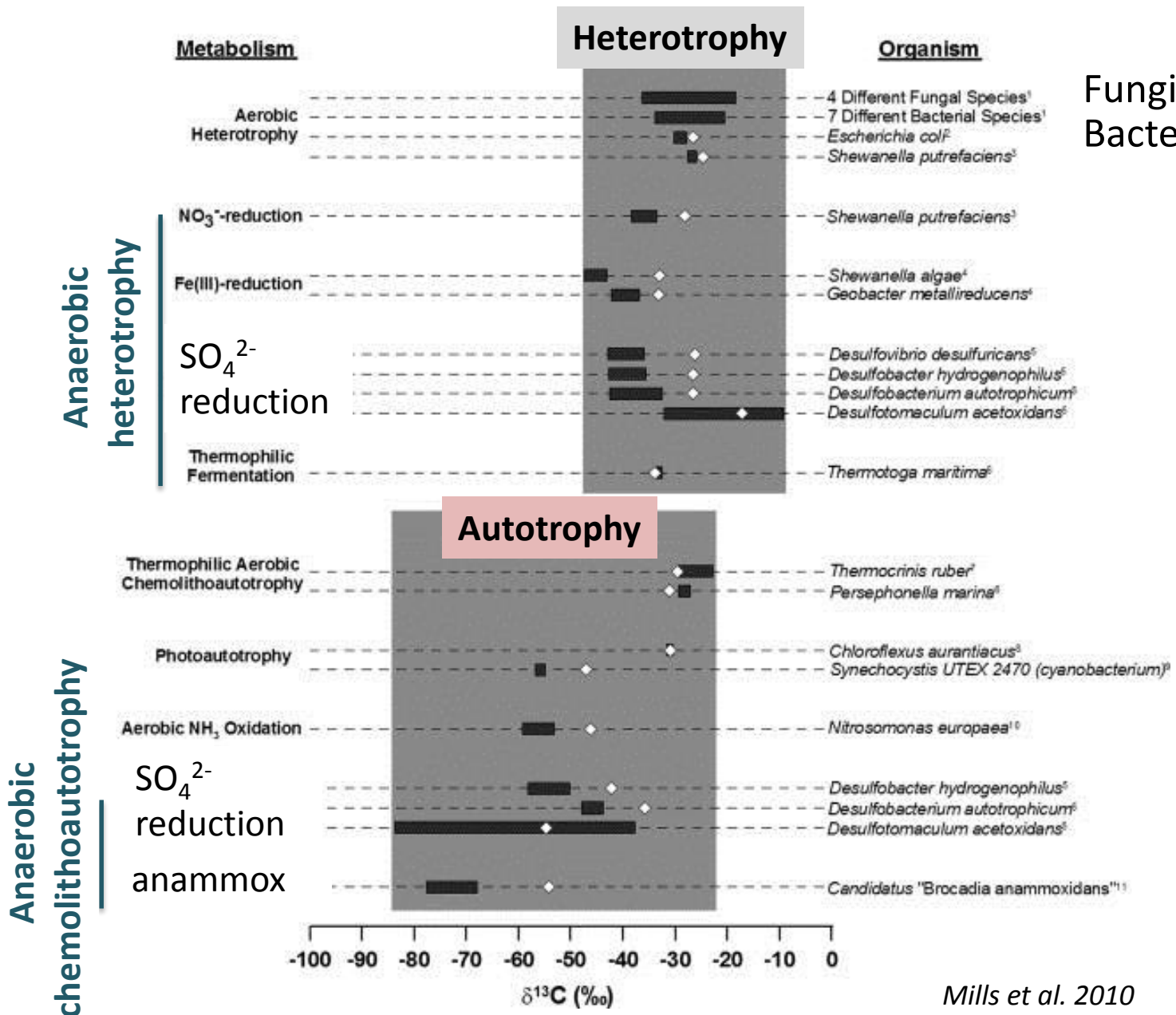
total community
(16S rRNA genes)

RubisCO form II (*cbbM*)
 RubisCO form IA (*cbbL* (IA))
 RubisCO form IC (*cbbL* (IC))
 Nitrit Oxidierer (*nxrB*)

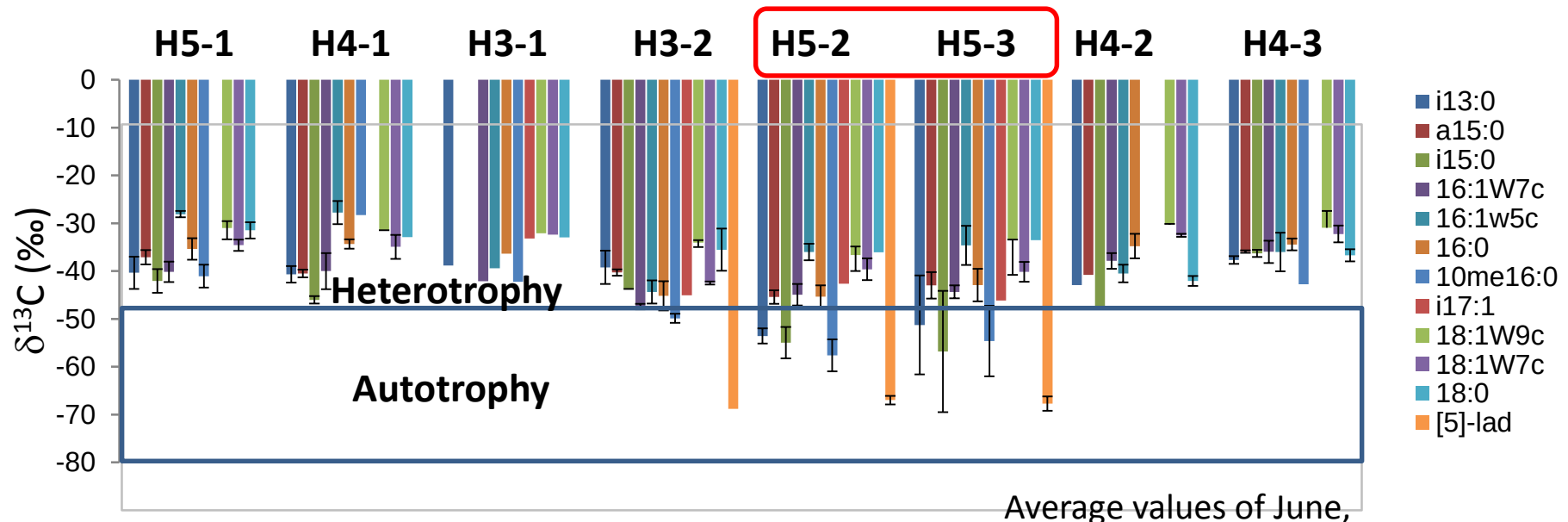
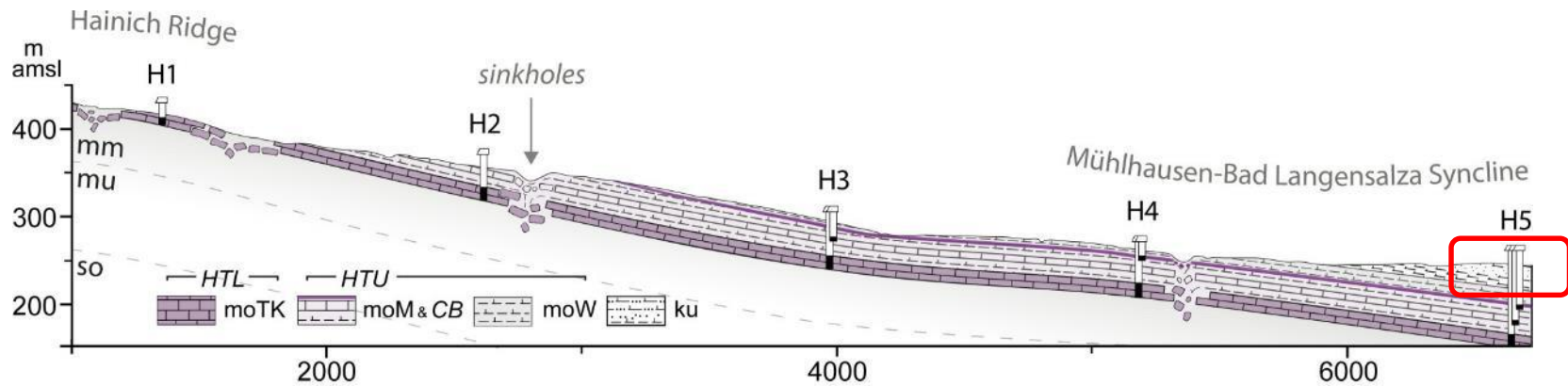


**Relativer Anteil funktioneller Gene
für CO₂ Fixierung an der
mikrobiellen Gemeinschaft**

Biomarker Ansatz: PLFA, ^{13}C -Isotopen Fraktionierung



C-Isotopenzusammensetzung von Biomarkern



Data from
Valerie Schwab

Average values of June,
September, December 2014

Hainich Critical Zone Exploratorien



Wetterstationen



Bodenfeuchtenetzwerk



Bodengruben



Lysimeter



Grundwasser Beobachtungstransekt



The speaker team

Kirsten Küsel, Kai Totsche & Sue Trumbore

The scientific coordinator

Christine Steinhäuser

The site manager

Robert Lehmann

We kindly acknowledge the support by the Collaborative Research Centre 1076 AquaDiva, funded by the German Research Foundation (DFG)



www.aquadiva.uni-jena.de

