

ICOS-D Ökosystemprogramm

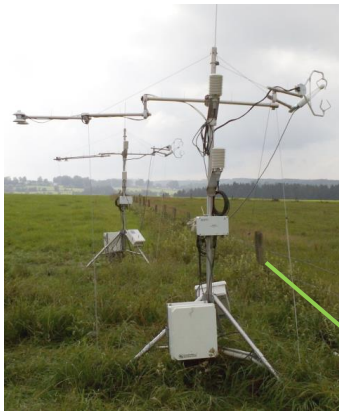
Jahrestreffen Garmisch-Partenkirchen

11.-13.05.2015

ICOS-D / Ökosysteme Cluster 1:

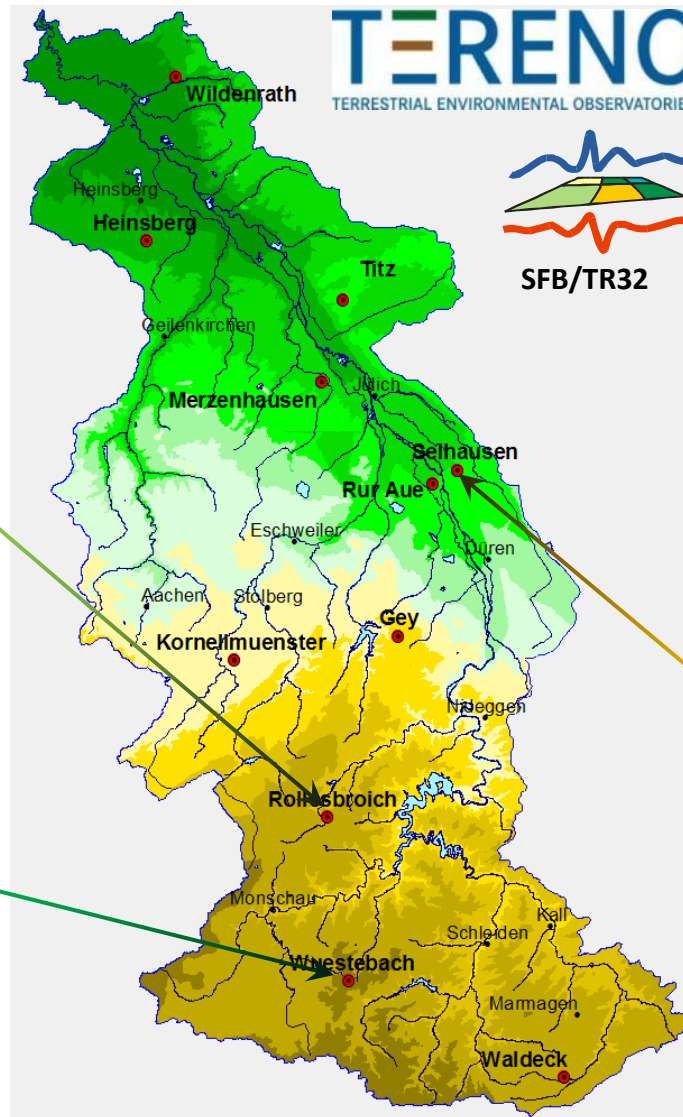
Class 2: Rollesbroich

seit 05.03.2011



Class 2: Wüstebach

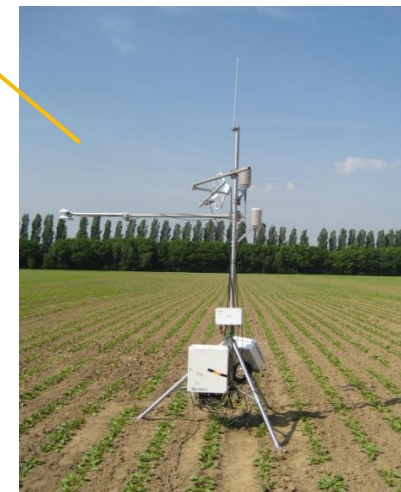
seit 24.06.2010



- Heye Bogena
- Marius Schmidt
- Thomas Pütz
- Clemens Drüe
- Alexander Graf

Class 1: Selhausen

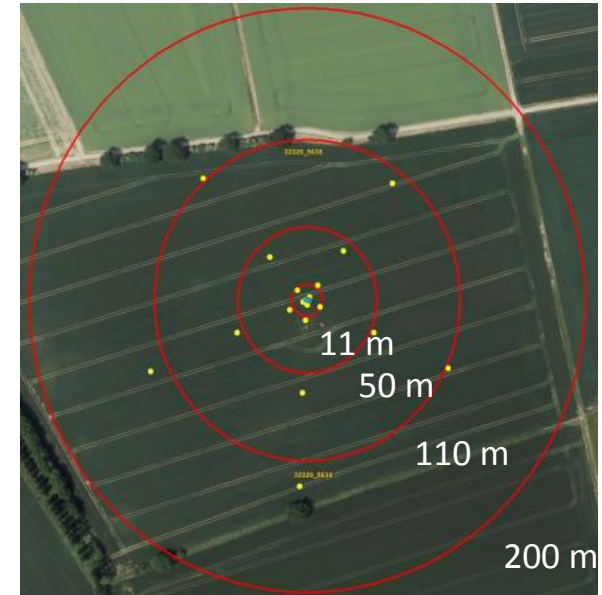
seit 24.05.2011



Arbeiten am Standort Selhausen (Ackerland)

2014: Verhandlungen mit Landwirt und Einrichtung Netzstromversorgung erfolgreich abgeschlossen.

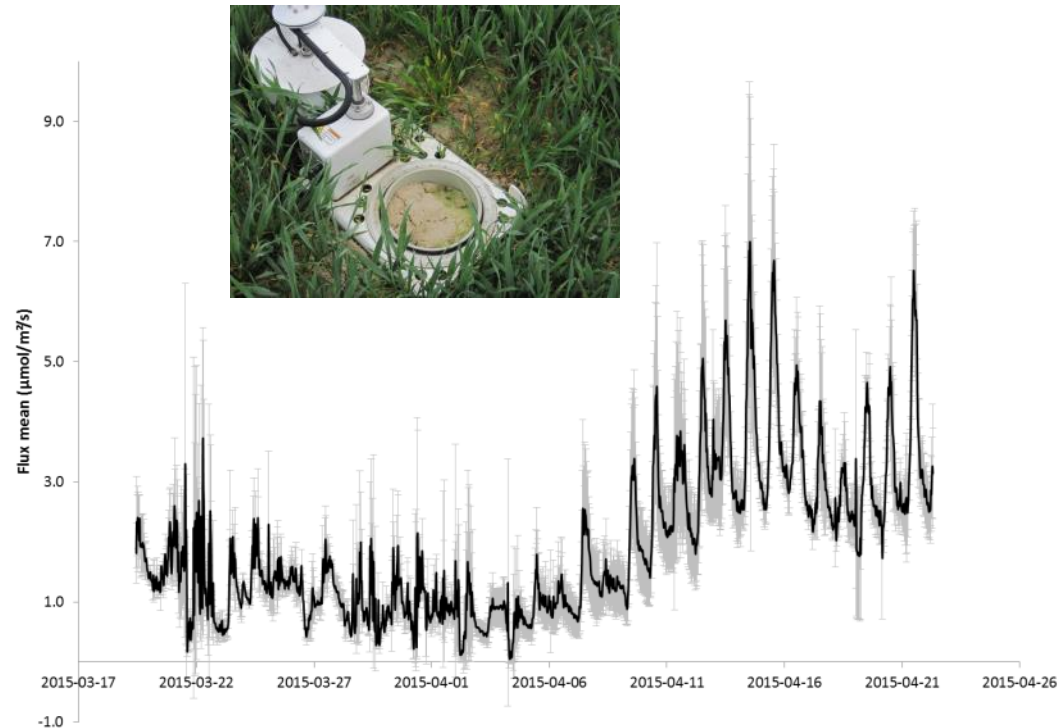
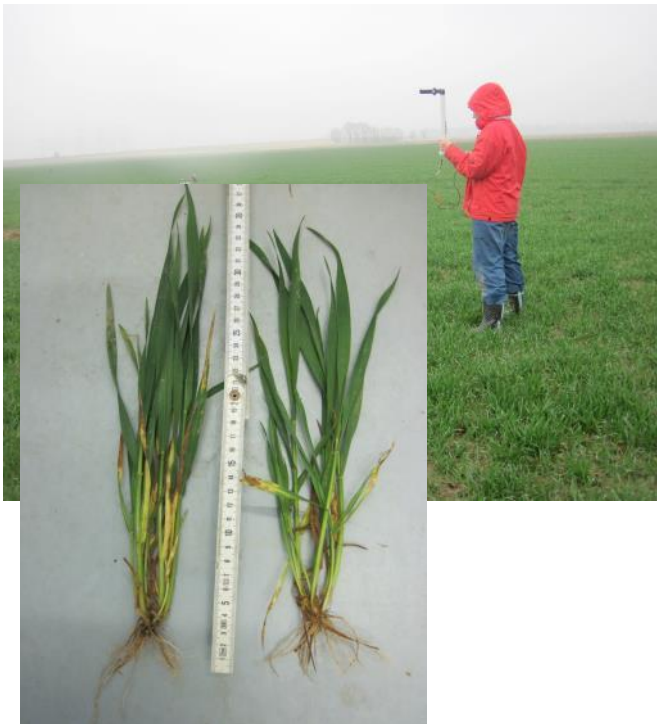
2015: Installation eines Bodenfeuchte-Sensornetzwerks und Cosmic-ray Neutronen Sonden



Arbeiten am Standort Selhausen (Ackerland)

2015: Testmessungen von Biomasse und Green Area Index nach ICOS-Protokoll (bisher 2 Termine)

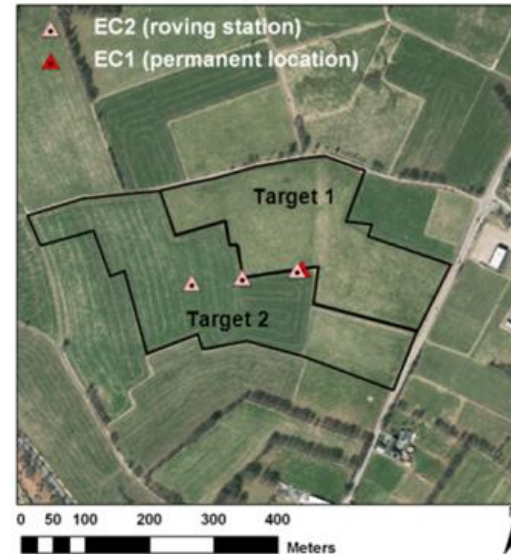
2015: Testmessungen Bodenatmung nach vorläufigem ICOS-Protokoll



Arbeiten am Standort Rollesbroich (Grünland)

Station ist im operationellen Betrieb.

Publikation aus wissenschaftlicher Kooperation mit EU-Projekt EXPEER ist erschienen.

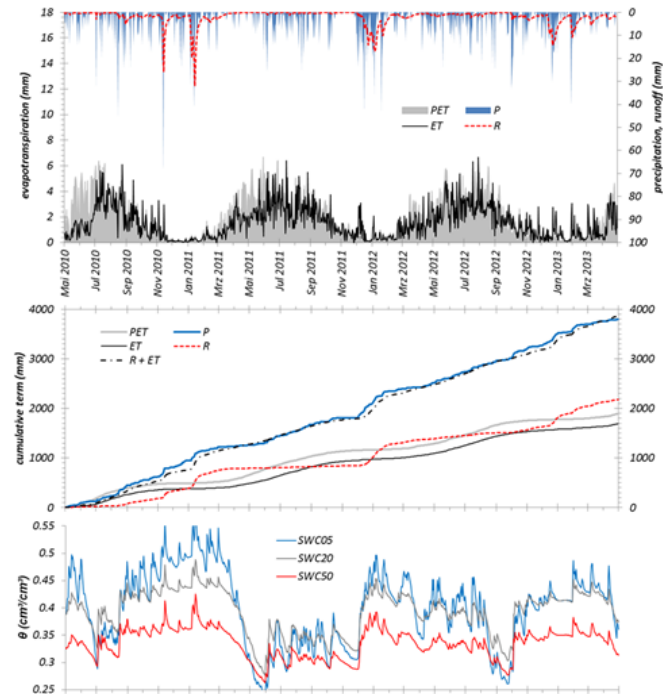


Post, H., Hendricks Franssen, H. J. , Graf, A., Schmidt, M. and H. Vereecken, 2015, Uncertainty analysis of eddy covariance CO₂ flux measurements for different EC tower distances using an extended two-tower approach, *Biogeosciences*, 12, 1205-1221.

Arbeiten am Standort Wüstebach (Wald)

Station ist im operationellen Betrieb.

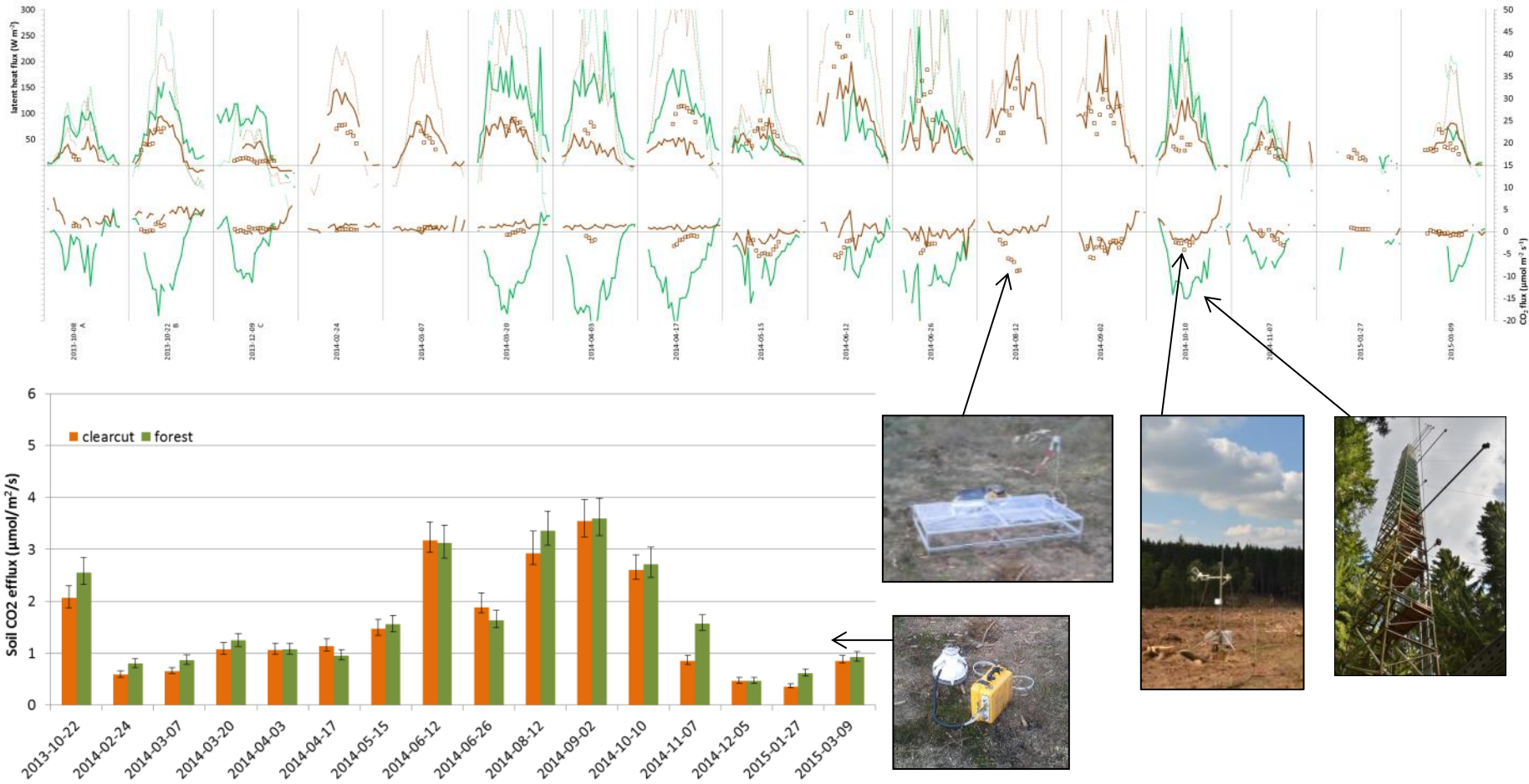
Publikation ist erschienen.

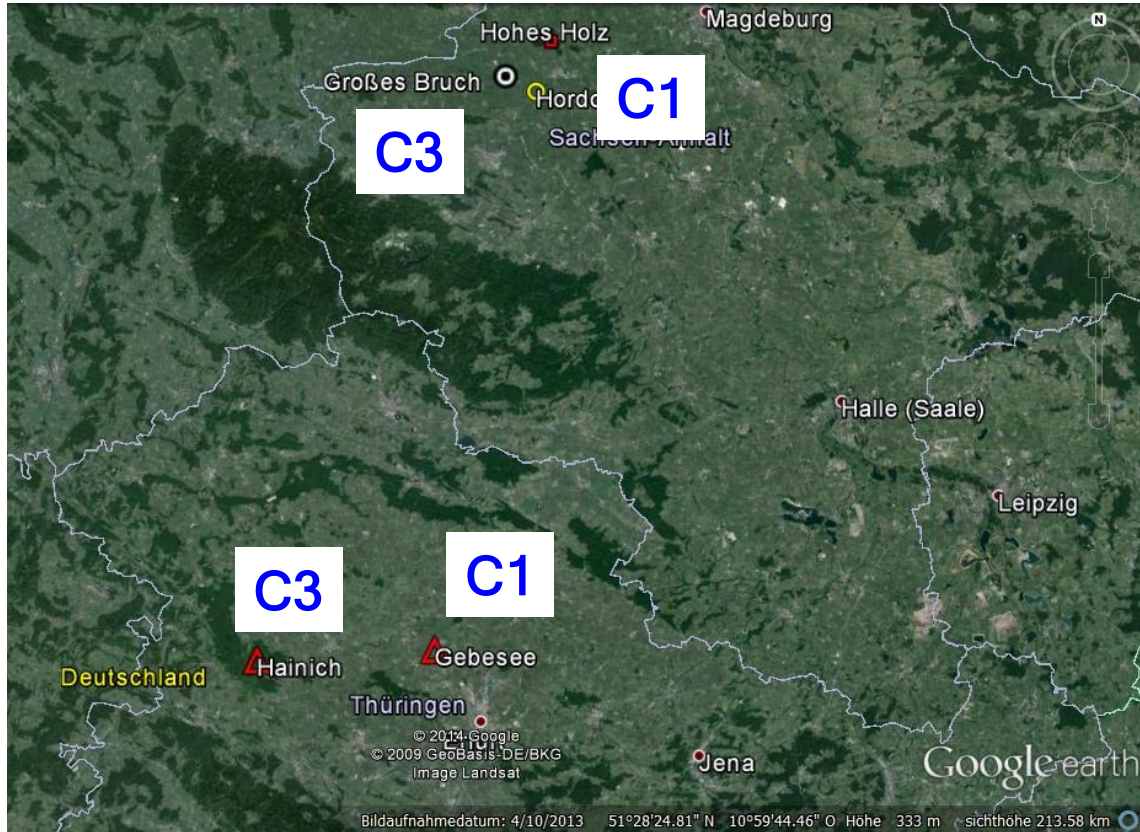


Graf, A., Bogaen, H.R., Drüe, C., Hardelauf, H., Pütz, Heinemann, T.G. and H. Vereecken (2014). Spatiotemporal relations between water budget components and soil water content in a forested tributary catchment. *Water Resour. Res.* 50(6): 4837–4857, doi:10.1002/2013WR014516.

Arbeiten am Standort Wüstabach (Wald)

Wissenschaftliche Verwertung auch im Rahmen des BMBF-Projekts IDAS-GHG (Vergleich Waldstation mit Messungen auf einer benachbarten Entfichtungsfläche)





- Alexander Knohl
- Lukas Siebicke
- Frank Tiedemann



- Corinna Rebmann
- Claudia Schütze
- Matthias Cuntz
- Sara Marañón Jiménez



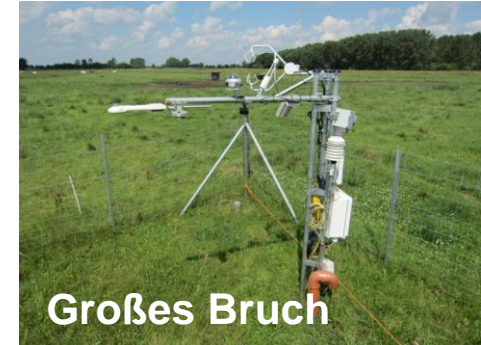
- Mathias Herbst
- Christian Brümmer
- Miriam Hurkuck



Hainich



Hohes Holz



Großes Bruch



Gebesee

Cluster-2 Standorte

Wald

- Hainich: Class 3 Uni Göttingen (EC, Kammern)
- Hohes Holz: Class 1 UFZ (EC, Kammern)

Grünland

- Großes Bruch: Class 3 UFZ (EC)

Agrar

- Gebesee: Class 1 Thünen (EC)

Arbeiten am Standort Hainich

Ausstattung als Class-3 Standort komplett

Die seit Ende 1999 bestehenden Messungen wurden weiterbetrieben und wo erforderlich modernisiert (Strahlung, CO₂- und H₂O-Profil)

Updates 2014/15

- Parallel Messung von (Gill HS / LI-7200) und (Gill R3 / Li-6262 / Li-7200), um Unterschiede von Gill HS und Li-7200 separat zu erfassen
- Neue Hütte, auch für zusätzliche Messungen

Neue Projekte:

- Untersuchung zu CH₄ Aufnahme/Abgabe mit Eddy Covariance und custom-made Bodenkammern (Dr. L. Gentsch, Uni Göttingen funding)
- Weiterentwicklung von Verfahren zur Qualitätsverbesserung turbulenter Flussmessungen mittels Eddy Akkumulation und Qualitätsbewertung von Eddy Kovarianz Messungen (Dr. L. Siebicke, Uni Göttingen funding)

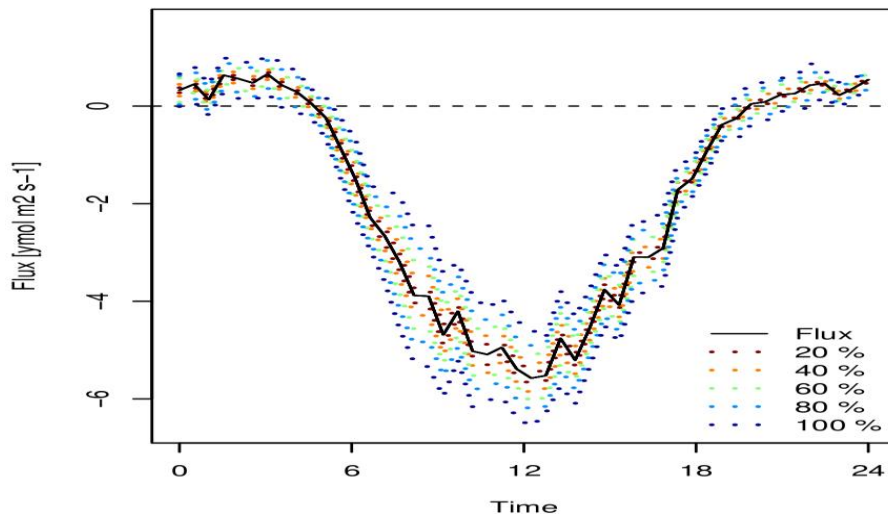


Weiterentwicklung turbulenter Flussmessungen

Qualitätsbewertung

Eddy Kovarianz:

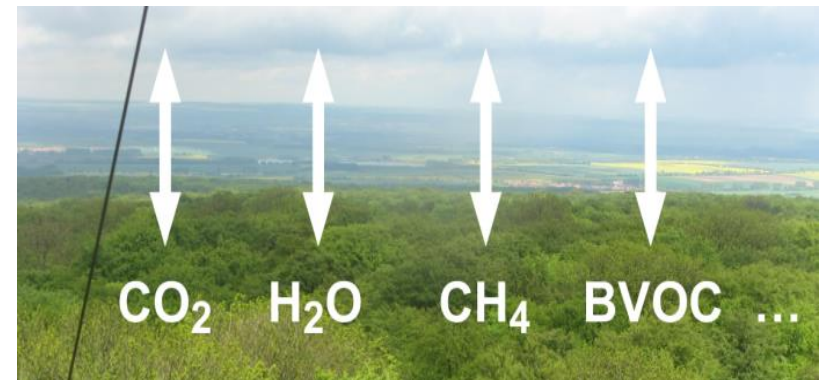
Fluss-Verteilungen,
Qualitätsflags und
Energiebilanz anhand
spektraler Informationen.



Qualitätsverbesserung

Eddy Akkumulation:

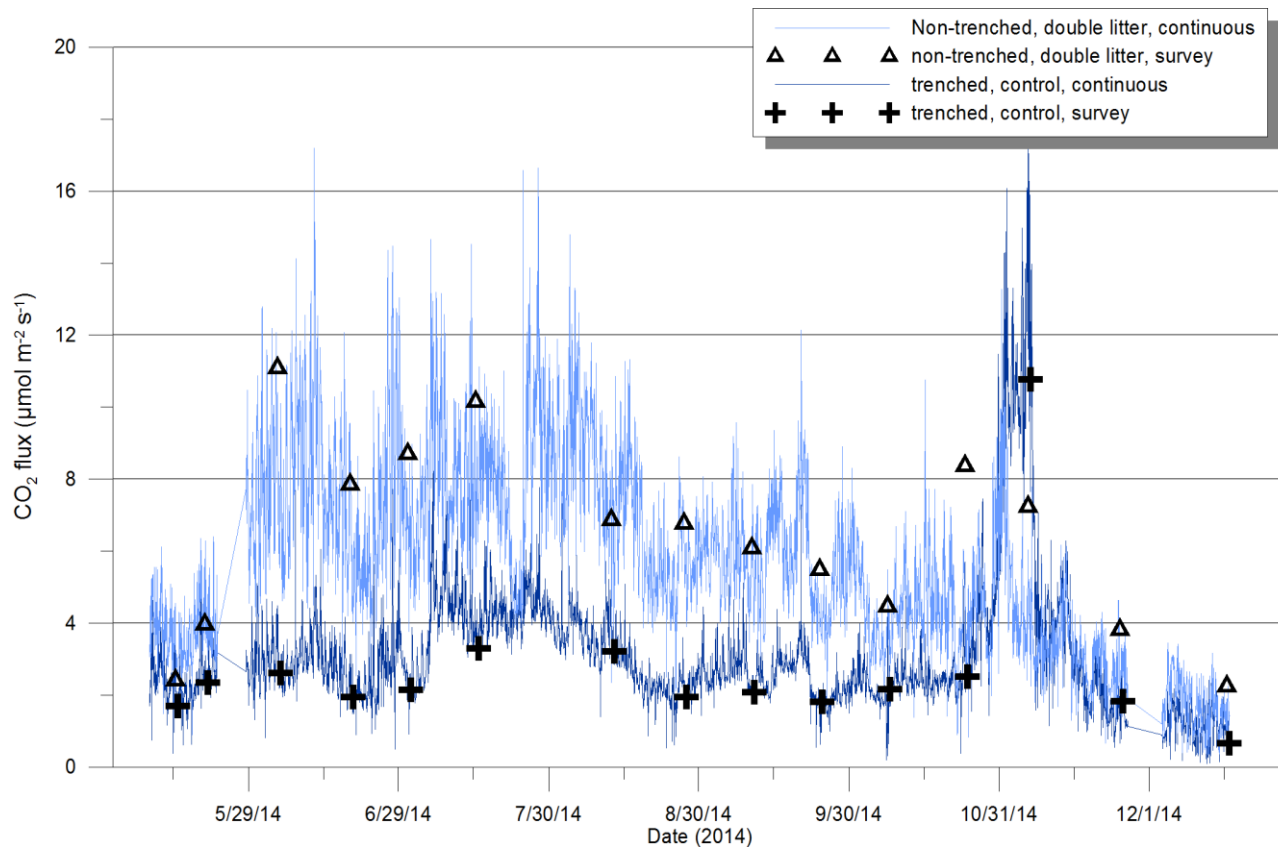
Entwicklung direkter True
Eddy Accumulation (TEA)
Verfahren für breites
Anwendungsspektrum:



Arbeiten am Standort Hohes Holz

Bodenatmung – CO₂ Fluss

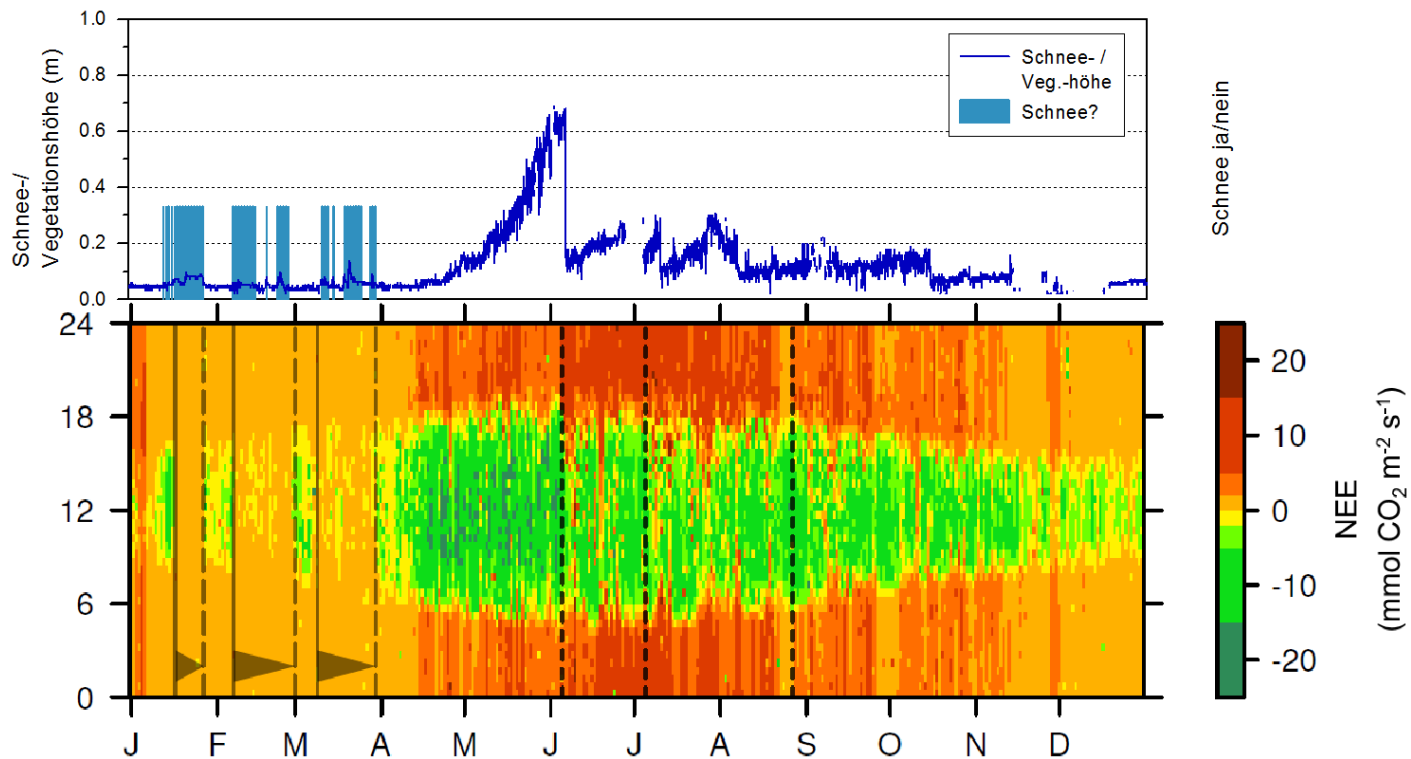
Kontinuierliche- und Kampagnen-Messung



Arbeiten am Standort Großes Bruch

Netto-Ökosystem-Austausch (NEE) 2013

Jahreszeiten, Tagesgänge



Arbeiten am Standort Gebesee

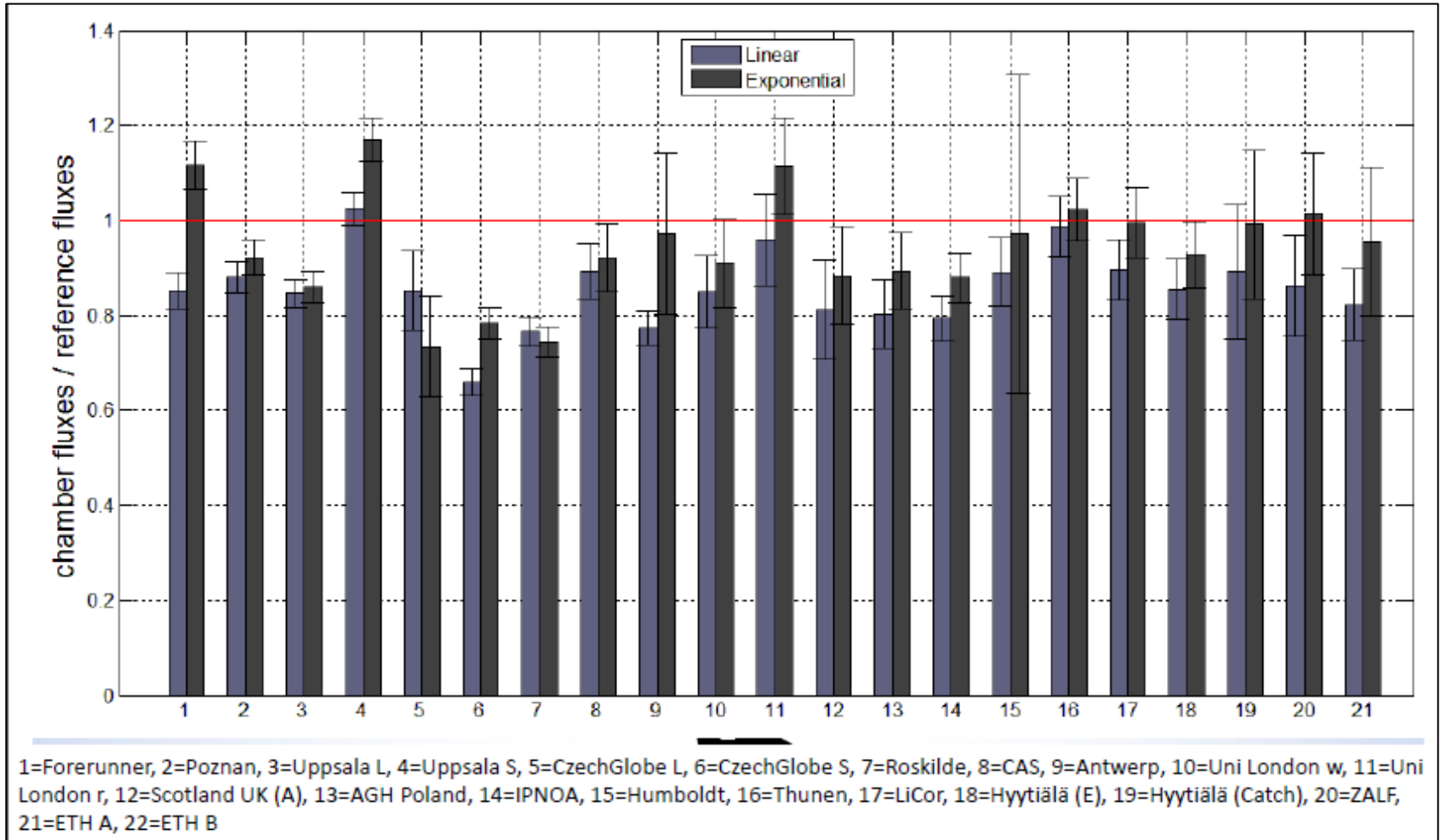
- Fortsetzung der seit 2001 bestehenden Messungen
- Neuberechnung der vorliegenden Daten 2001-2013 unter Verwendung aktueller Korrekturen
- Dynamische Metadaten: Vegetations- und Messhöhe
- Qualitätssicherung

- Datensätze: European Fluxes Database Cluster
- Auswahl 'gap filling' – Methode

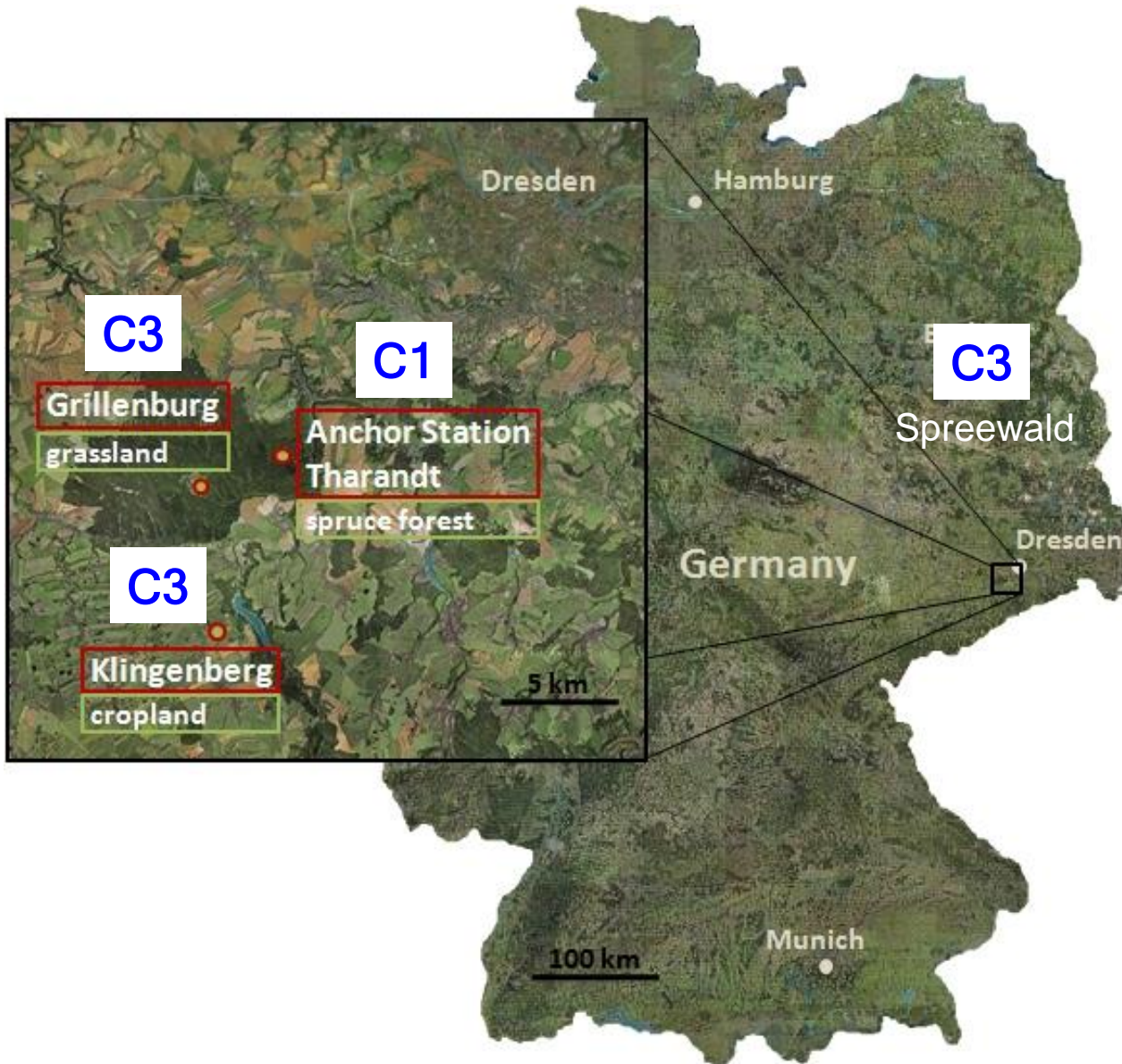
- Vorbereitungen Aufbau Class-1 Standort



Kammervergleichskampagne – InGOS-ICOS



ICOS-D / Ökosysteme Cluster 3:



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN



- Christian Bernhofer
 - Thomas Grünwald
 - Uwe Eichelmann
- Meteorologie TU Dresden

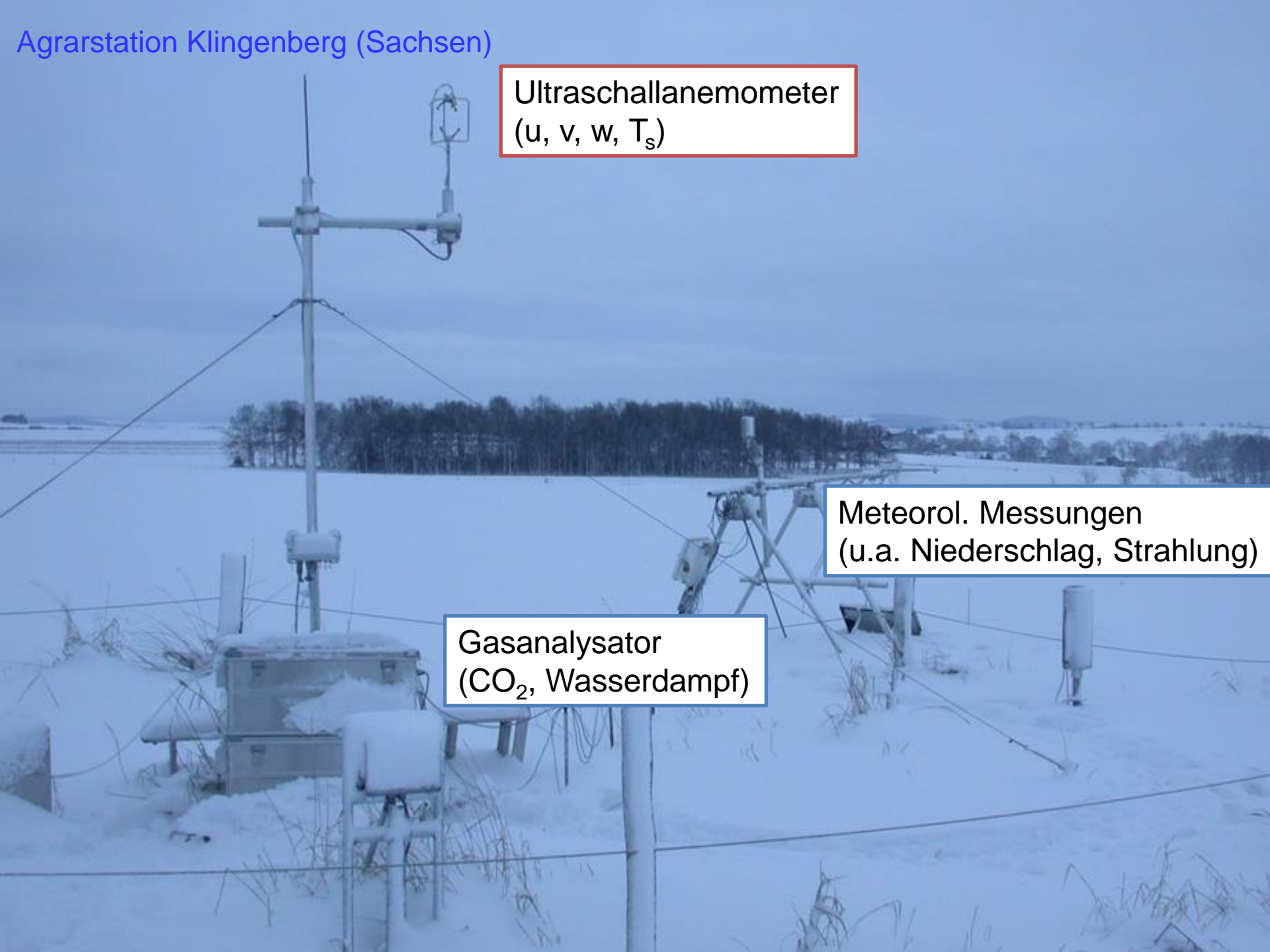
Standorte mit EC-Technik TU Dresden / LS Meteorologie

	Landnutzung	Messungen seit
Ankerstation Tharandter Wald (C1)	Fichte	1996
Grillenburg (C3)	Grasland (ungedüngt)	2002
Klingenberg (C3)	Landwirtschaft	2004
Spreewald (C3)	Erlenbruch (Moor)	2010

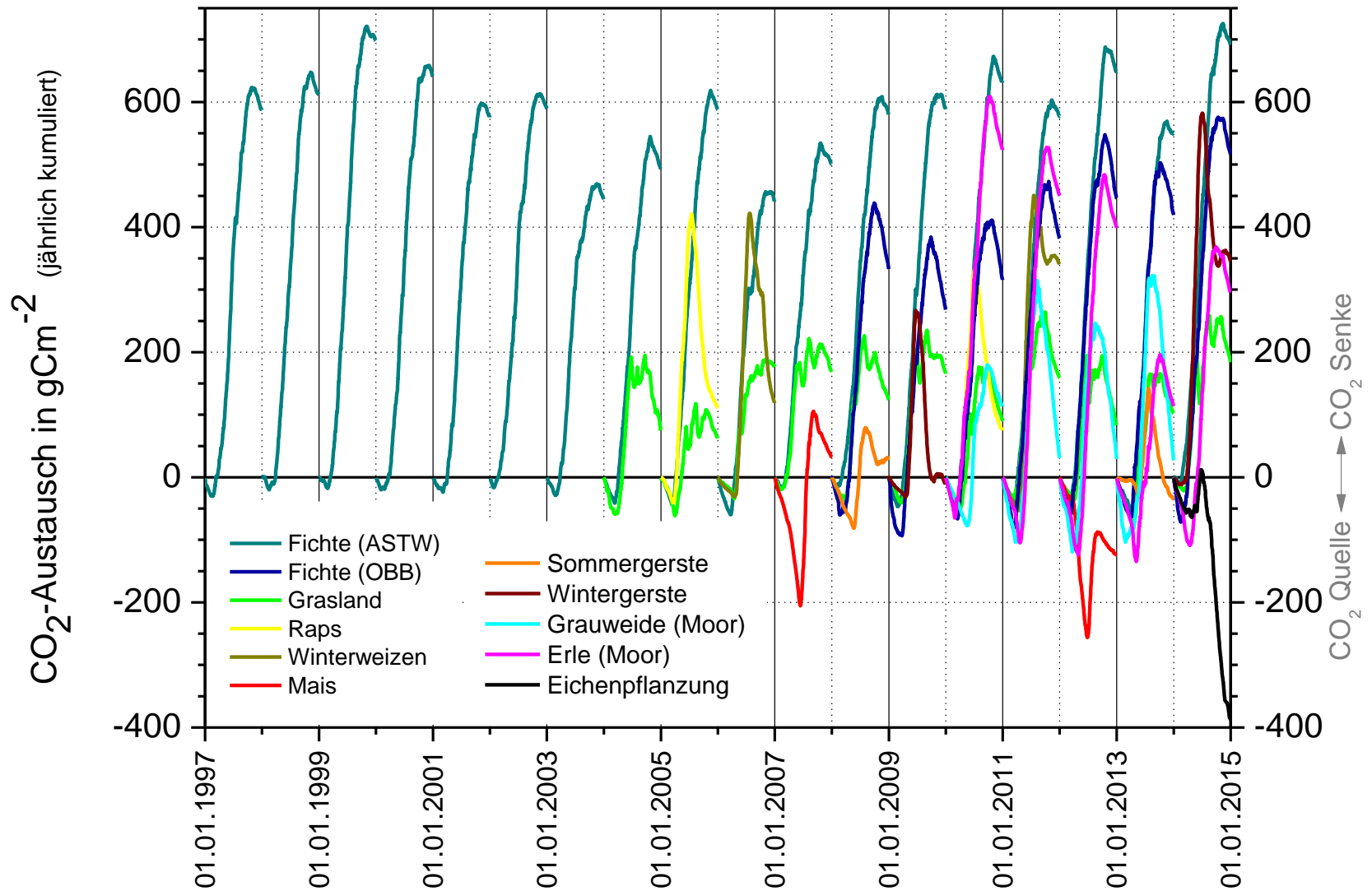
Ultraschallanemometer
(u , v , w , T_s)

Meteorol. Messungen
(u.a. Niederschlag, Strahlung)

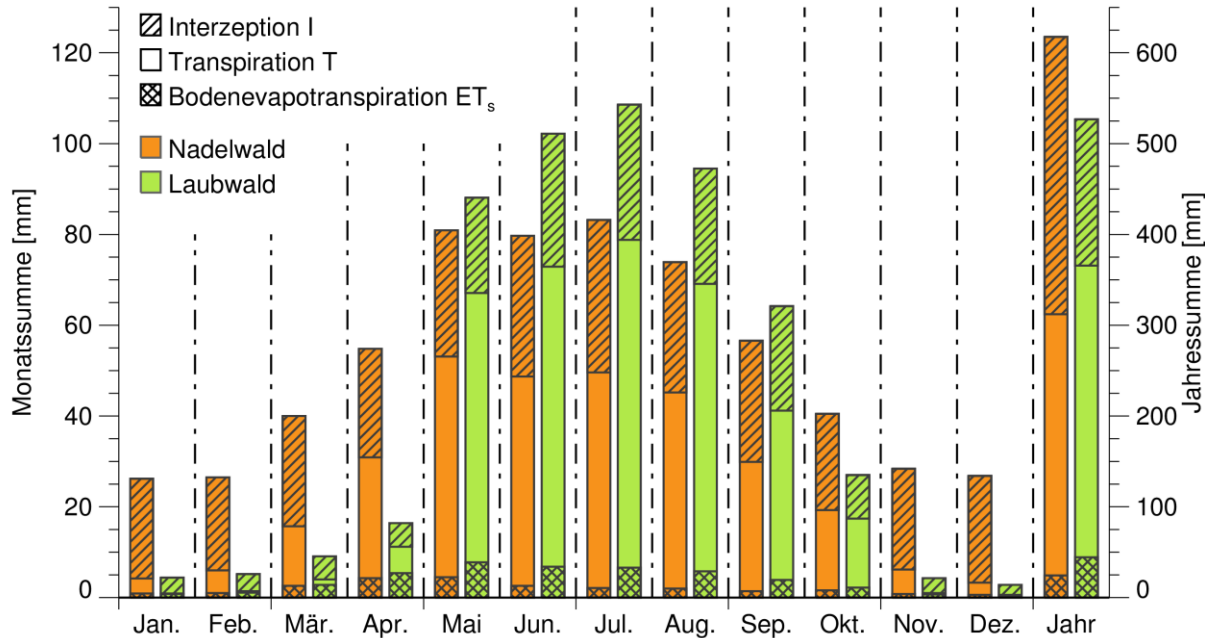
Gasanalysator
(CO_2 , Wasserdampf)



C-Haushalt und Landnutzung (Zeitraum 1997-2014)



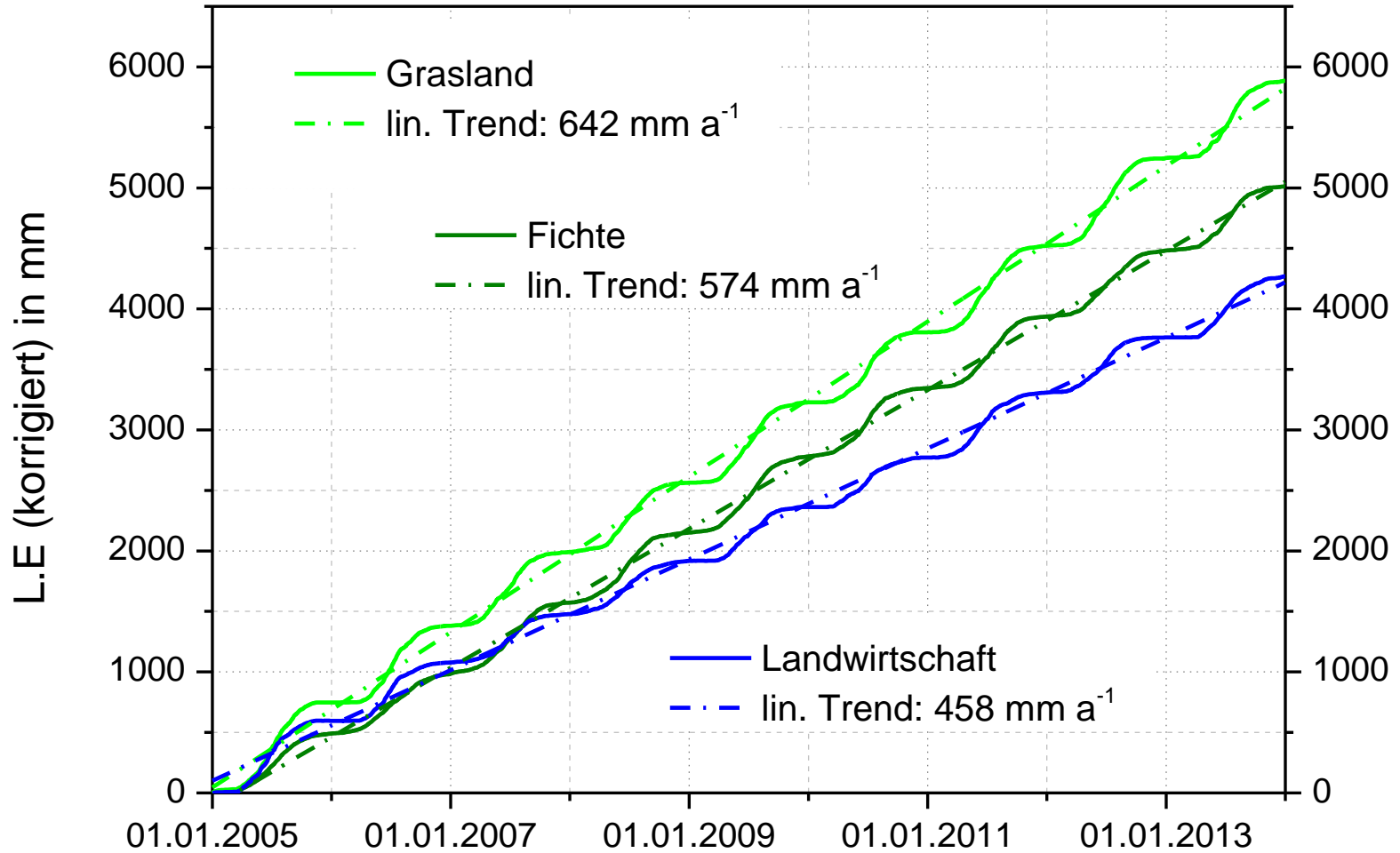
Landnutzung, CO₂ und Wasser



Spank & Bernhofer (2013)

ET: Fichte vs. Buche, mittlerer Jahrgang, 1971-2000, Wernersbach

Verdunstung und Landnutzung (Zeitraum 2005-2014)



Dokumentation

Datenanfragen:

ca. 3500 (von 700 Stellen) seit 1997

Publikationen:

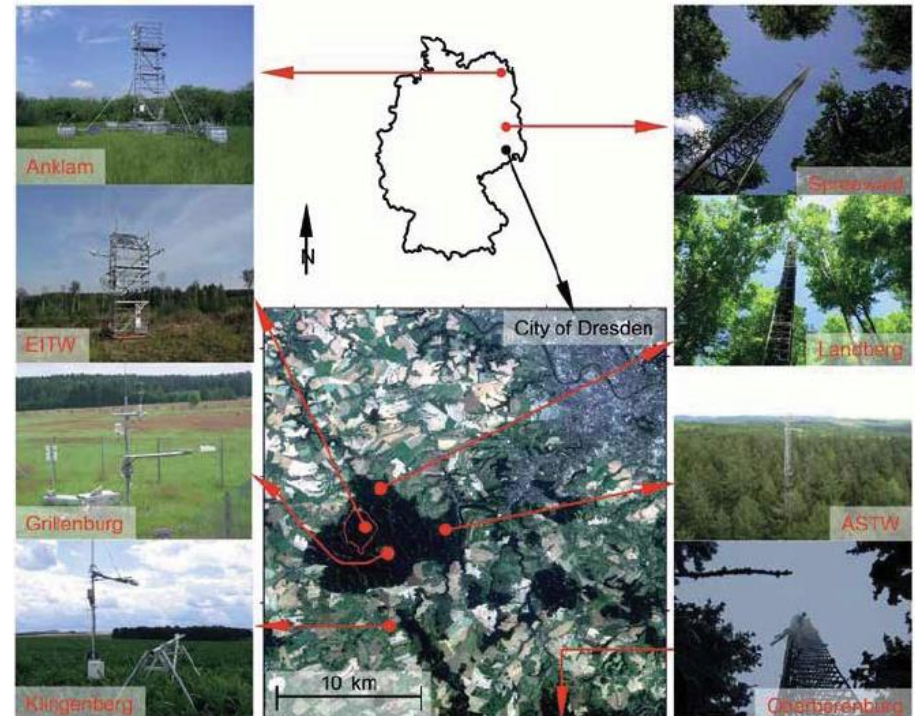
ca. 500 seit 1970 (350 seit 1999)
darunter Nature, Science, Nature
GeoScience, PNAS

Projekte:

DFG, EU und BMBF-Projekte

Kooperationen:

Tereno, FLUXNET, iLEAPS, ...



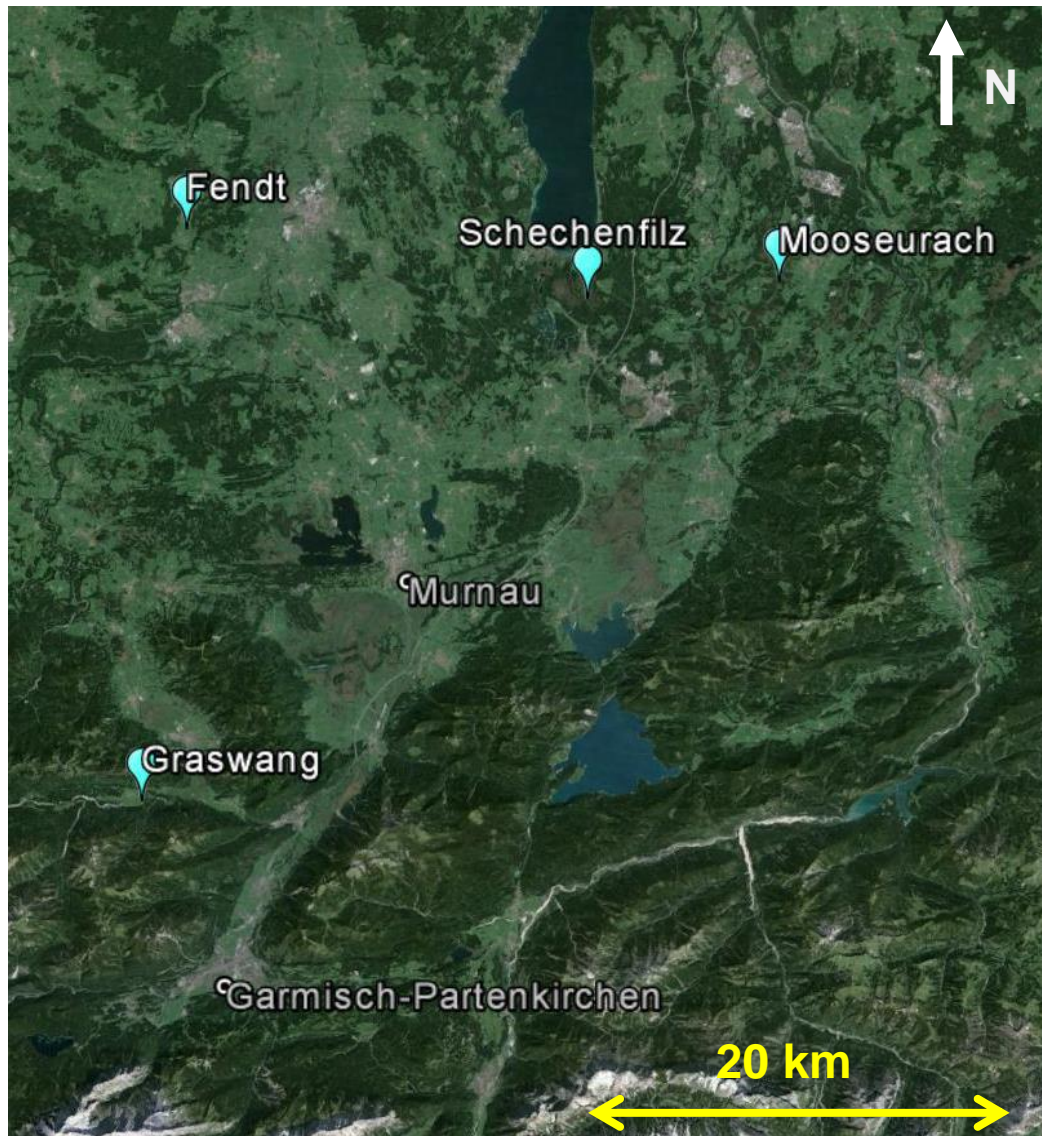
Moderow & Bernhofer, iLEAPS (2014)

ICOS an der TU Dresden

Ca. 70 Stationsjahre (z.T. mit Abdeckung von Extremen)

Basis sind langfristig kontinuierliche Messungen des THG-Austauschs für Berücksichtigung der Variabilität (Raum, Zeit), Unsicherheitsanalyse, Störungen der Ökosysteme bzw. Steuerung der C-Senke durch Management

Unis/Hochschulen: Fortsetzung existierender Langfristbeobachtungen nach 2015 bisher nicht gesichert



- HaPe Schmid
- Rainer Steinbrecher
- Janina Hommeltenberg
- Ralf Kiese

HOCHSCHULE
WEIHENSTEPHAN-TRIEDS
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



- Matthias Drösler
- Jörg Eberl
- Tim Eickenscheidt
- Jan Heinichen

Cluster-4 Standorte

Grünland

- Fendt: Class 1, KIT; CO₂, CH₄, N₂O (EC + Kammern)
- Graswang: Class 3, KIT; CO₂, (EC)

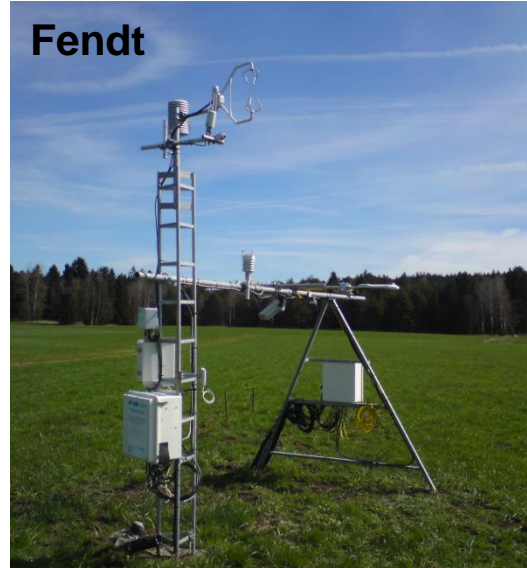
Natürliches Hochmoor (Wald)

- Schechenfilz: Class 3, KIT, CO₂, CH₄, (EC; Kammern mit HSWT)

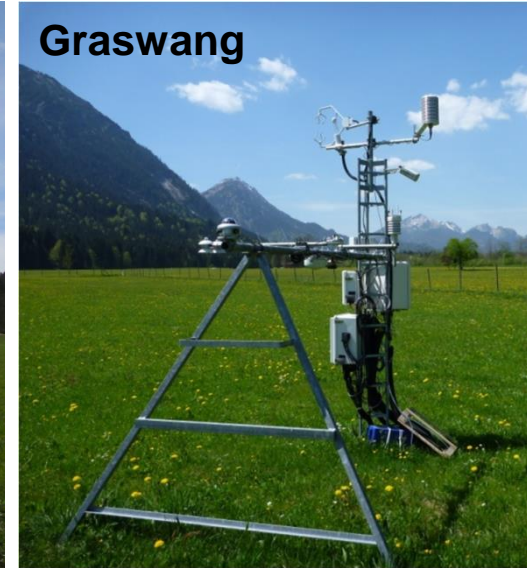
Dränierteres, aufgeforstetes Hochmoor

- Mooseurach: Class 3, HSWT, CO₂, CH₄, (Kammern, EC mit KIT)

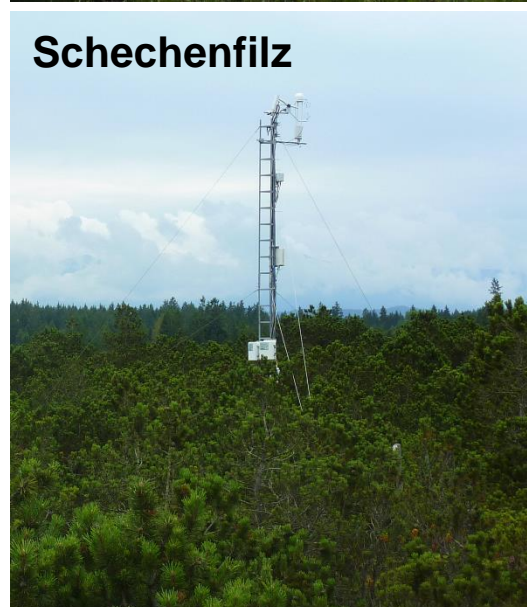
Fendt



Graswang



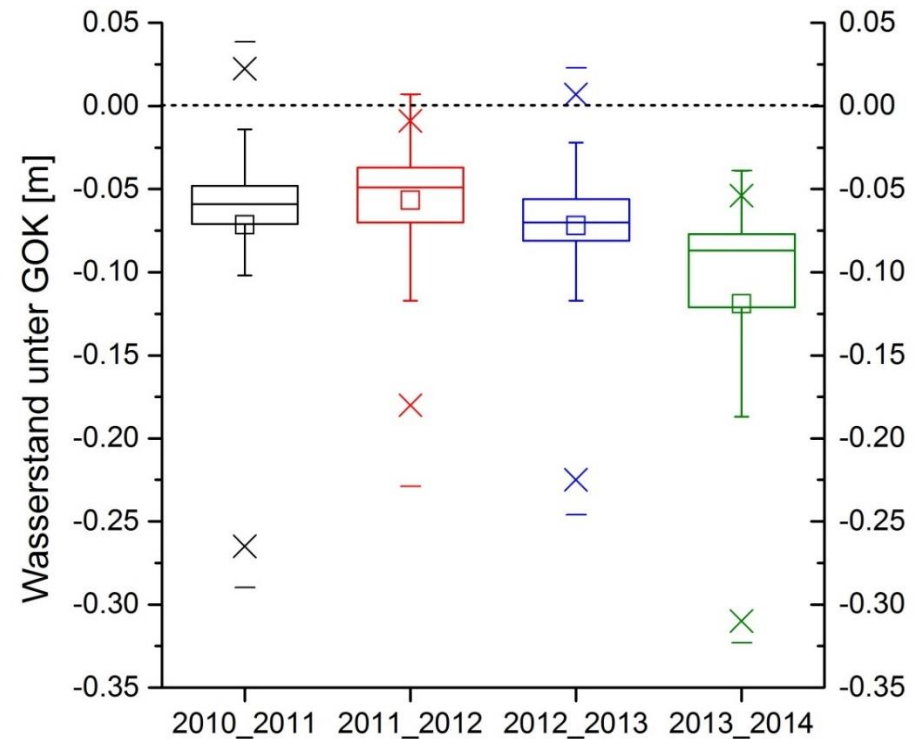
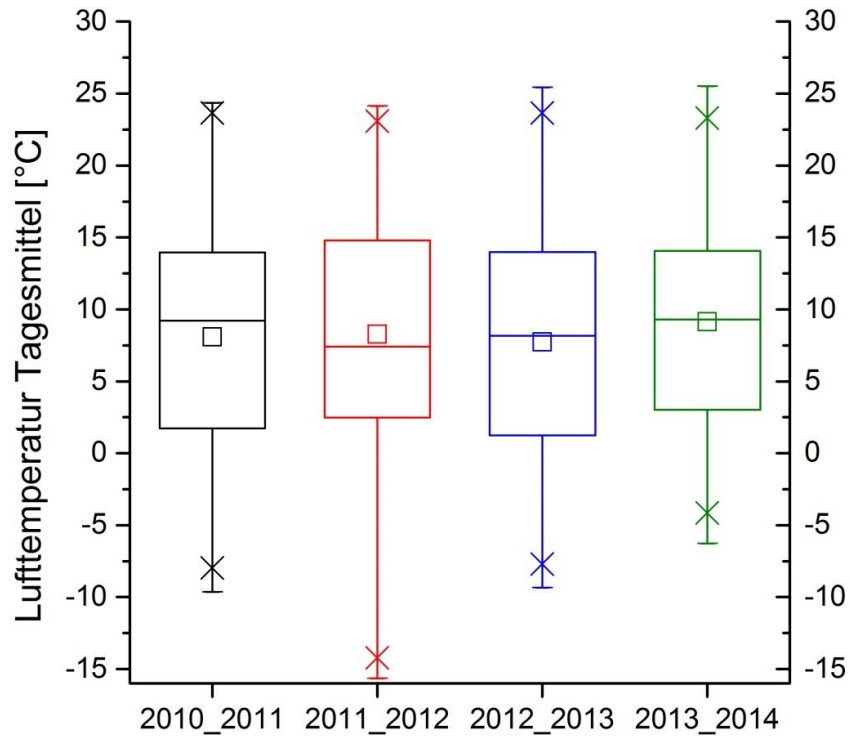
Schechenfilz



Mooseurach

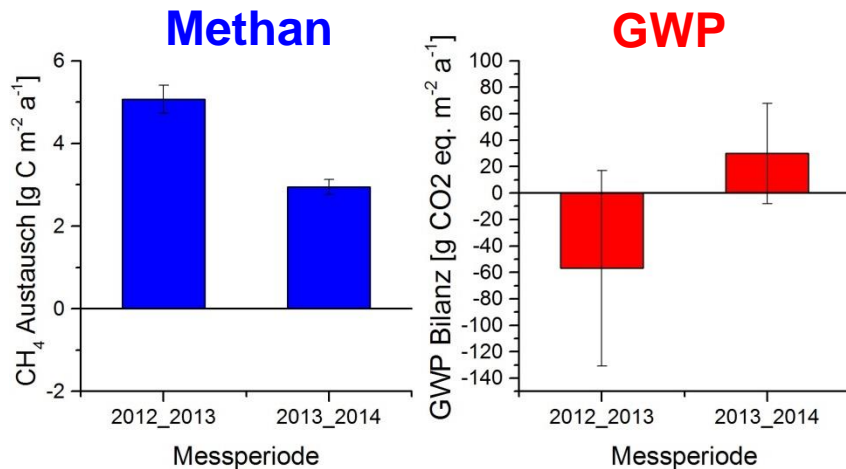
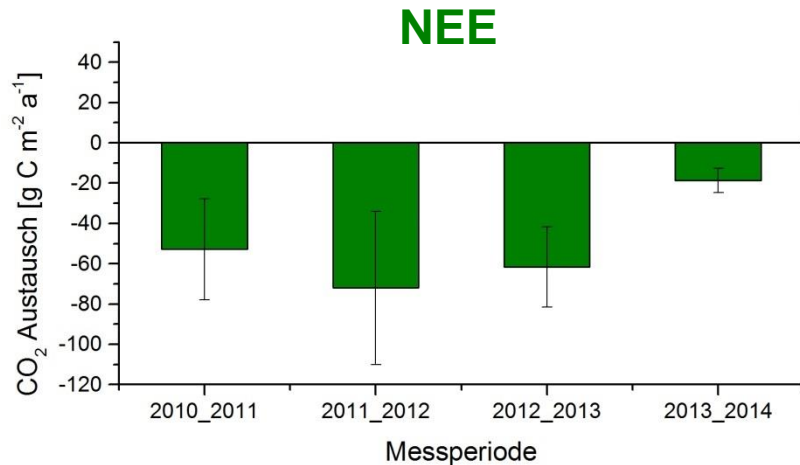


CO₂ und CH₄ Messungen im Schechenfilz



- **Lufttemperatur:** 25 und 75 % Perzentile lassen auf sehr ähnliche Verhältnisse in den ersten 3 Messphasen schließen, die letzte Periode war geringfügig wärmer
- **Wasserstand:** Die vierte Messperiode war deutlich trockener im Vergleich zu den Vorjahren

CO₂ und CH₄ Messungen im Schechenfilz (EC)



NEE

- Relativ konstante CO₂ Aufnahme von 2010-2013 (-53 bis -73 gCm⁻²a⁻¹)

→ deutlich niedriger in 2013-2014

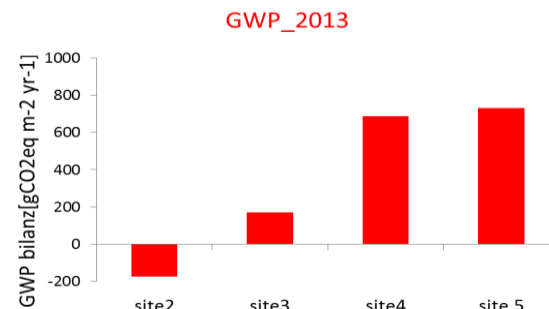
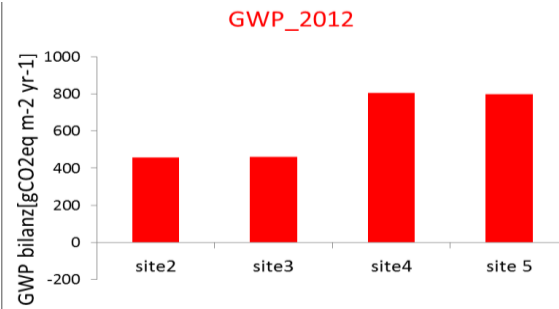
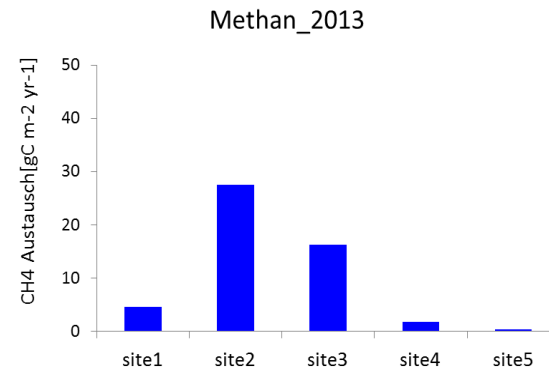
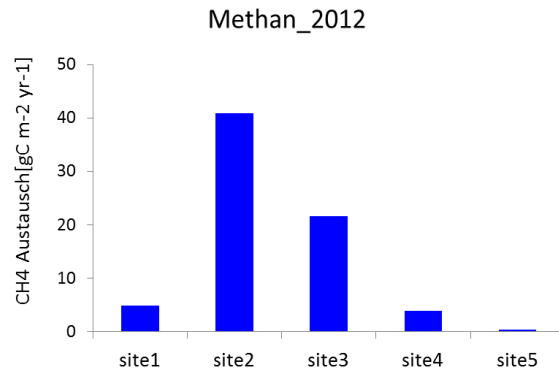
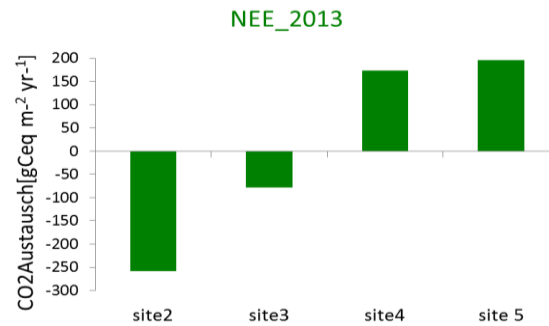
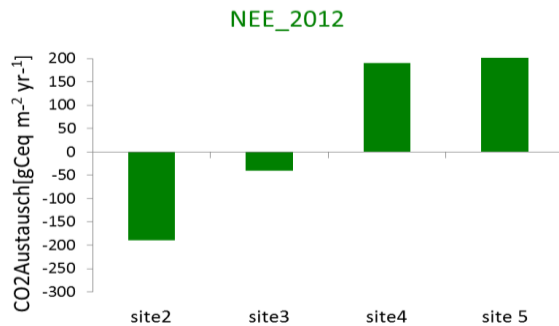
Methan

- Im Vergleich zum Vorjahr waren 2013-2014 Methanemissionen nur halb so groß

Treibhausgasbilanz

- Natürliches Moorwaldökosystem ist leichte Treibhausgasquelle oder Senke
- Trockenere Bedingungen in 2013-2014 führen zu geringerer netto CO₂-Aufnahme und zu geringer CH₄-Abgabe
- Resultiert in insgesamt höheren THG-Emissionen
- Nur 4 Wochen „Trockenperiode“ wirken sich stark auf die Gesamtbilanzen aus

Haubenmessungen Schechenfilz



Untersuchung eines Gradienten Wasserstand u. Vegetation

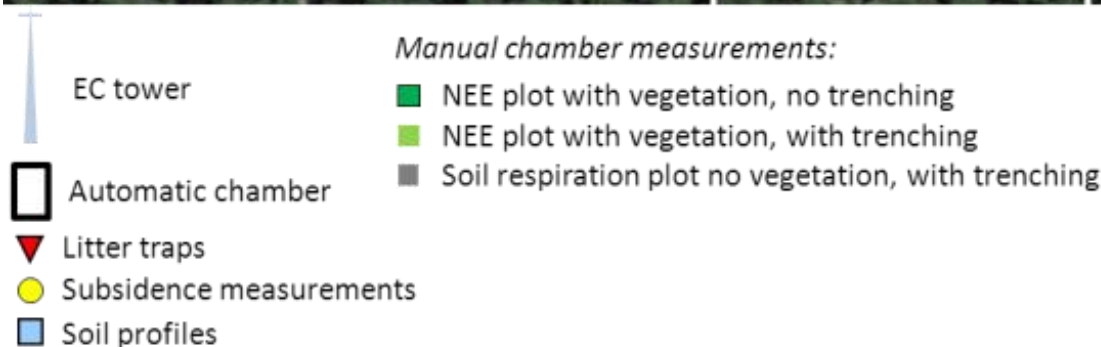
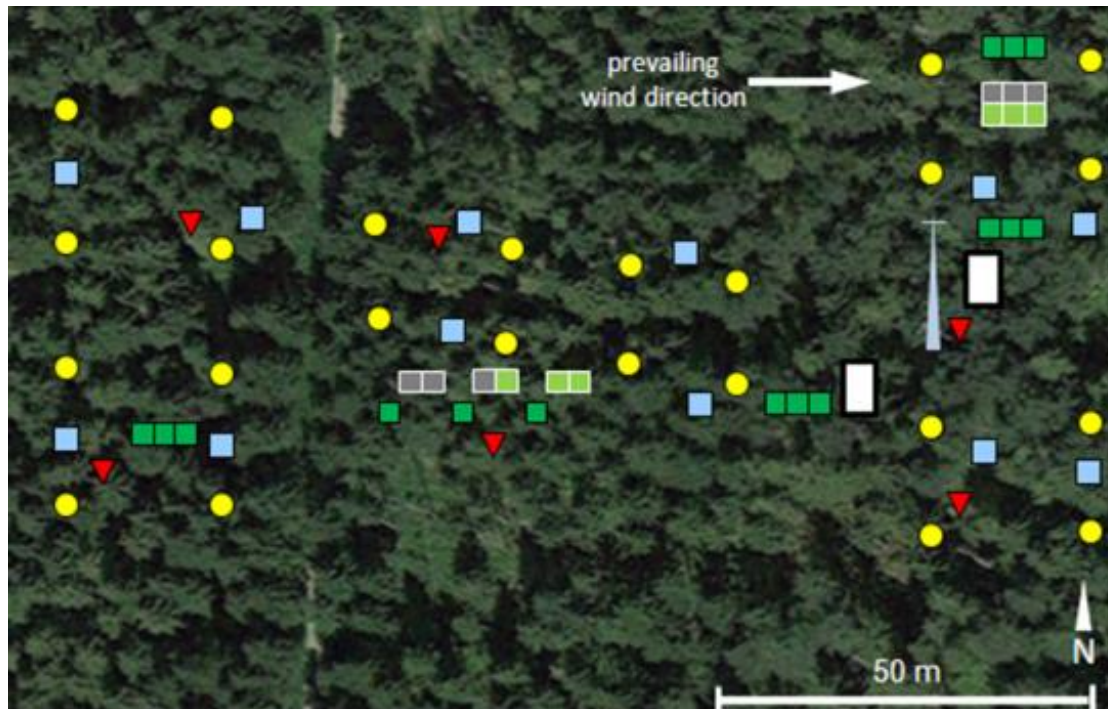
Sites 2 und 3 mit oberflächennahen Wasserständen bzw. Anstau (+10 bis -10 cm)

Sites 4 und 5 mit mittleren Wasserständen von -10 bzw. -15 cm

- 1: Sphagnenrasen
- 2: Eriophorum-Sphagnenbulte
- 3: Torfmoosrasen
- 4: Feuchte Hochmoorheide
- 5: Trockene Hochmoorheide

GWP:
 $1 \times \text{CH}_4 = 21 \times \text{CO}_2$
 $1 \times \text{N}_2\text{O} = 310 \times \text{CO}_2$

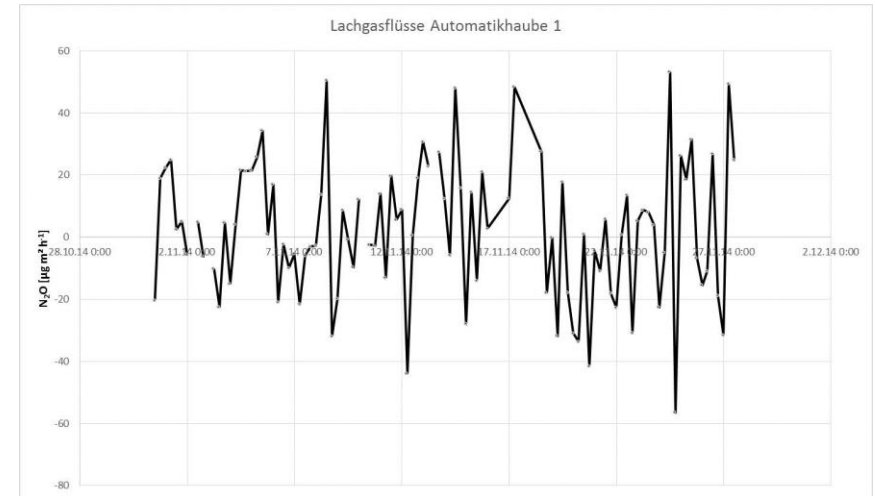
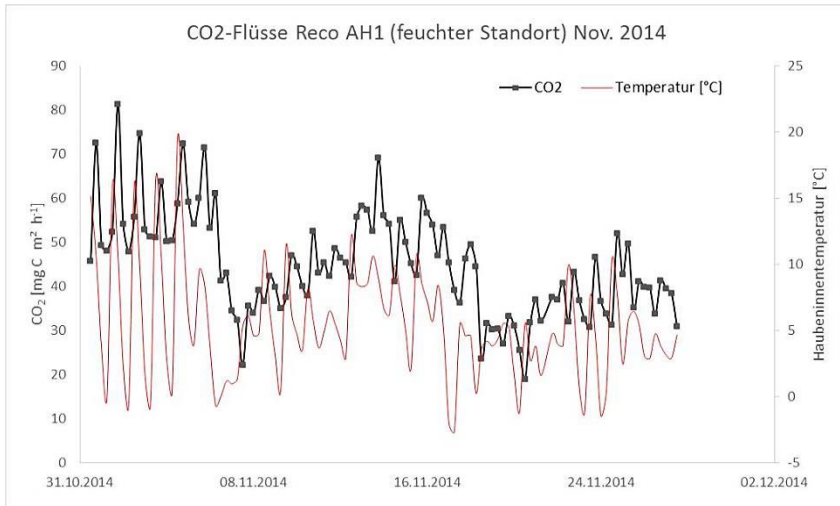
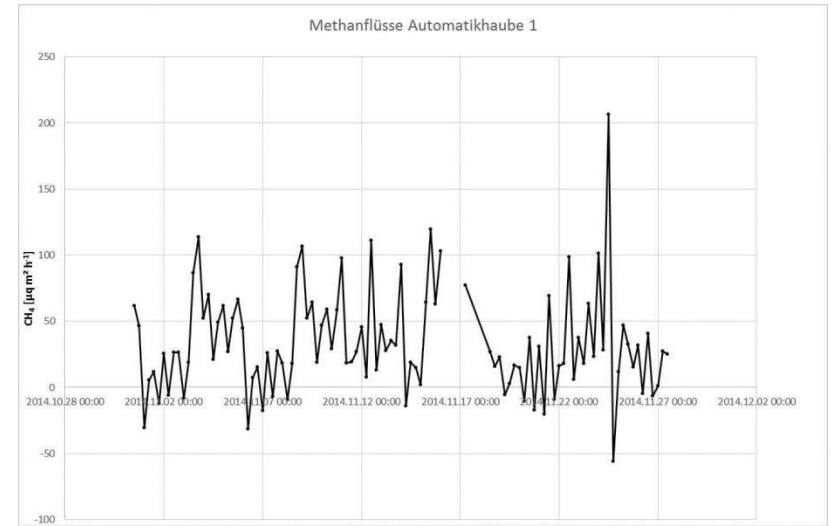
Mooseurach: Umsetzungen in der Aufbauphase



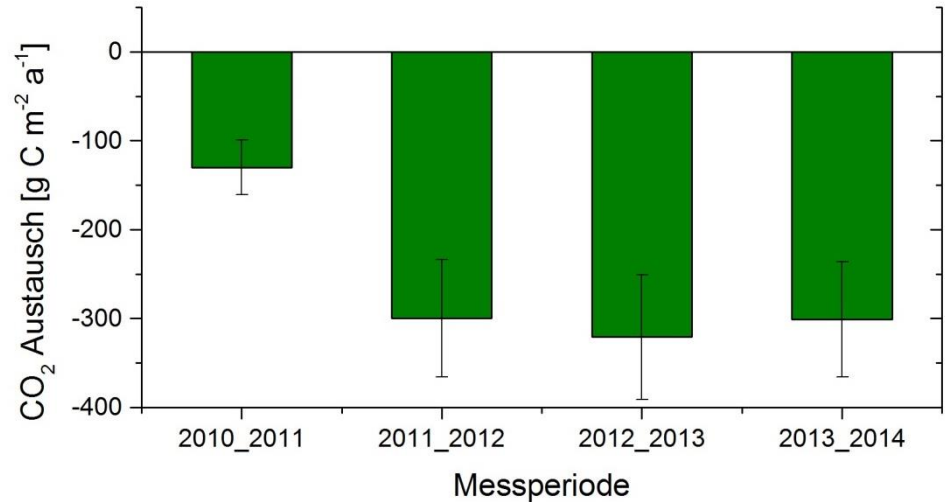
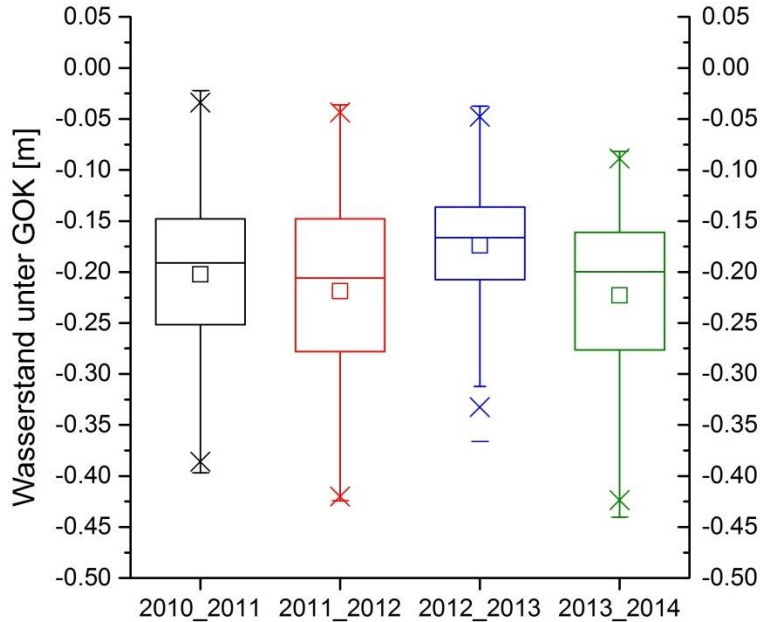
Bisher: Untersuchungsansatz am Standort nicht vollständig

- Bilanzierung der heterotrophen und autotrophen Atmung erforderlich
- Ausbau der manuellen Messflächen im Fetch des EC-Turms
- Trenching, Erfassung Wurzelatmung, Vergleich trockener + nasser Bereich...
- Installation von Automatikhauben
- Erfassung der Torfsackung und des Streueintrags

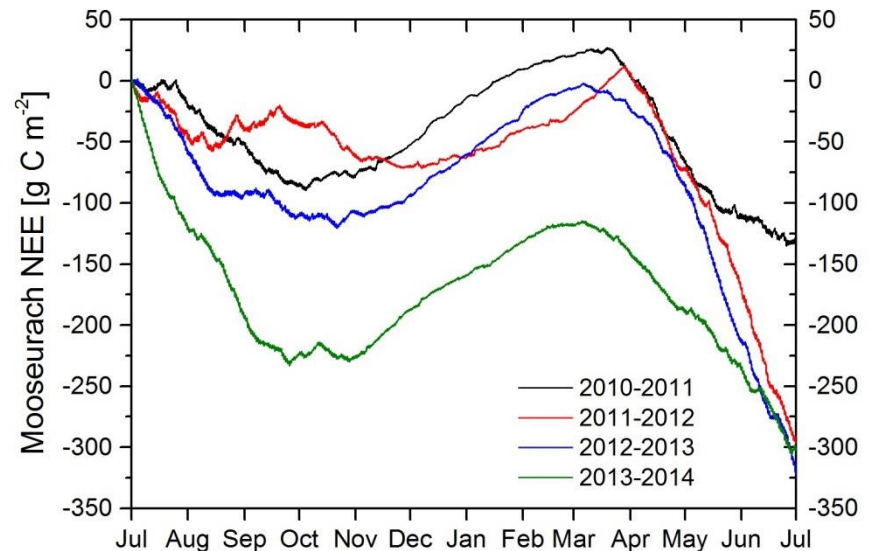
Erste Ergebnisse Automatikhaube



CO₂ Messungen in Mooseurach (EC)



- Zeitpunkt der Trockenperioden sind wichtig!
- Trockenperiode Hochsommer 2014:
 → niedriger Wasserstand begünstigt Fichtenwachstum
 → höhere netto-CO₂ Aufnahme



Ausblick / Perspektive

- Doktorarbeit Barbara Bejer unter anderem zu EC Messungen von Methan in Mooseurach
- Einfluss der Heterogenität auf den CH_4 Austausch
- Abschätzung Auswirkung Klimawandel → Experimenteller Ansatz: Wasserstands-Manipulation, Erwärmungsexperimente

