



Aktueller Stand zur Implementierung der TERENO Observatorien

Heye Bogena¹

O. Bens⁶, P. Haschberger⁵, I. Hajnsek⁵, P. Dietrich², E. Priesack³, T. Pütz¹, J.C. Munch², H. Papen⁴, H.P. Schmid⁴, H. Vereecken¹ & S. Zacharias²

¹Agrosphere Institute, Research Center Jülich, FZJ

²Centre for Environmental Research Leipzig-Halle, UFZ

³Institute of Soil Ecology, German Research Center Environment and Health, HMGU

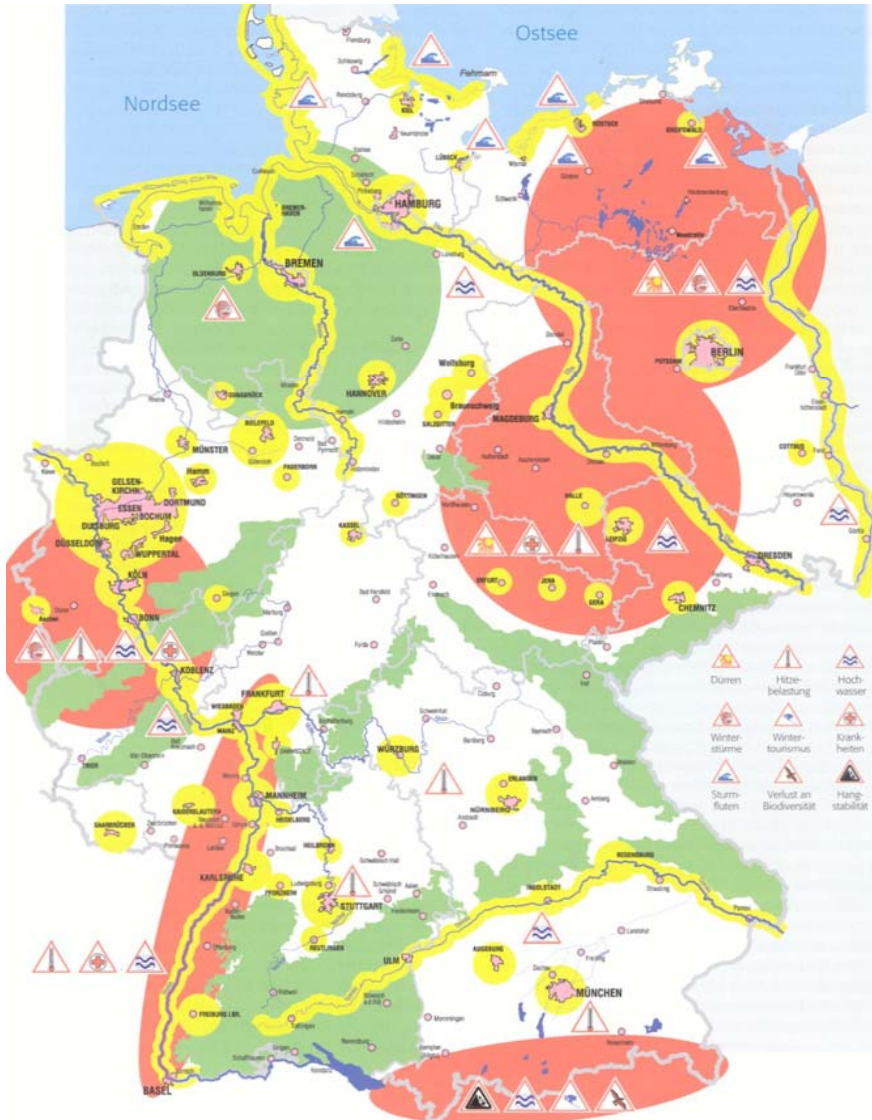
⁴Atmospheric Environmental Research Division, Karlsruhe Institute of Technology, KIT


⁵German Aerospace Center, DLR

⁶Helmholtz Centre Potsdam, German Research Centre for Geosciences, Potsdam, GFZ



Folgen des globalen Wandels in Deutschland



 Regionen mit besonders hoher und komplexer Vulnerabilität

- Dürren
- Hitzebelastungen
- Hochwässer
- Winterstürme
- Krankheitsüberträger
- Sturmfluten
- Artenverlust
- Hangrutschungen

Aus:

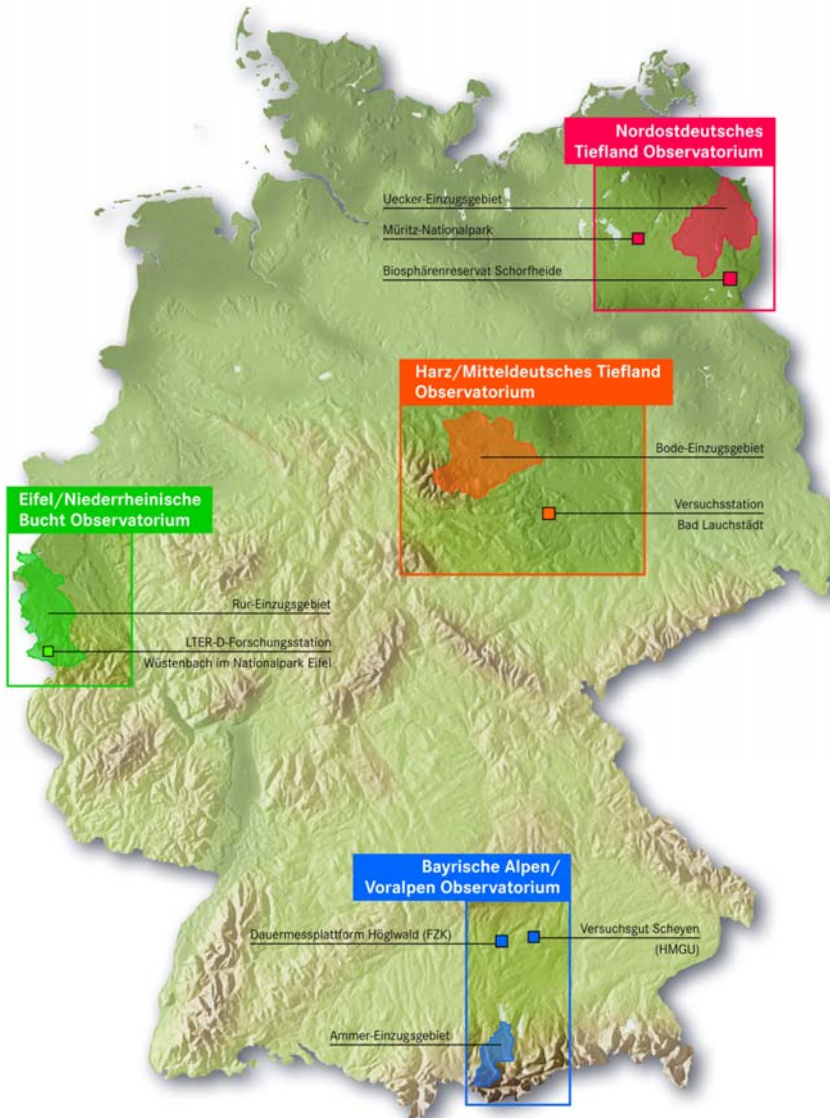
Rüdiger Glaser (2008)

Klimageschichte Mitteleuropas

1200 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen



Das TERENO Netzwerk



- Nordostdeutsches Tiefland Observatorium

Koordination: GFZ

- Harz / Mitteldeutsches Tiefland Observatorium

Koordination: UFZ

- Eifel / Niederrheinische Bucht Observatorium

Koordination: FZJ

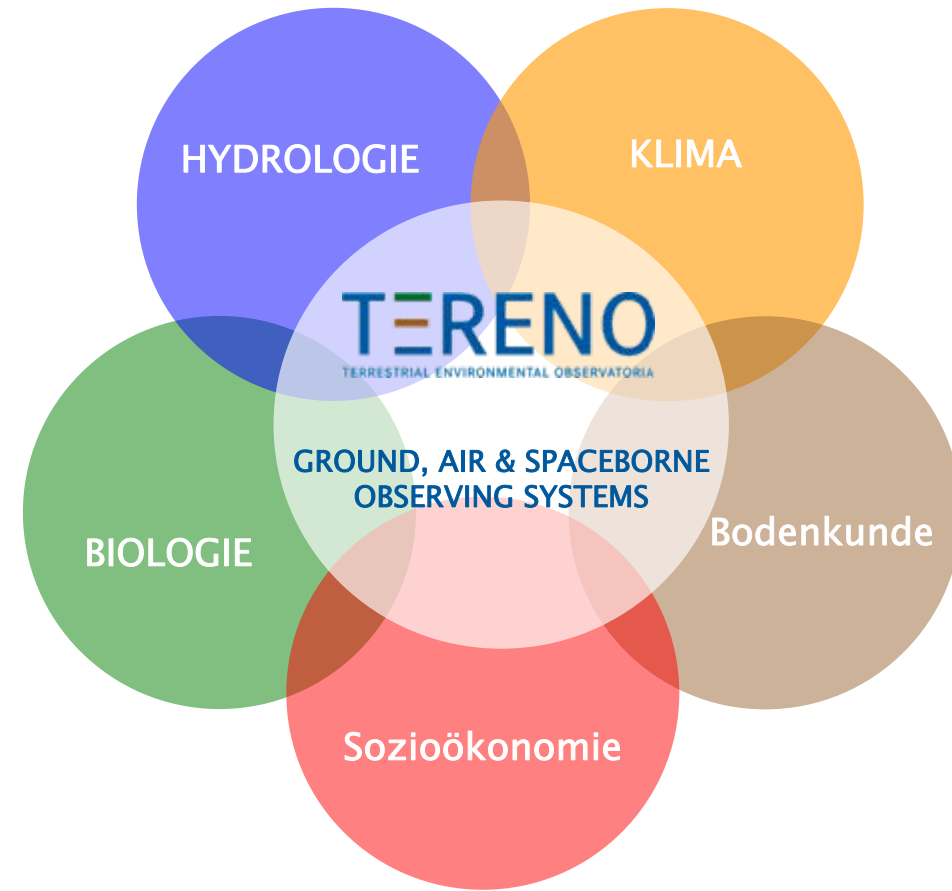
- Bayrische Alpen / Voralpen Observatorium

Koordination: HMUG und KIT



Das TERENO Konzept

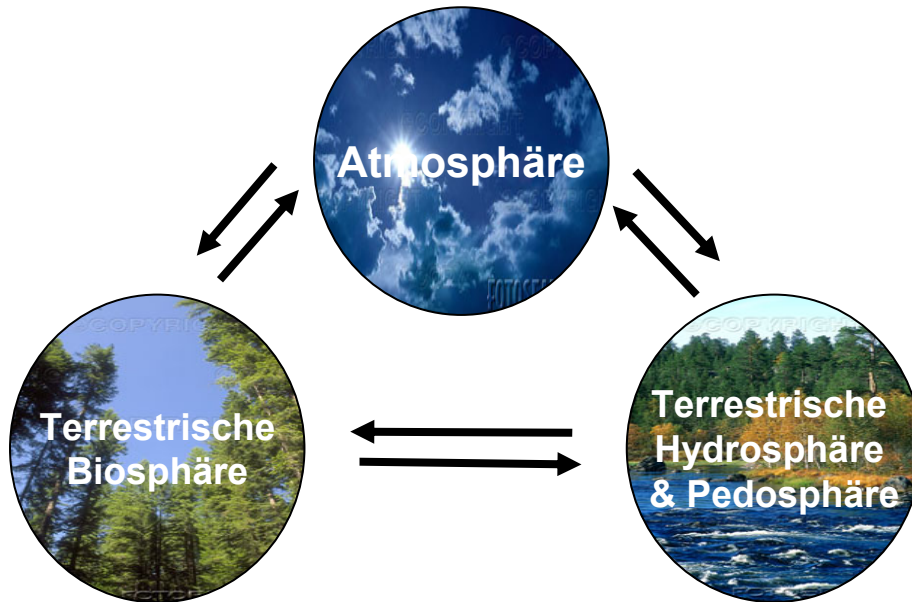
- Interdisziplinäre Kooperation mit Universitäten und anderen nationalen und internationalen Institutionen
- Nutzung neuester Mess- und Supercomputertechnik
- Einrichtung gemeinsamer Messplattformen für die Erzeugung von langfristigen Umweltdaten
- Kombination von Monitoring mit Experimenten



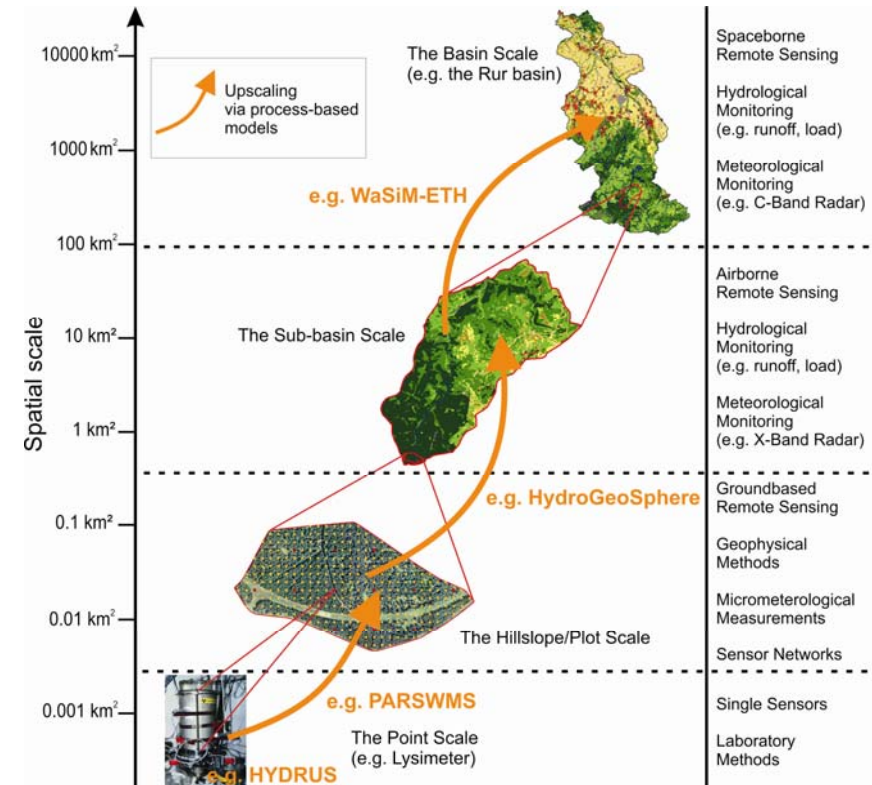


Forschungsziele

Untersuchung der Interaktionen und Rückkopplungen zwischen Böden, Vegetation und Atmosphäre



Überbrückung der Diskrepanz zwischen Messung, Model und Management

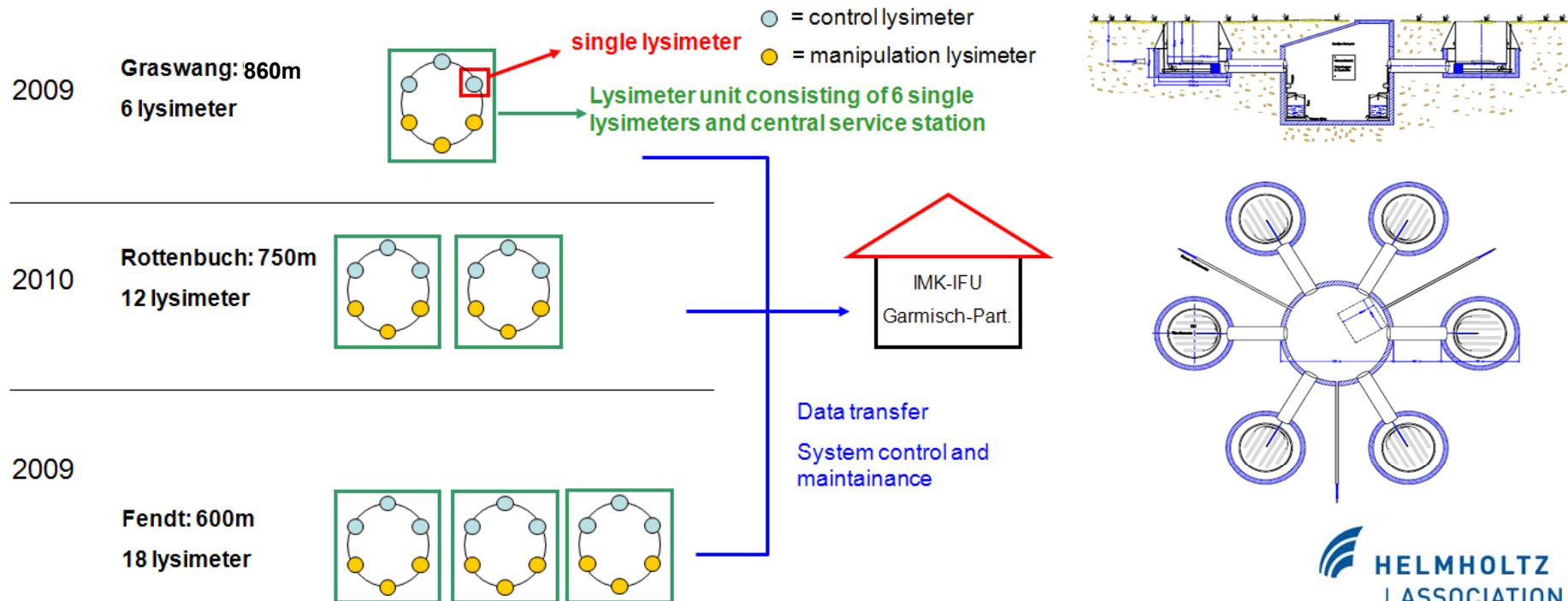




Large-scale Climate-Feedback-Experiment TERENO SoilCan

Wie adaptieren Grünland Ökosysteme gegenüber Klimawandel?

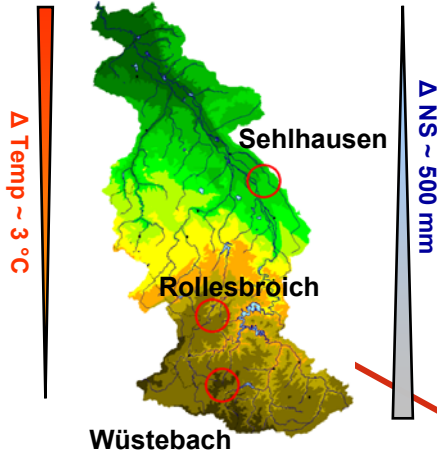
- Grünland Lysimeter werden entlang natürlicher Temperatur und Niederschlagsgradient versetzt
- Untersuchung von Effekten auf
 - Wasserhaushalt und Stofftransport sowie C/N Kreisläufe
 - die Vegetation und der mikrobiellen Aktivität (Prozesse/Populationen/Biodiversität)



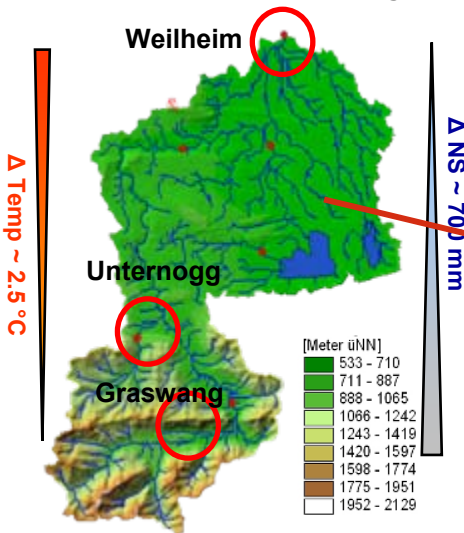


Large-scale Climate-Feedback-Experiment TERENO SoilCan

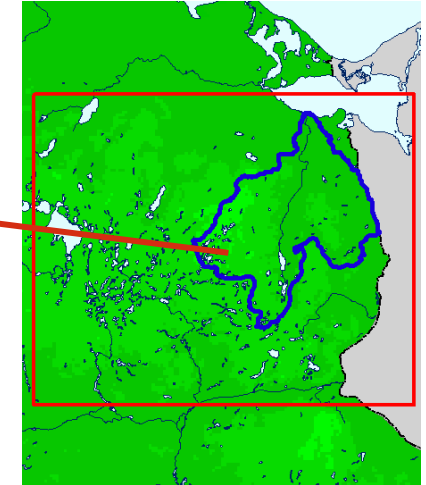
Rur Observatory



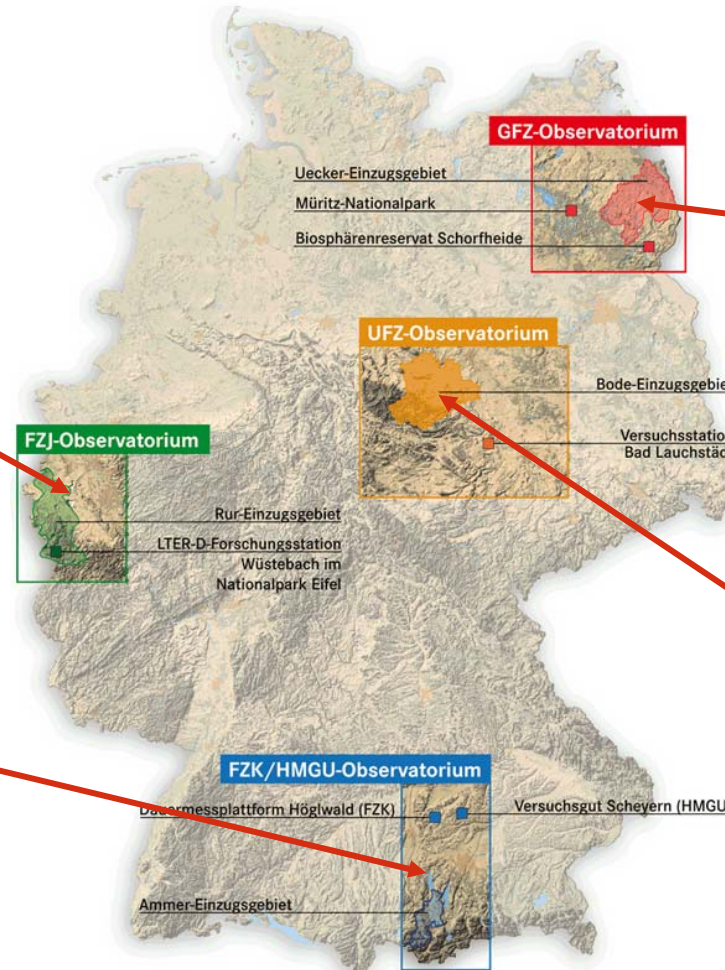
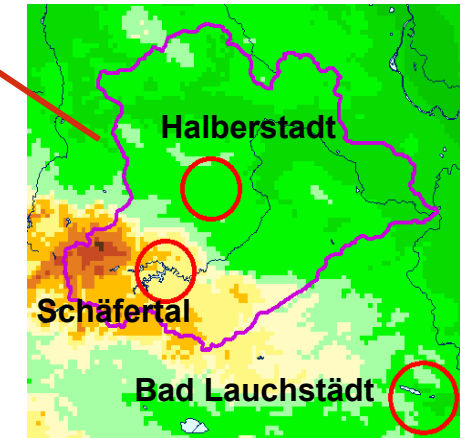
Ammer Observatory



Uecker Observatory



Bode Observatory





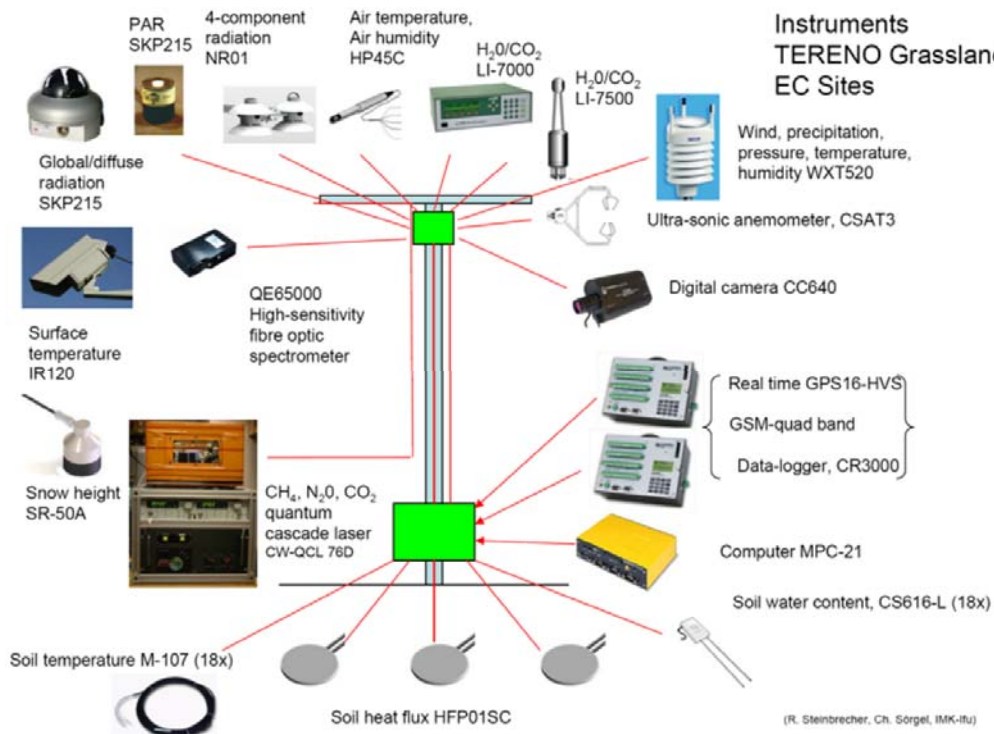
TERENO - ICOS



A European infrastructure dedicated to high precision monitoring of greenhouse gas fluxes

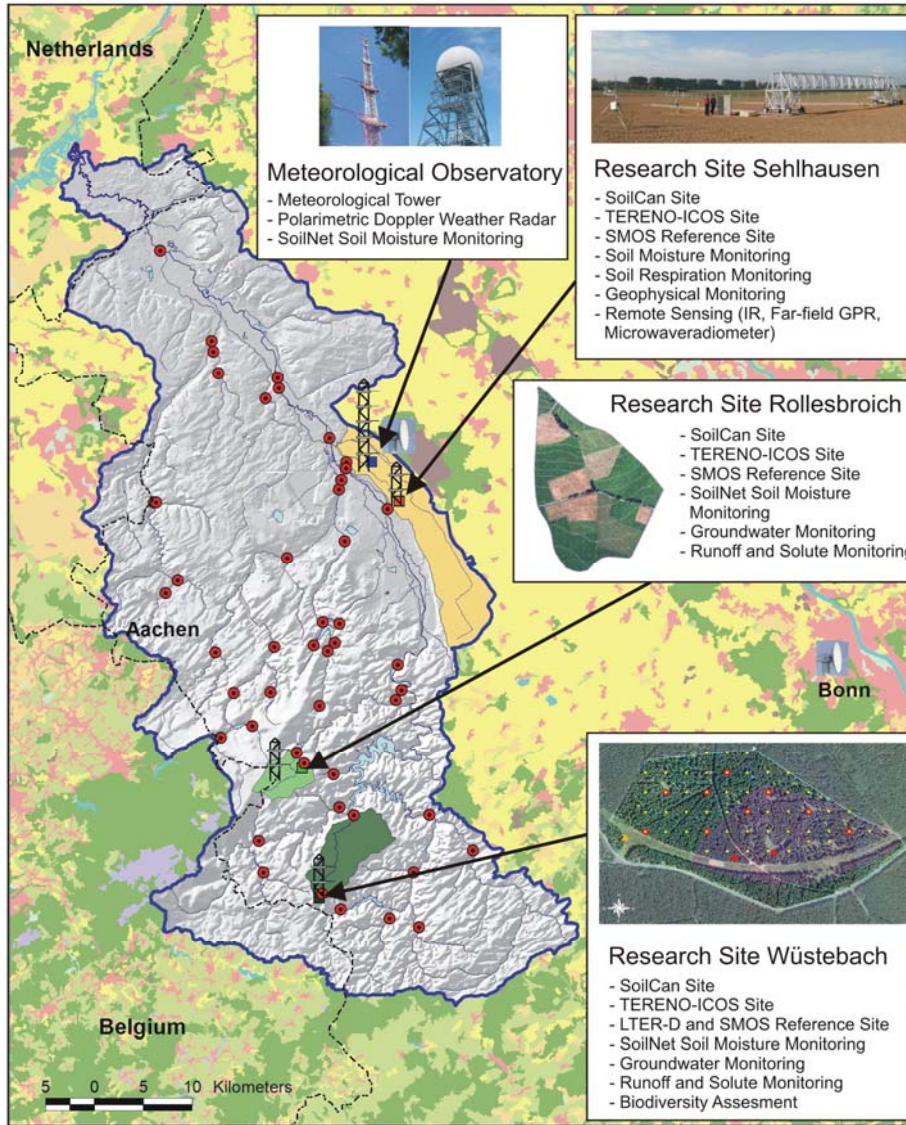


- ICOS Mission: “To provide the long-term observations required to understand the present state and predict future behavior of the global carbon cycle and greenhouse gas emissions.”
- 5 TERENO haben eine Zusatzfinanzierung erhalten um den ICOS Standard zu erfüllen (z.B. Messgeräte für CH₄ und N₂O)
- TERENO ist Partner in ICOS-D -> Langfristige Finanzierung von technischen Mitarbeitern





Das Eifel/Niederrheinische Bucht Observatorium

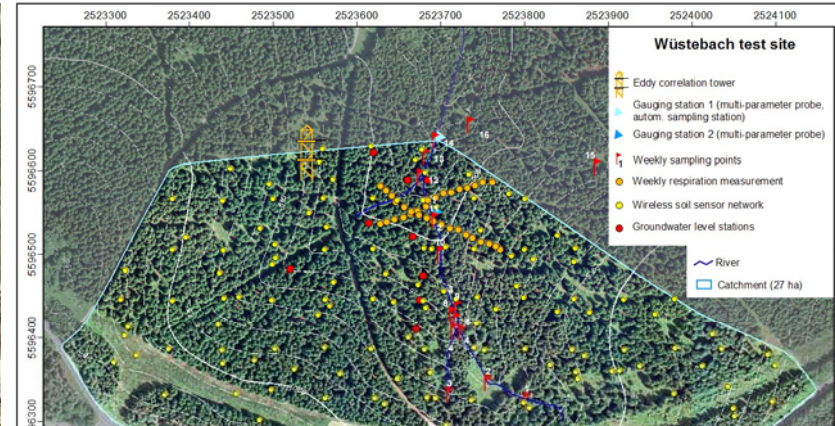


- Rur Hydrological Observatory
- Ellebach Subbasin
- Kall Subbasin
- Erkersruhr Subbasin
- Waterbodies
- Runoff gauging station
- Eddy flux tower
- Weather Radar

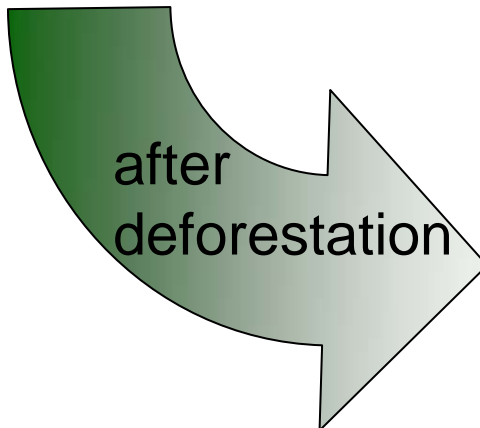
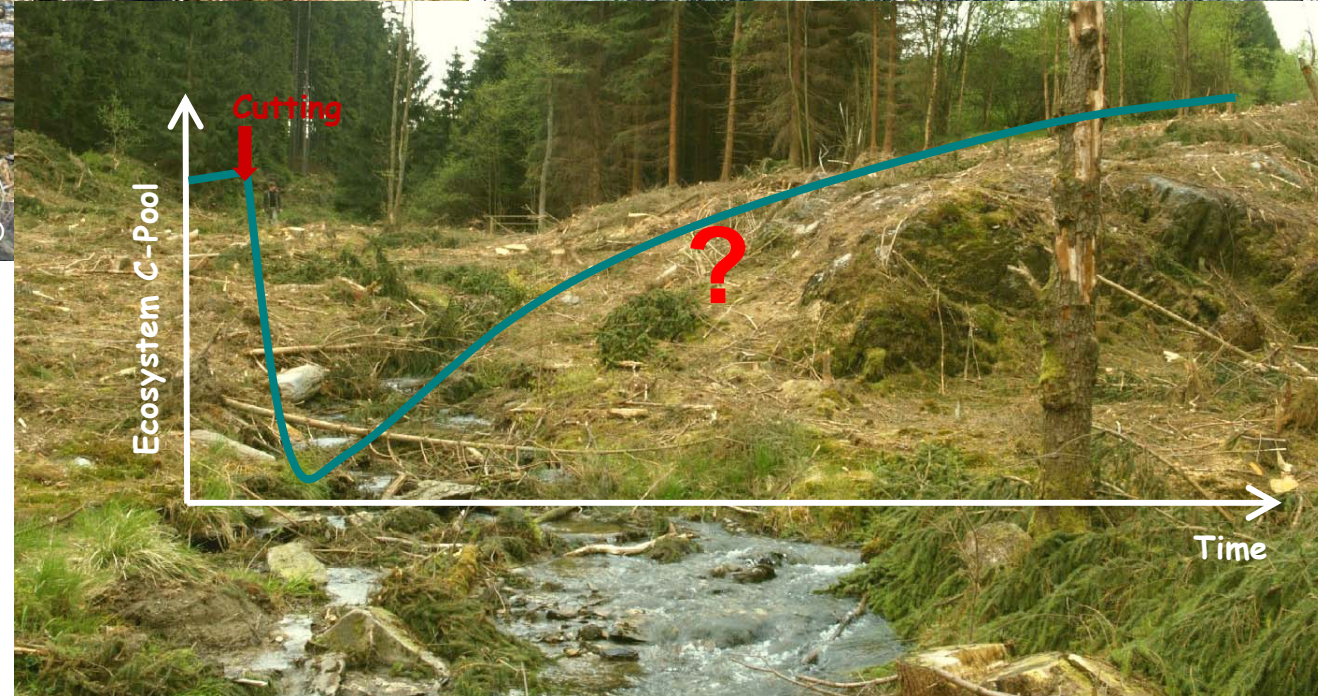




Das TERENO Testgebiet Wüstabach



Fichten im Uferbereich, ©

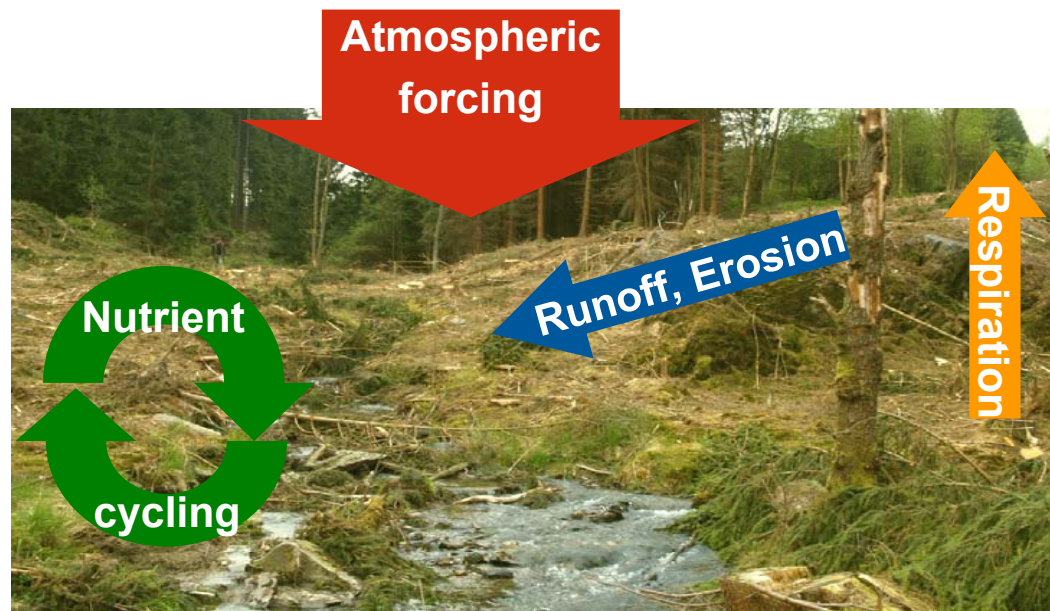


Einmündung Schwarzbach in Wüstabach nach Entfichtung © Rös / NLP Eifel



Hypotheses

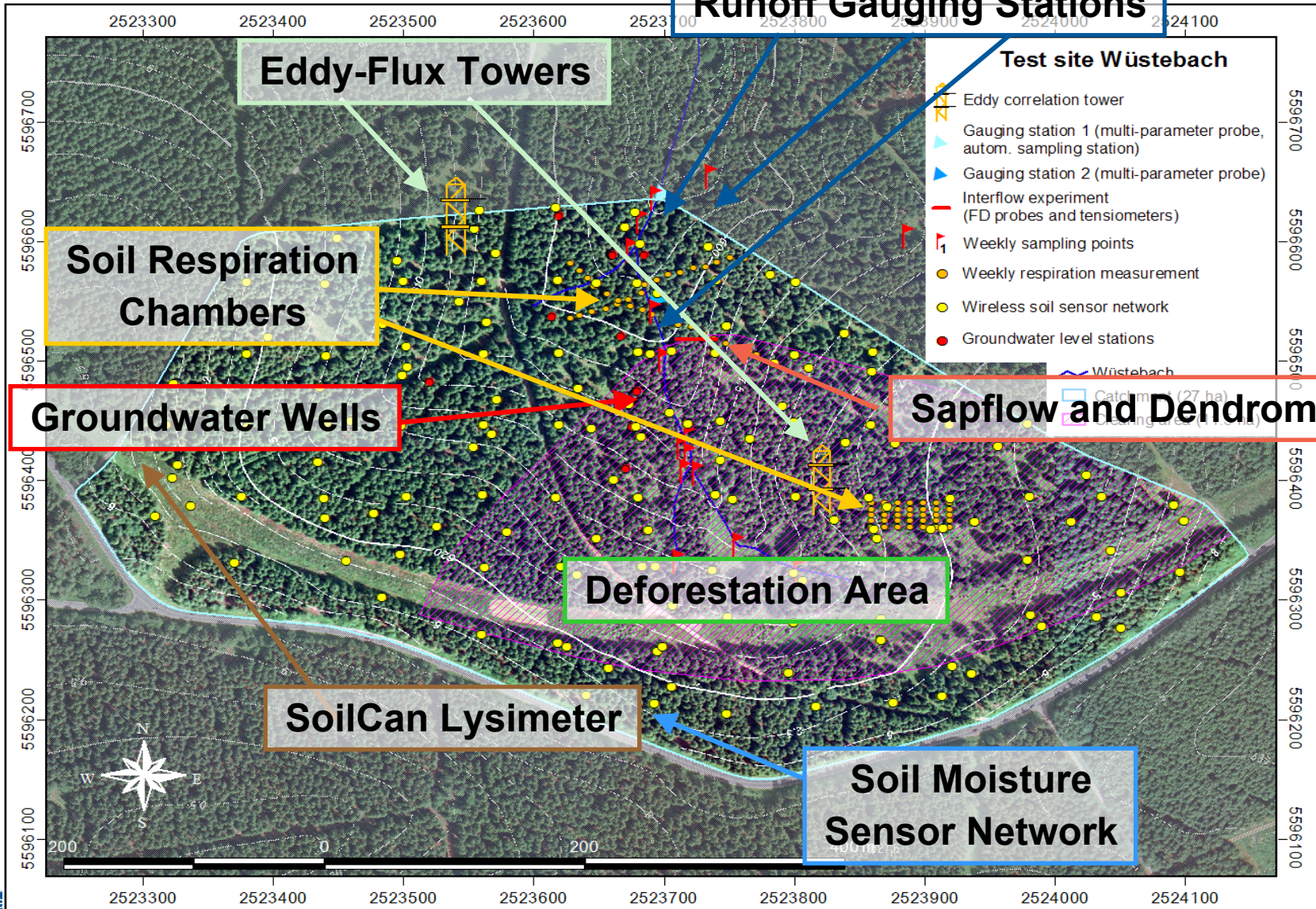
- Long-term changes of the water balance with reduced water retention capacity, faster efflux with fast increasing and decreasing runoff peaks
- Larger energy-input by direct solar radiation resulting soil warming, enhanced biological activity of the soil and higher conversion rates
- Higher conversion rates of the litter layer, higher losses of the soil C-pools and change in biodiversity





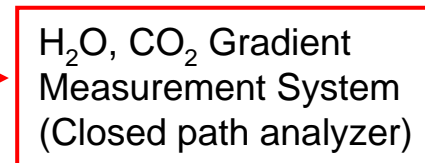
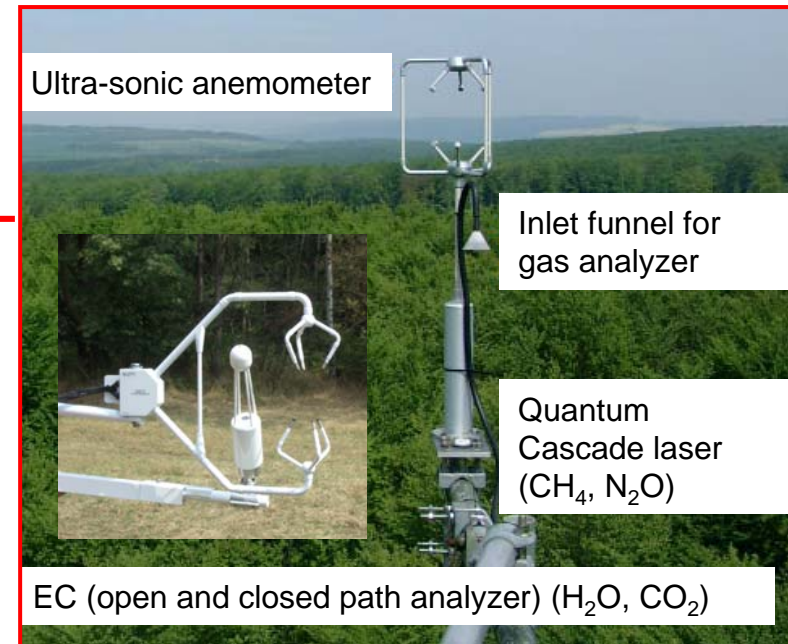
Instrumentierung des Wüstabach Testgebiets

Runoff Gauging Stations



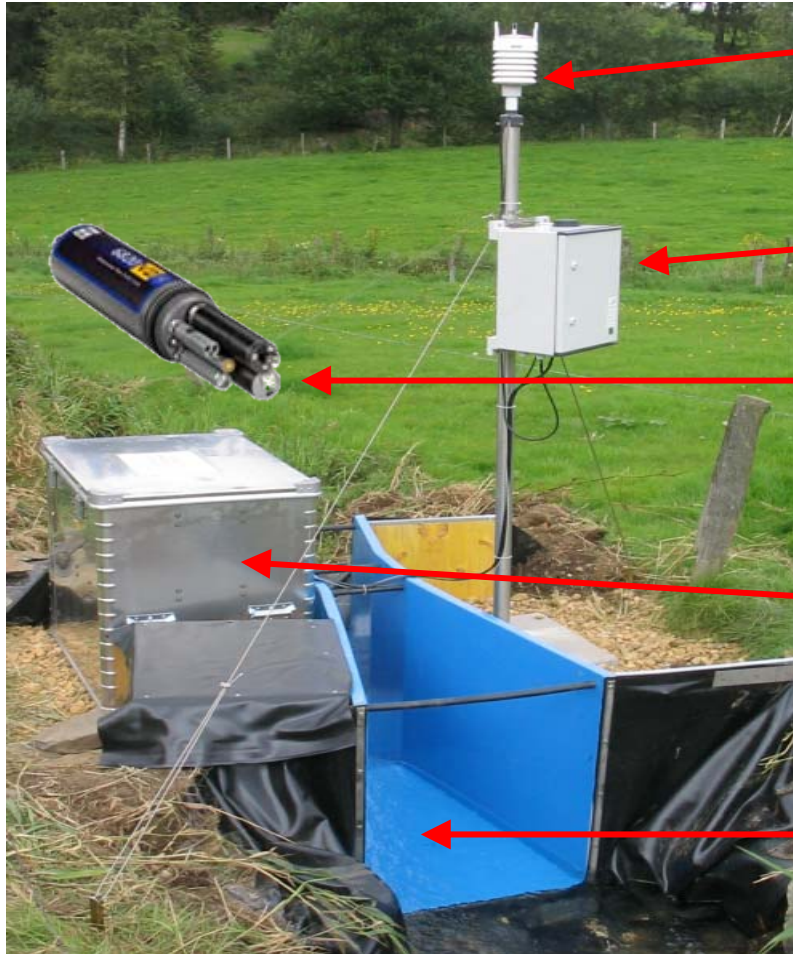


Instrumentierung des Messturms





Instrumentatierung der Abflussmesstationen



Meteorological sensor
(rainfall, temperature, air humidity, wind direction, wind velocity)

Data logger with remote transmission

Multi parameter probe
(water temperature, electrical conductivity, pH, nitrate, chloride)

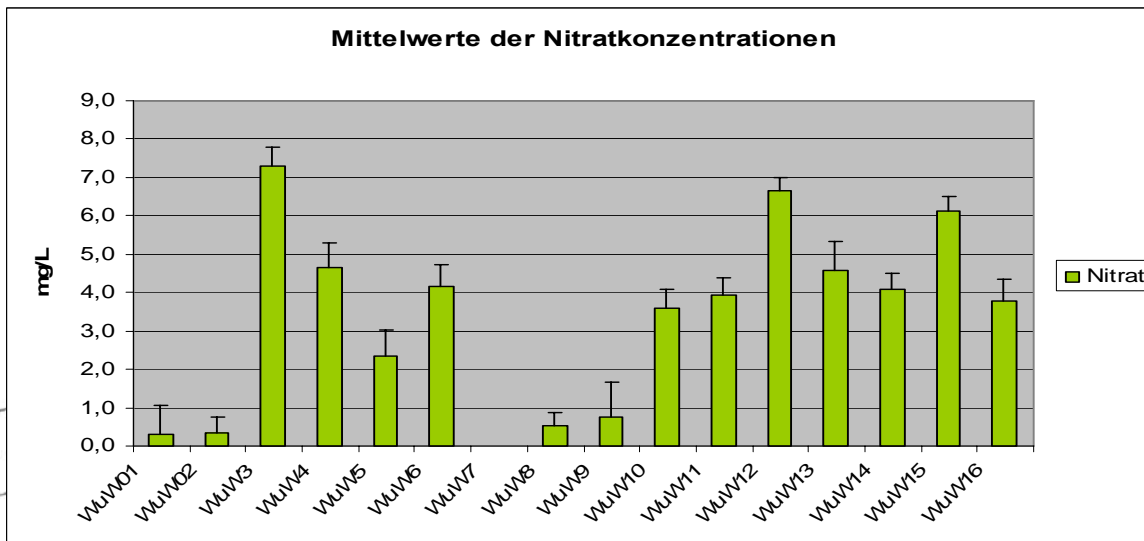
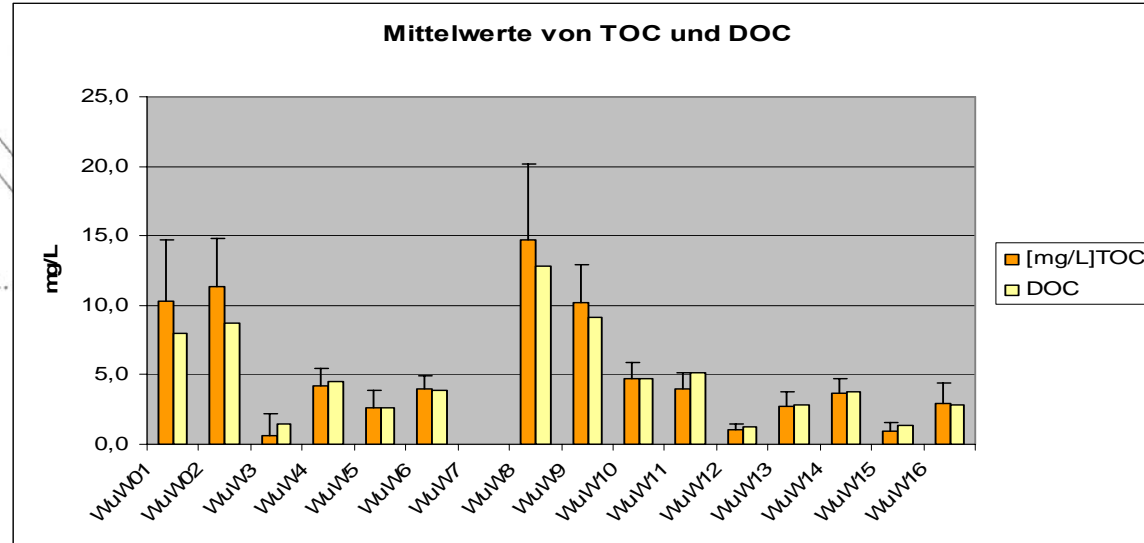
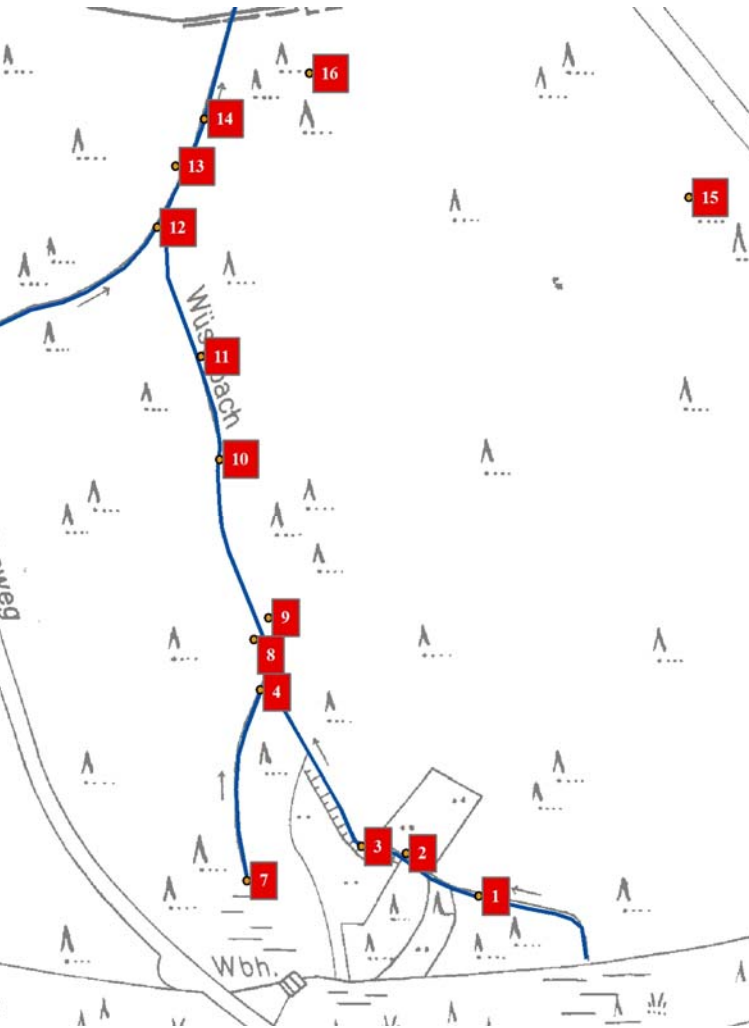
Automatic sampling system

Venturi-Gauging Weir
(water level, drainage volume)



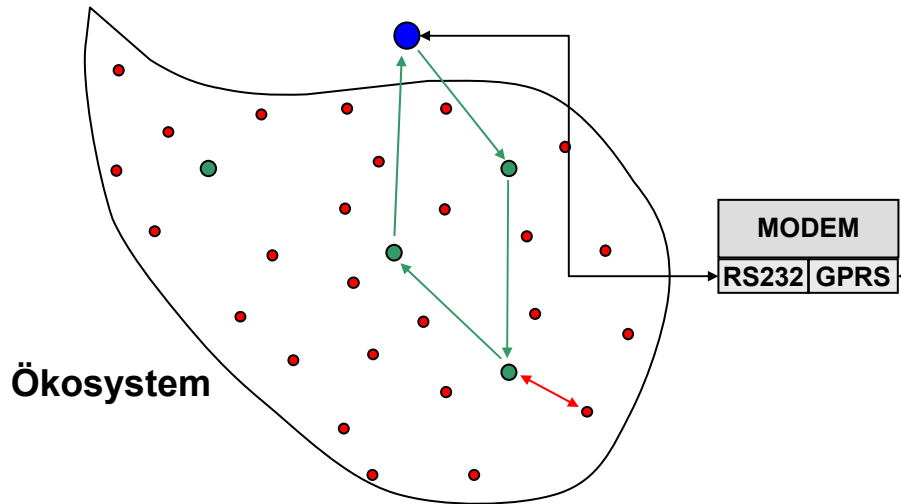
Analysen Wüstabachwasser

Wochenstichproben an 16 Entnahmestellen

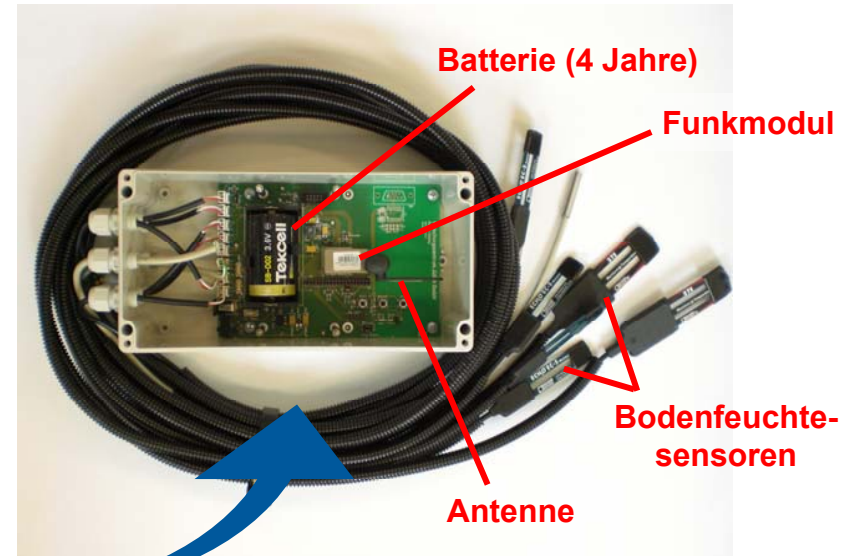
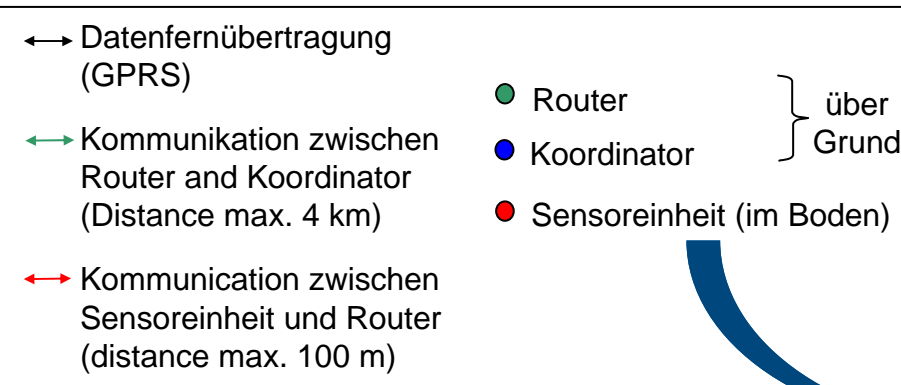
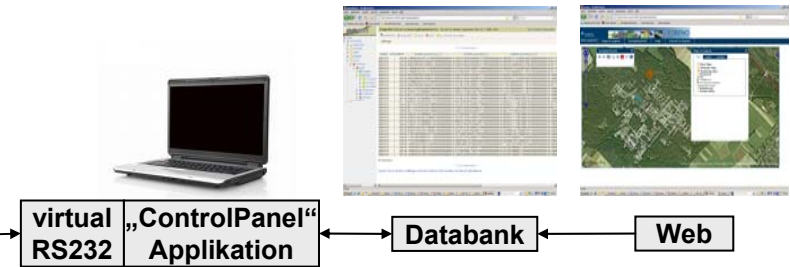




Online Bodenfeuchte-Sensornetzwerk SoilNet

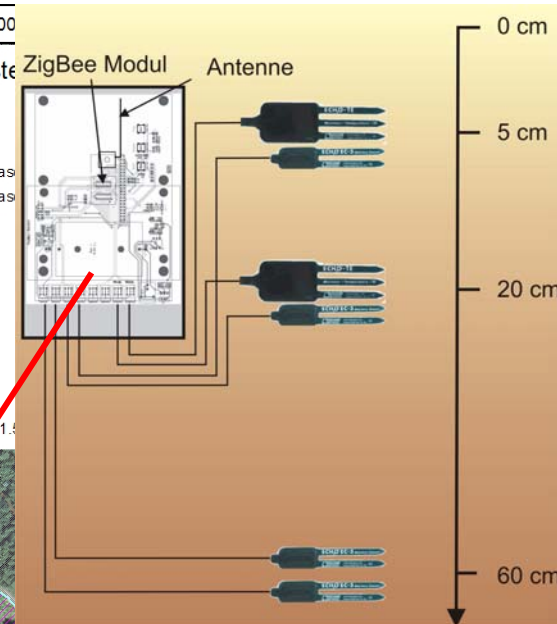
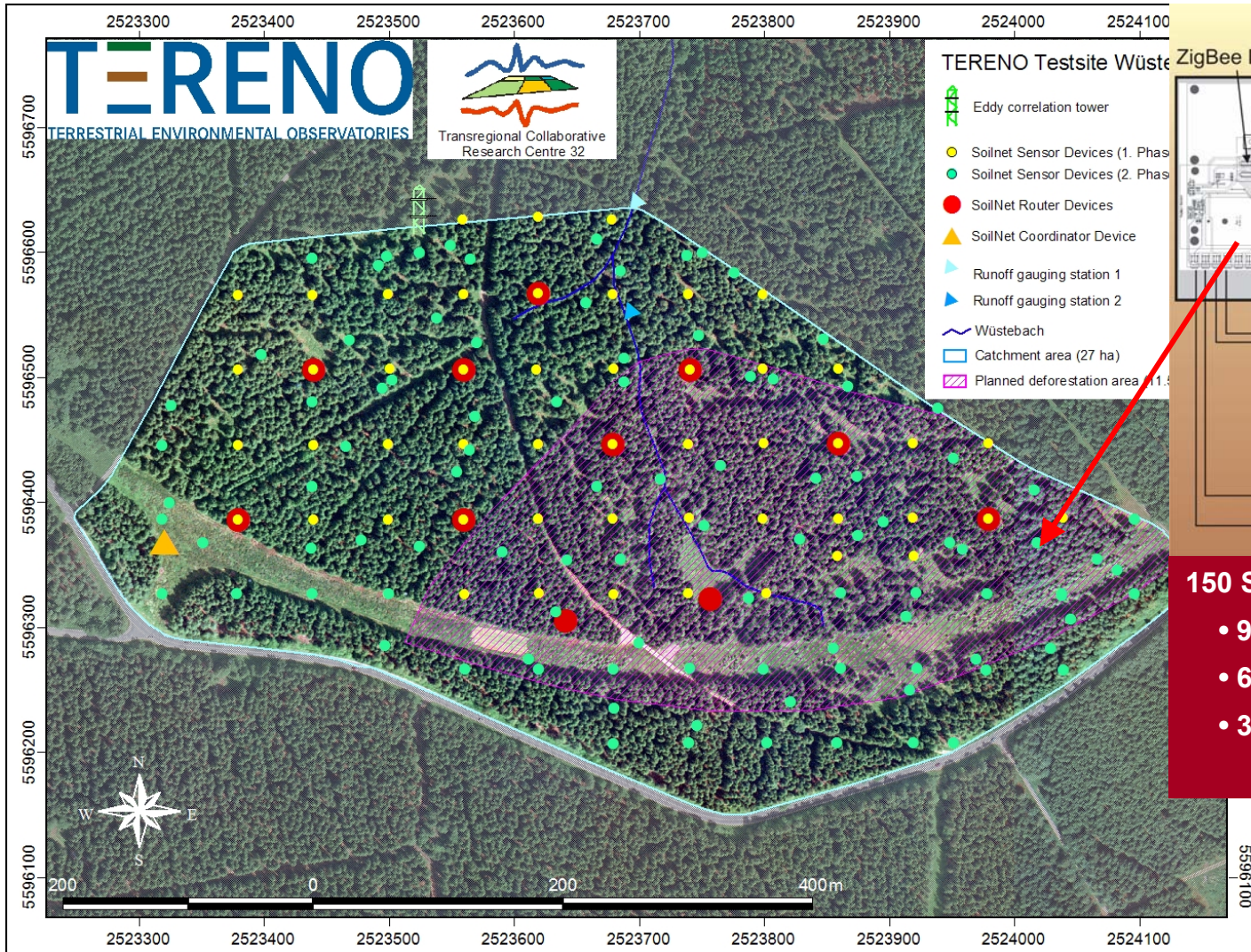


Büro





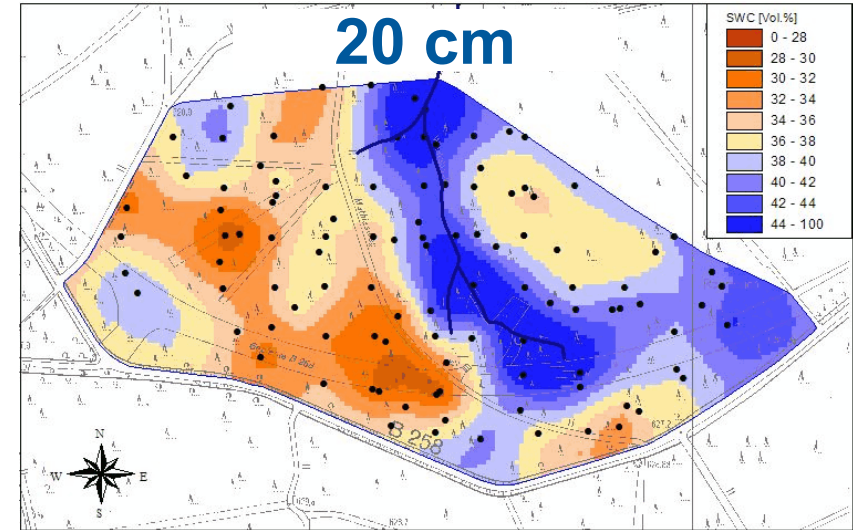
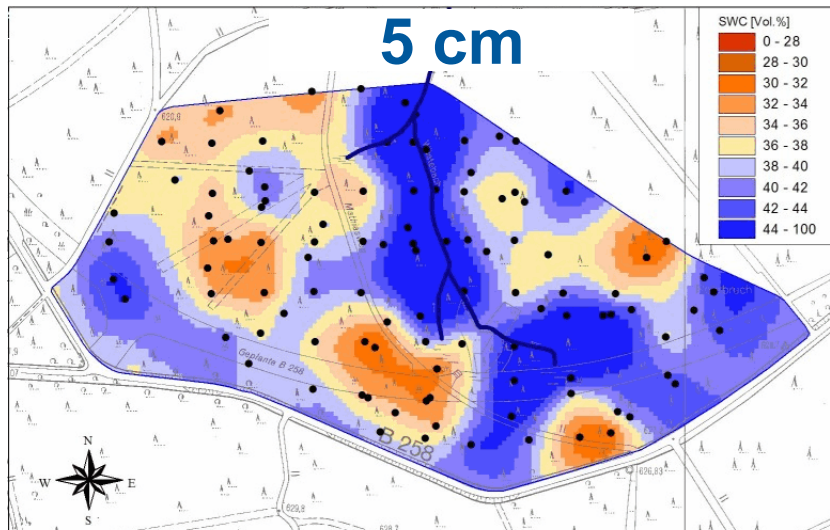
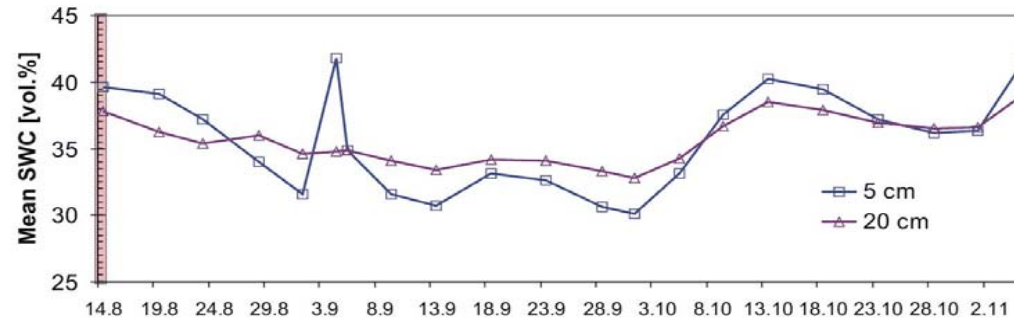
SoilNet im Wüstebach Testgebiet



- 150 Sensoreinheiten**
- 900 Bodenfehtesensoren
 - 600 Temperatursensoren
 - 300 Elektrische Leitfähigkeit

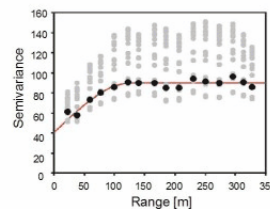


Bodenfeuchtemuster zwischen August bis November 2009



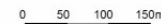
Measurement variable:
- Soil water content
Measurement date:
- 14.08.2009
Measurement depth:
- 5 cm
Sensor type:
- EC5
Interpolation method:
- Ordinary Kriging

Experimental semivariogram and fitted model



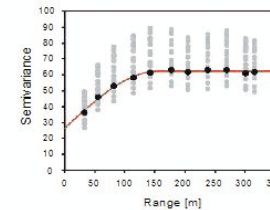
Legend

- SoilNet sensor unit
- ~ Stream
- Catchment boundary



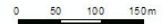
Measurement variable:
- Soil water content
Measurement date:
- 14.08.2009
Measurement depth:
- 20 cm
Sensor type:
- EC5
Interpolation method:
- Ordinary Kriging

Experimental semivariogram and fitted model



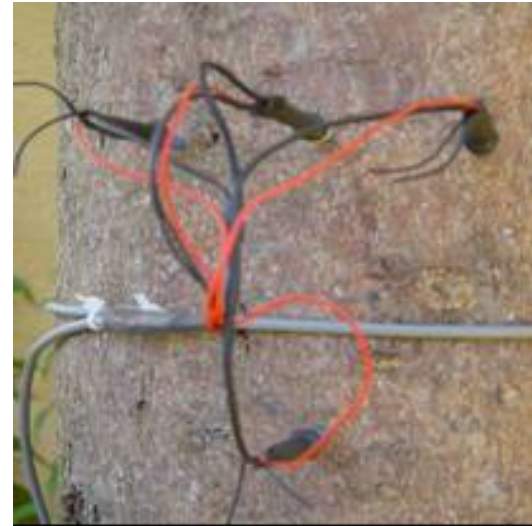
Legend

- SoilNet sensor unit
- ~ Stream
- Catchment boundary



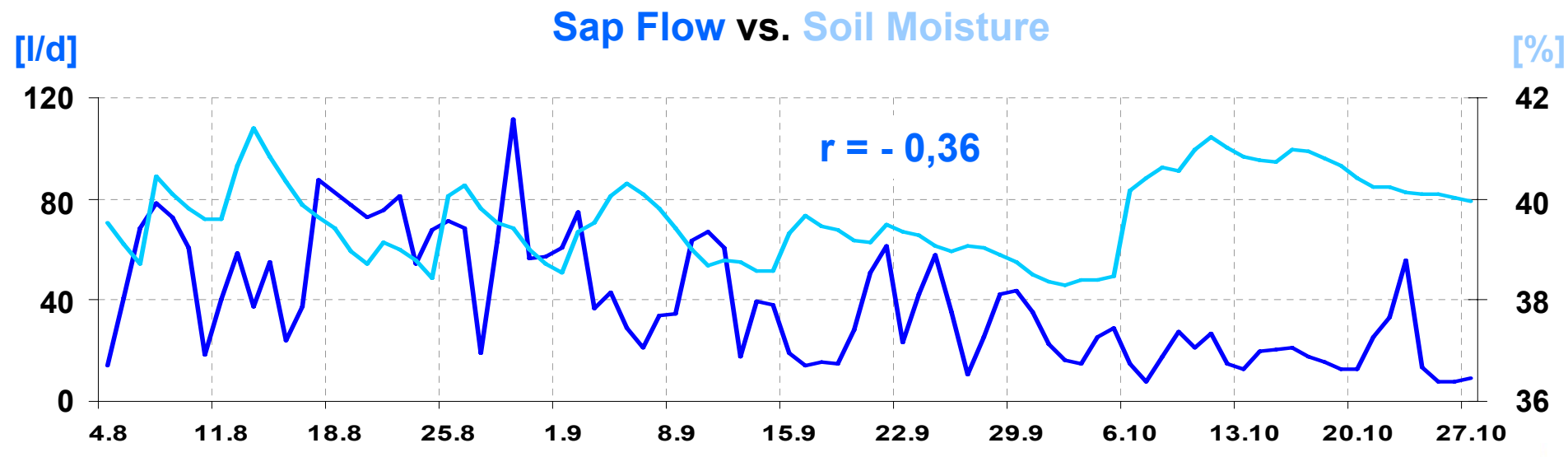
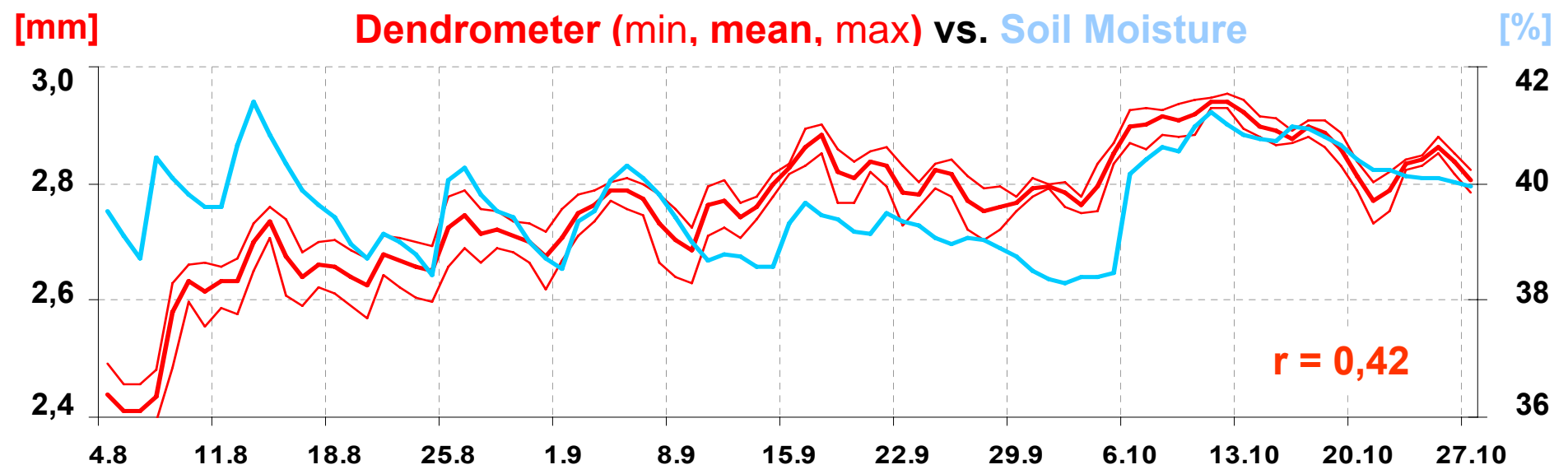


Dendrohydrologisches Messdesign zur Analyse von intraannuellen Wuchsreaktionen auf atmosphärische und hydrologische Variabilitäten





Jahresgänge auf Tagesbasis





Von der lokalen zur regionalen Skala...

Satelliten (e.g. SMOS)

Geplante Flugkampagnen 2010

SMOS Cal/Val EMIRAD/HUT-2D/IR-Camera	ESAR
12.5.2010 - 15.5.2010	3.-8.5.2010
22.6.2010 - 25.6.2010	Ende Juli 2010

ing

lok

Radiometer und Sensor Netzwerke (SoilNet)
 ⇒ Kontinuierliches Monitoring

E-SAR/PLMR Bodenfeuchte
 Rur Kampagne 2008



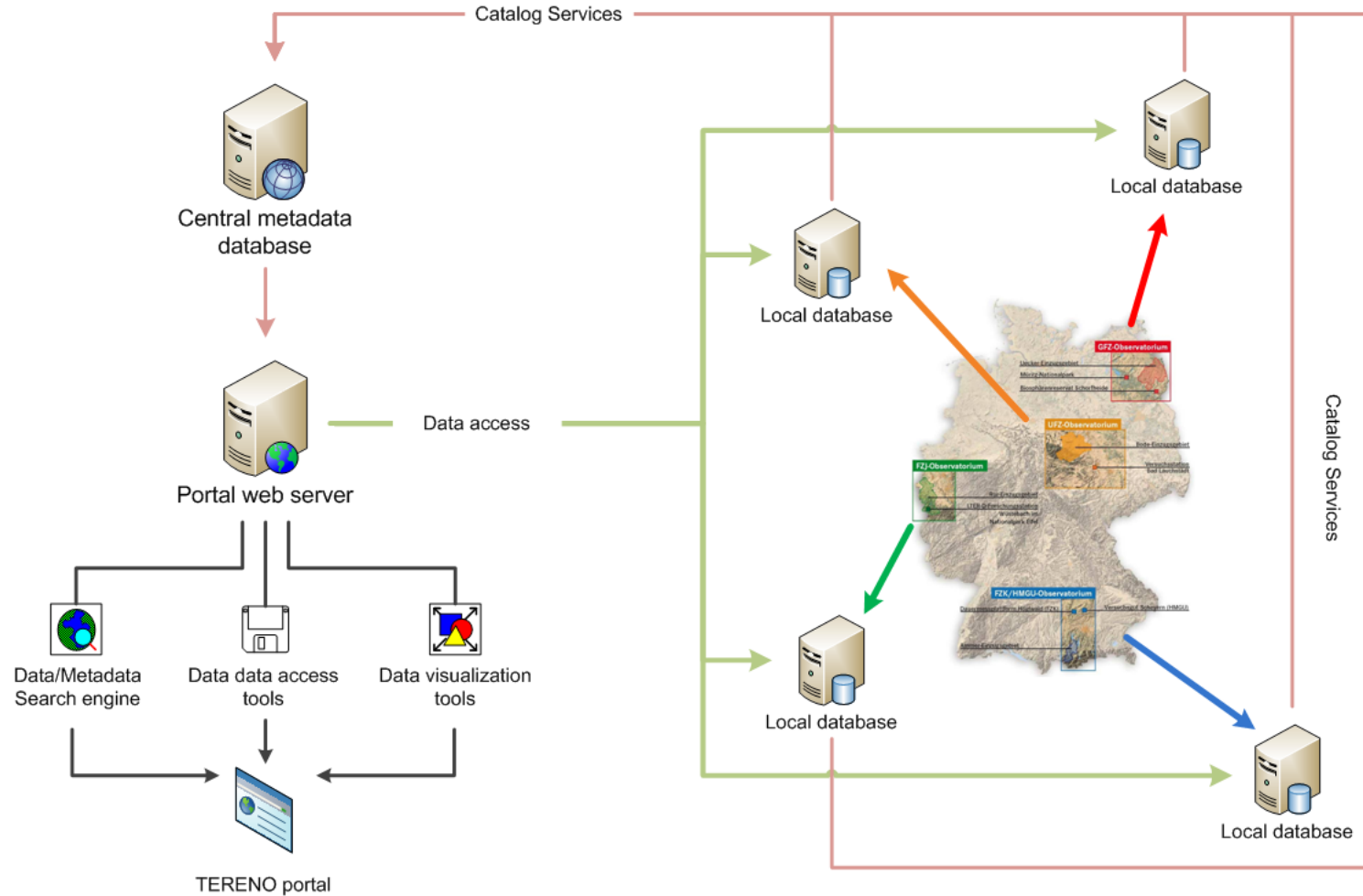
TERENO Datenmanagement

Das Datenmanagement sorgt für

- Sicherung der im Rahmen von TERENO erhobenen und erworbenen Daten
- Wahrung der Urheberrechte
- Regeln für die Nutzung der Daten innerhalb von TERENO und Datenweitergabe an Dritte
- den Aufbau einer homogenen Datenbank für die wissenschaftlichen Ergebnissen aus dem TERENO Konsortium
- einfache Breitstellung der Daten an eine breite Wissenschaftsgemeinde

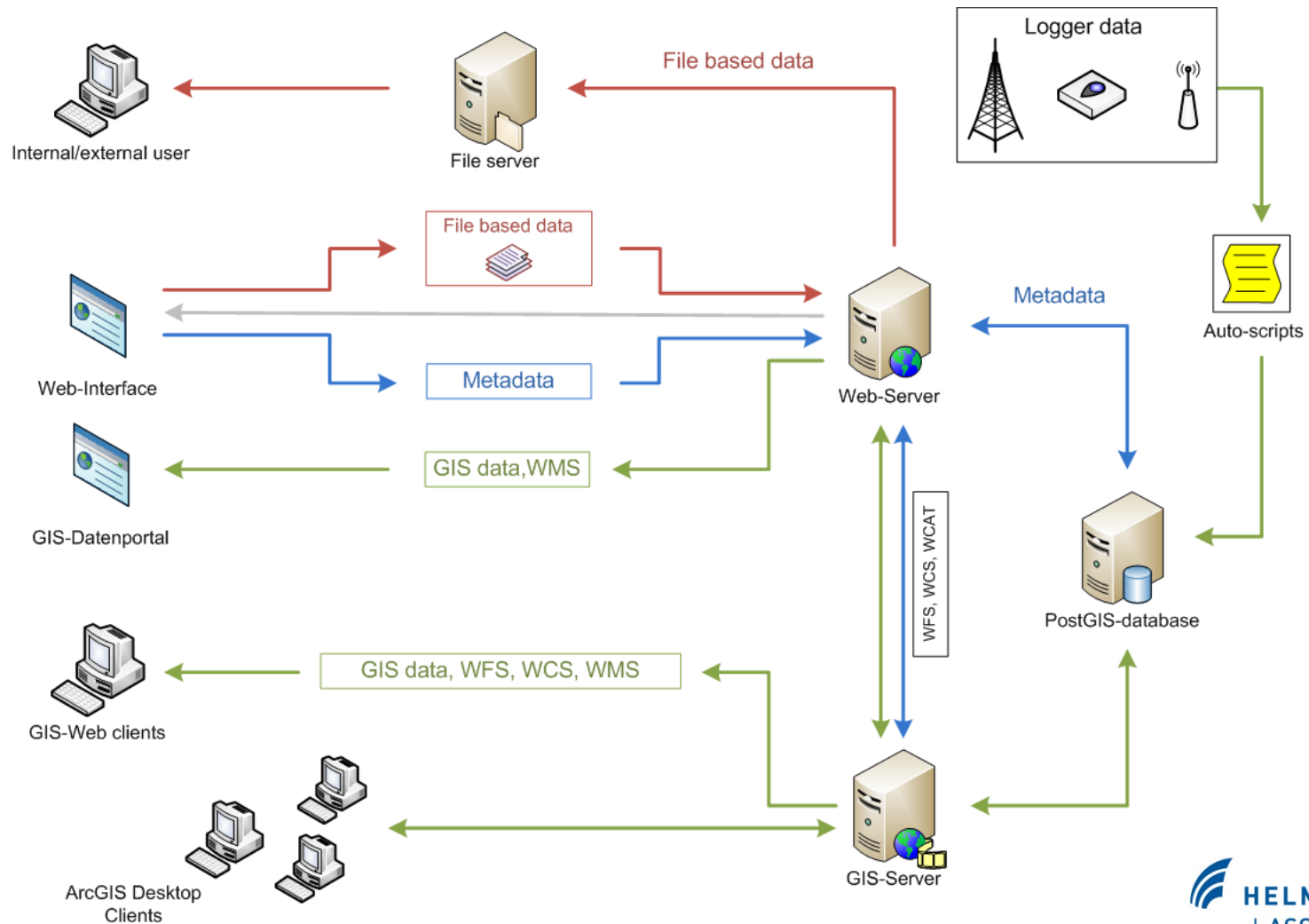


TERENO Management Konzept





Lokale TERENO Datenbankstruktur

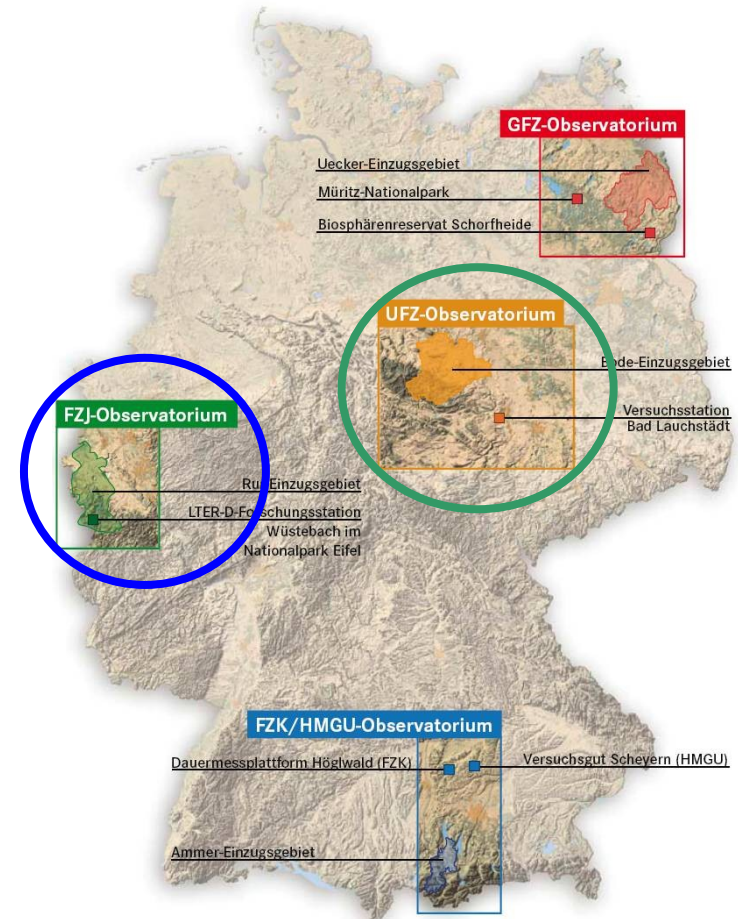




Pilot Datenmanagement Projekte

Drei Pilotprojekte sind bereits angelaufen zur Entwicklung und Testung von

- Lokale Dateninfrastruktur für meteorologische, hydrologische und bodenkundliche Daten:
 - **FZJ – Eifel / Lower Rhine Valley Observatory**
- Lokale Dateninfrastruktur für Biodiversitätsdaten
 - **UFZ – Harz / Central German Lowland Observatory**
- Datenkommunikation und -austausch (alle Observatorien, Koordination FZJ)





TERENO Dataportal: Datenvisualisierung und -Zugang

TERENO - Mozilla Firefox

http://tereno.icg.kfa-juelich.de/mapbender/client/index.php

ERSTE SCHRITTE AKTUELLE NACHRICHTEN...

TERENO - Dataportal TERESTRIAL ENVIRONMENTAL OBSERVATORIES

Data explorer | Maps & Legend | Navigationtools | Help | Contact & Imprint

Maps & Legend

Maps | Legend | Investigation Areas

- Base Maps
- Thematic Maps
- Monitoring Sites
 - Wuestebach
 - Runoff Gauging Station
 - SoilNet Router
 - SoilNet Topology
 - SoilNet Sensor Nodes
 - Groundwater Wells
 - Climate Station
 - Soil Moisture Network
 - Wuestebach Catchment
 - Interpolated Values
 - FZJ Testsite
 - Rollebroich
 - Schöneseiffen

http://tereno.icg.kfa-juelich.de - select attribute for raster interpolation - Mozilla Firefox

TERENO - Dataportal

Please select your field of investigation: **Wuestebach**

Please select an attribute for raster interpolation: **moisture_percent_ec_5_1**

Please select interpolation method: **IDW**

Please select aggregation method: **Averaged value**

Please select grid resolution [m]: **2**

Please select the time period to visualize: **16-10-2009 14:00**

... create raster

Please select contour distance [m]: **raster only:**

http://tereno.icg.kfa-juelich.de - select chart attribute - Mozilla Firefox

TERENO - Dataportal

Please select gauging station: **Wuestebach**

Please select type of precipitation: **acc. precip.**

Please select color: **[Blue]**

Please select an attribute for rendering your chart: **discharge [l/sec]**

Please select the time period to visualize: **16-1-2009 14:00** to **16-7-2009 16:00**

Graph visualisation | Tabular visualisation

NAME	COLOR	LINE WIDTH	DASHED?	MIN Y-AXIS	MAX Y-AXIS
1sec	[Black]	1.2	<input type="checkbox"/>		
us	[Red]	1.2	<input type="checkbox"/>		

... create graph

Übertrage Daten von tereno.icg.kfa-juelich.de...



TERENO Vision und Herausforderung

Vorhersage terrestrischer Prozesse mit Hilfe von Fernerkundung und Modellen

**Multi-skalige Beobachtung
mit nicht-invasiven
Technologien**

SMOS



SAR



Weather-Radar



Radio-meter



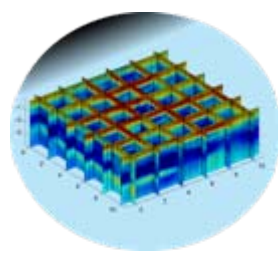
EM



**Data Fusion
Upscaling**



Super Computing



**Datenmanagement
Visualisierung**



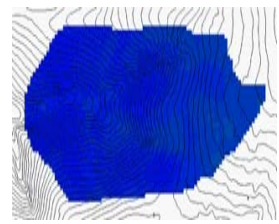
**Datenassimilation
Gekoppelte Modellierung**

Terrestrische Prozesse

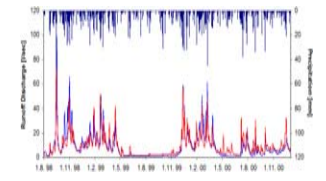
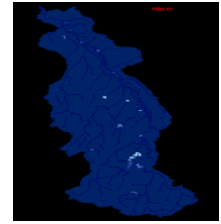
Evapotranspiration



Bodenfeuchte



Abfluss





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen unter www.tereno.net

