

# Studieren und Forschen in Dresden

**Professur Meteorologie,  
Institut für Hydrologie und Meteorologie,  
TU Dresden**

Prof. Dr. Christian Bernhofer

29.10.2015

## Lehre:

Bachelor/Master (deutsch): Hydrowissenschaften, Hydrologie, Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Altlasten, Forstwirtschaft, Landschaftsarchitektur, Geographie, Raumentwicklung und Naturressourcen

Master (englisch): *Hydro Science and Engineering, Tropical Forestry*

Weiterbildung: UNEP-Kurse, UNU-FLORES

## Forschung:

**Meteorologie an der Grenze zwischen Landoberfläche und Atmosphäre (Oberflächen-Atmosphären-Wechselwirkung)**

- Messungen (Boden und Fernerkundung)
- Modellbildung und Simulation
- Mikro- und Mesoskala

# Forschungsschwerpunkte

- Regionalklima und Klimawandel
  - Wasser- und Kohlenstoffhaushalt
  - Landnutzung und Klima
  - Entwicklung von Messmethoden
- in Verbindung mit
- Capacity Development (Master und PhD)



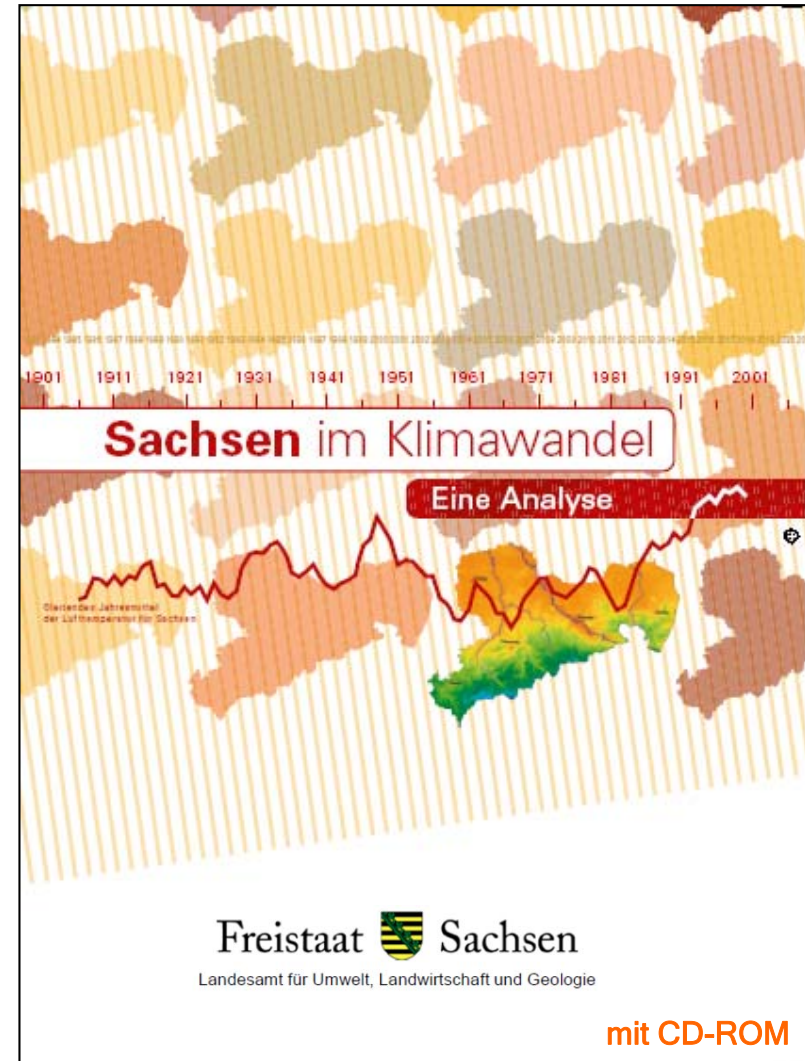
# Forschungsschwerpunkte

- **Regionalklima und Klimawandel**
  - Wasser- und Kohlenstoffhaushalt
  - Landnutzung und Klima
  - Entwicklung von Messmethoden
- in Verbindung mit
- Capacity Development (Master und PhD)

## Inhalt:

1. Einleitung
2. Klimatische Einordnung Sachsens
3. Methodik der Klimabeschreibung
4. Ergebnisse
  - 4.1 Temperatur (Max, Min, Mittel)
  - 4.2 Niederschlag (korrigiert)
  - 4.3 Wind (modellierte WiRi, WiGe)
  - 4.4 Strahlung (modelliert)
  - 4.5 Potentielle Verdunstung
  - 4.6 Klimatische Wasserbilanz
  - 4.7 Wetterextreme
  - 4.8 Trockenindizes
  - 4.9 Wetterlagen

Glossar



## KLIMZUG - Klimaanpassung in den Regionen

Auswertung eines Modell-Ensembles zur Berücksichtigung von Unsicherheiten

Temperaturzunahme 2,5 bis 3,5°C

Veränderung der Niederschlagsstatistik (saisonal, Starkregen)

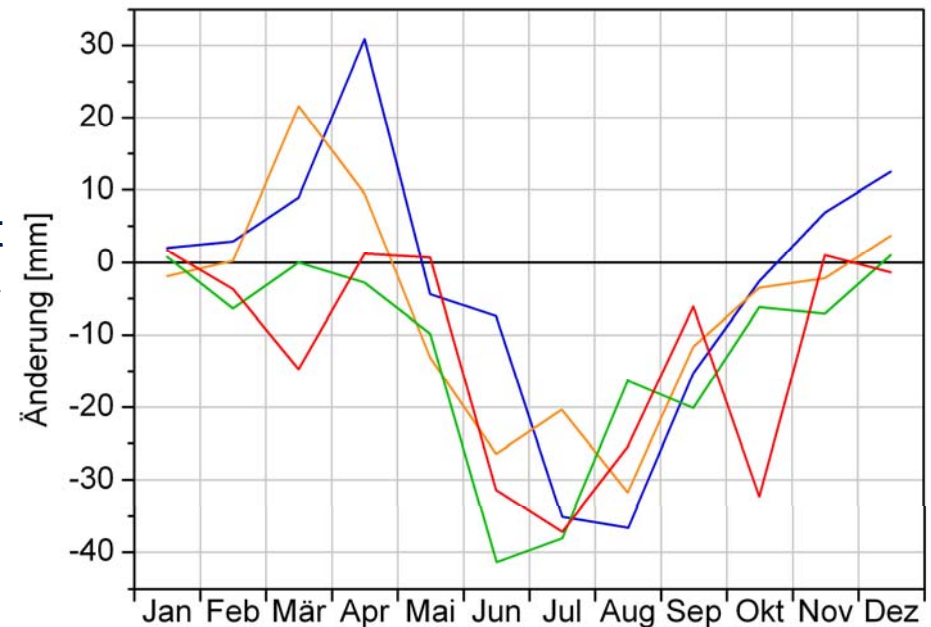
wahrscheinlich Zunahme der Globalstrahlung; hohe Modellvariabilität

Zunahme der potentiellen Verdunstung vor allem in den Sommermonaten

starke Verringerung der Klimatischen Wasserbilanz im Sommer



Änderung der Klimatischen Wasserbilanz 2071-2100 im Vergleich zu 1961-1990



# Regionales Klima-Informationssystem für Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen

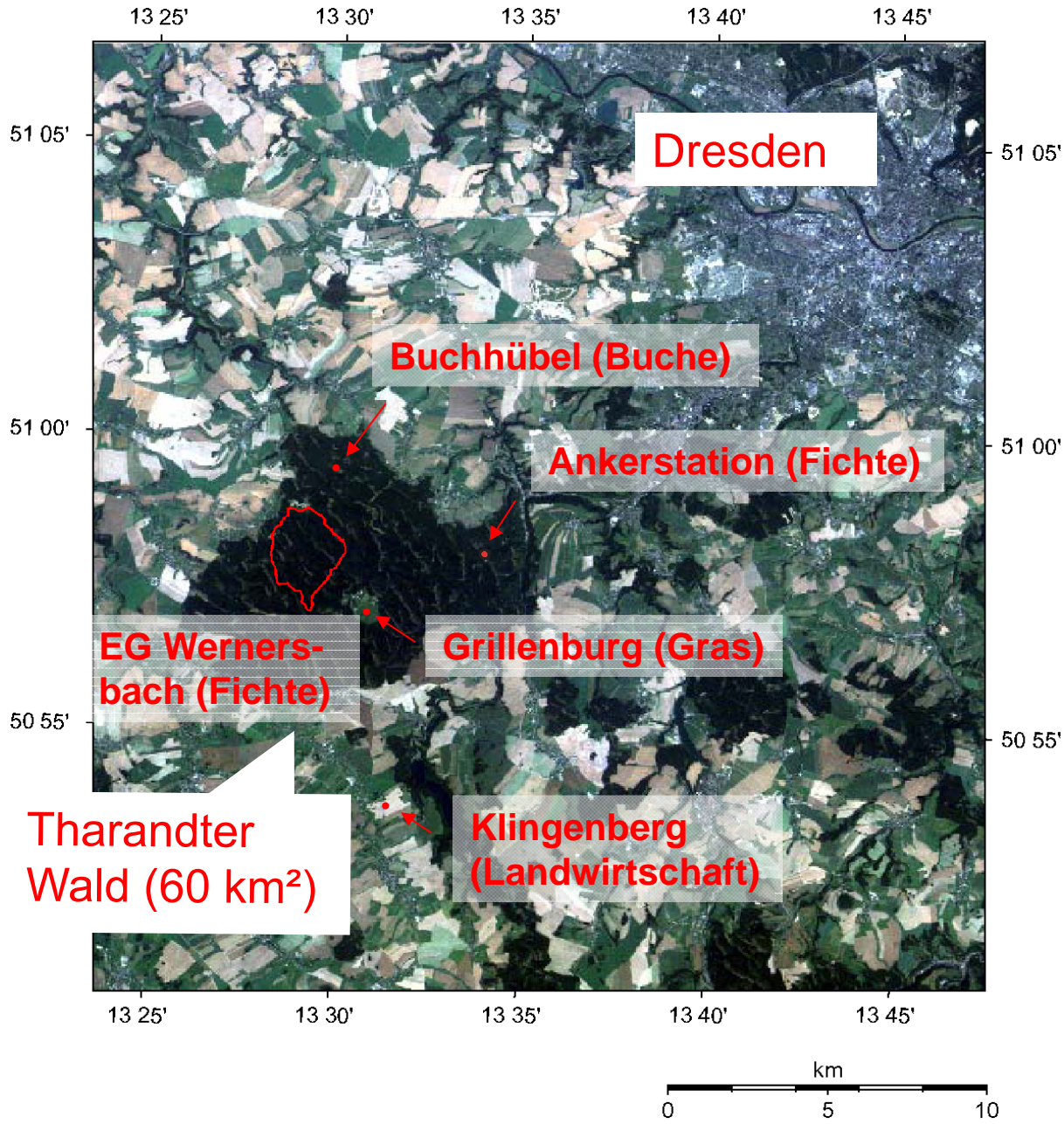
Klimawandel (← globale Ursachen) → regionale  
Konsequenzen → regionale Entscheidungen:

- regionale Anpassung
- über Landes- und Staatsgrenzen
- Klimafolgen lokal differenziert: z.B. Boden → Land-  
und Forstwirtschaft, Schneegrenze → Tourismus,  
Wasserwirtschaft: Starkregen → Regionalplanung,  
Stadtentwässerung, HeizGradTage/KühlGradTage →  
gewerbliche Wirtschaft, Energieversorger

# Forschungsschwerpunkte

- Regionalklima und Klimawandel
  - **Wasser- und Kohlenstoffhaushalt**
  - Landnutzung und Klima
  - Entwicklung von Messmethoden
- in Verbindung mit
- Capacity Development (Master und PhD)





# Tharandter Wald

Landnutzung aus Landsat TM

## Messungen



Klima- und Forstdaten seit Mitte des 19. Jh.

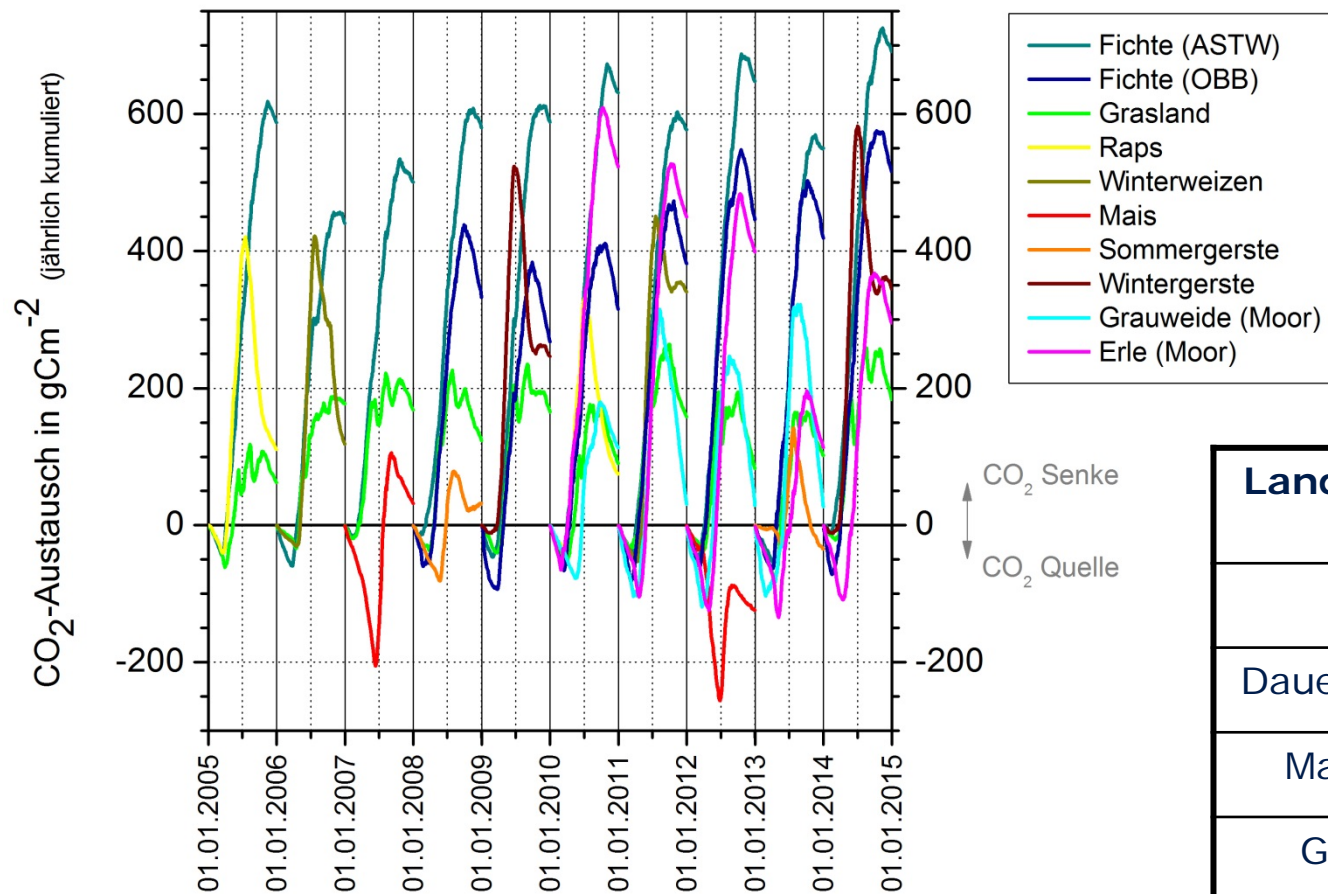
Hydrologische Daten des EG Wernersbach seit 1968 (4.6 km<sup>2</sup>, Fichte)

EC-Flussdaten:

- seit 1996 Fichte
- seit 2002 Gras
- seit 2004 Landwirtschaft
- seit 2005 Buche
- seit 2007 Fichte2
- seit 2009 Eiche, 2 Moore



## Monitoring des Wasser- und THG-Haushalt: ICOS-Deutschland

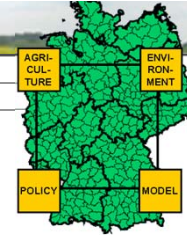


**Klimaschutz durch  
C-Aufnahme bei  
Klimaerwärmung  
gefährdet!**

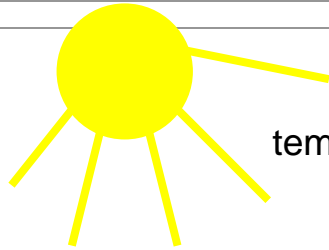
Landnutzung	C-Speicher (t/ha)
Wald	3-7
Dauergrünland	1-2
Mais/Raps	ca. 1
Getreide	0-1

## Forschungsschwerpunkte

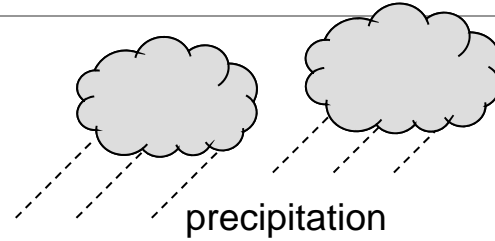
- Regionalklima und Klimawandel
  - Wasser- und Kohlenstoffhaushalt
  - **Landnutzung und Klima**
  - Entwicklung von Messmethoden
- in Verbindung mit
- Capacity Development (Master und PhD)



RAUMIS



temperature



precipitation

climatic water balance

climatic indices

CO<sub>2</sub> ↑ H<sub>2</sub>O ↓

forest

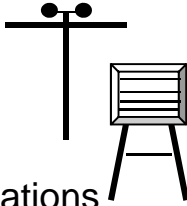
grassland

evaporation

BAGLUVA

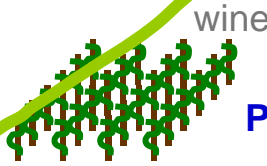
GL-PROD  
grassland

BAGLUVA



climate stations

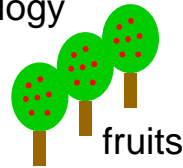
TREND  
SAISON  
FREQUENZ



wine

PHÄNO

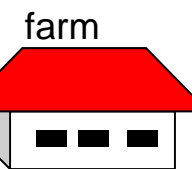
phenology



fruits

EOM-MONICA  
EÖM-YIELDSTAT

net returns



farm



YIELDSTAT yield

ONTO

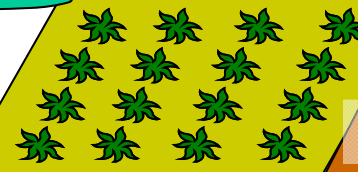
plant development



irrigation  
BERBEDÜ  
ZUWABE

erosion

EROSION



soil management

rotation

fertilisation

MONICA

seepage

N percolation

C turnover

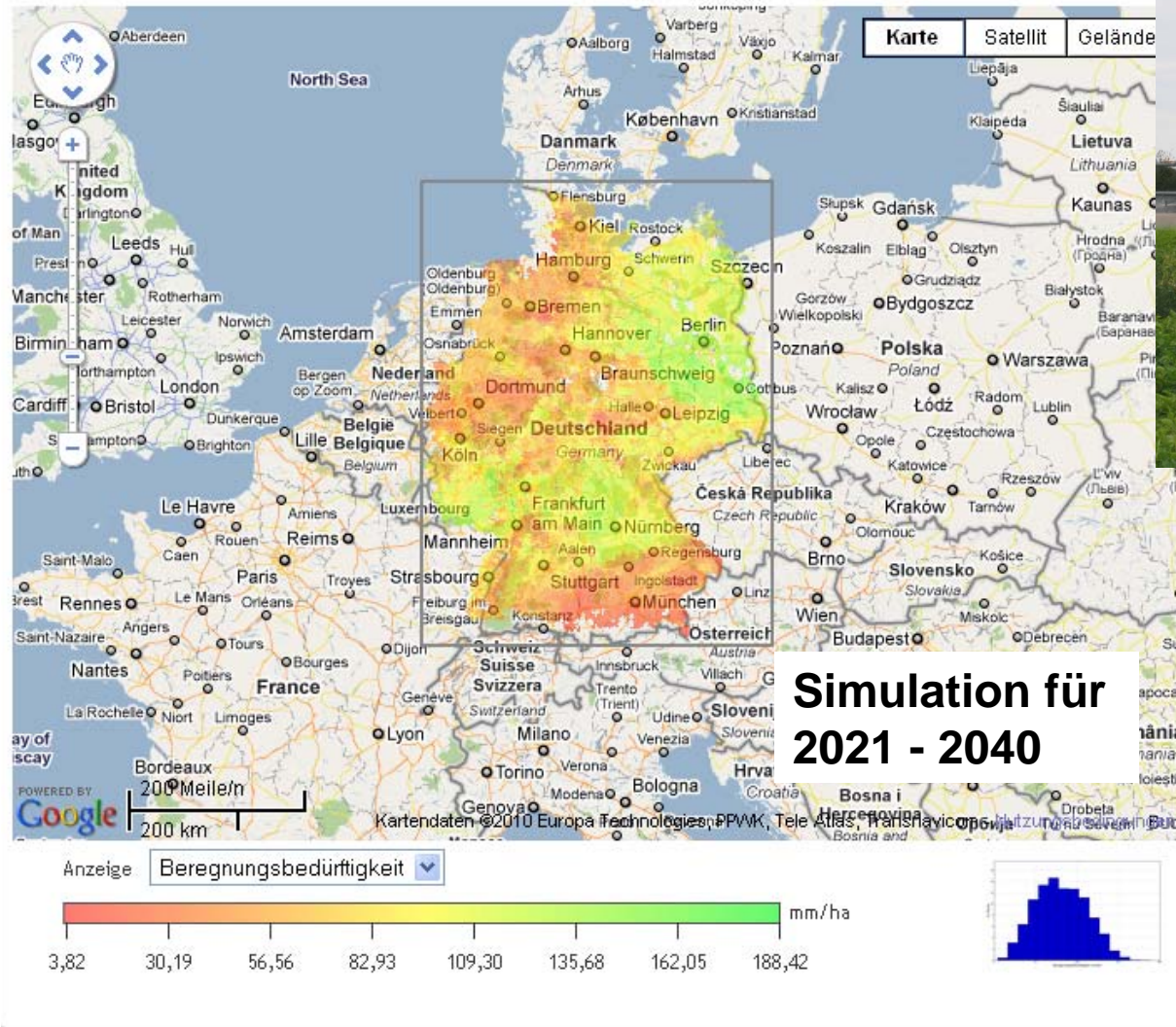
ground water recharge



# LandCaRe DSS: Karte des Bewässerungsbedarfs

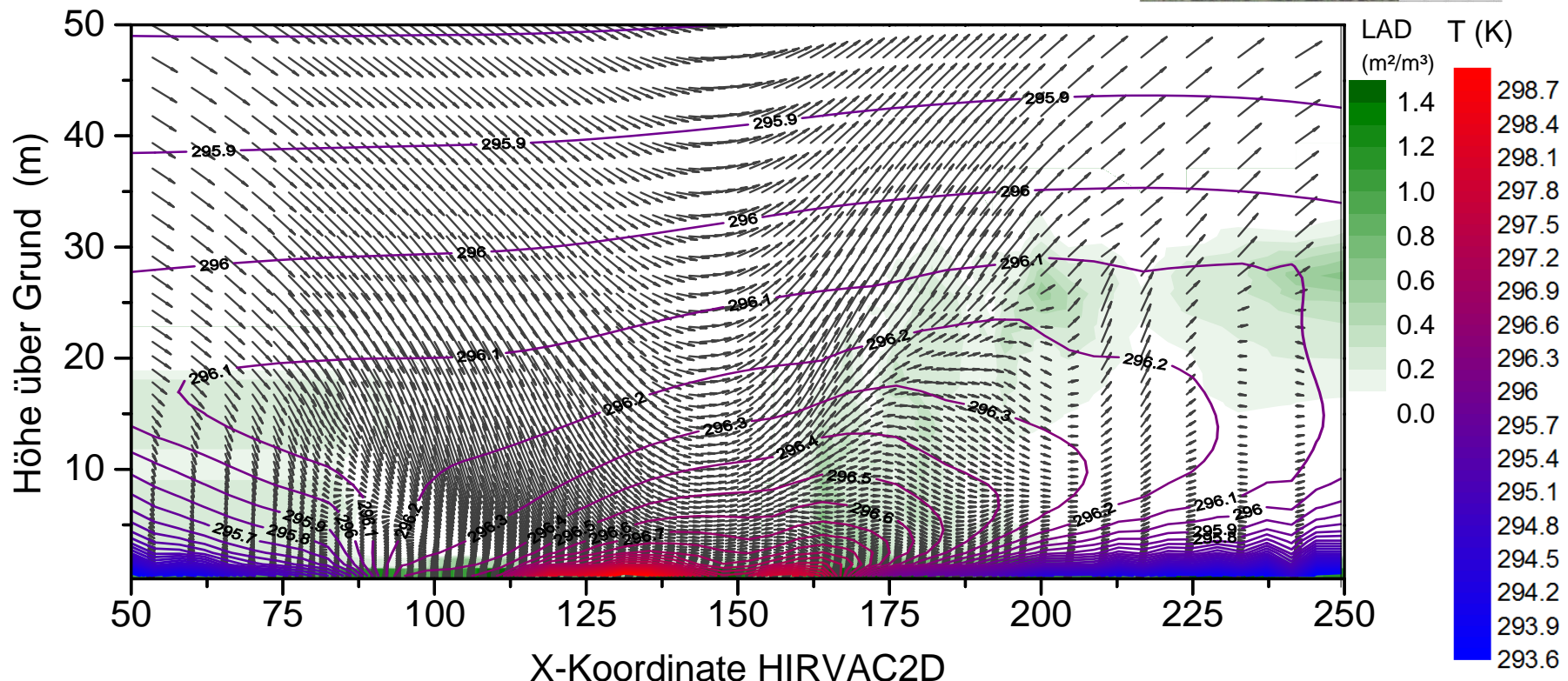


Ergebnis-Grid

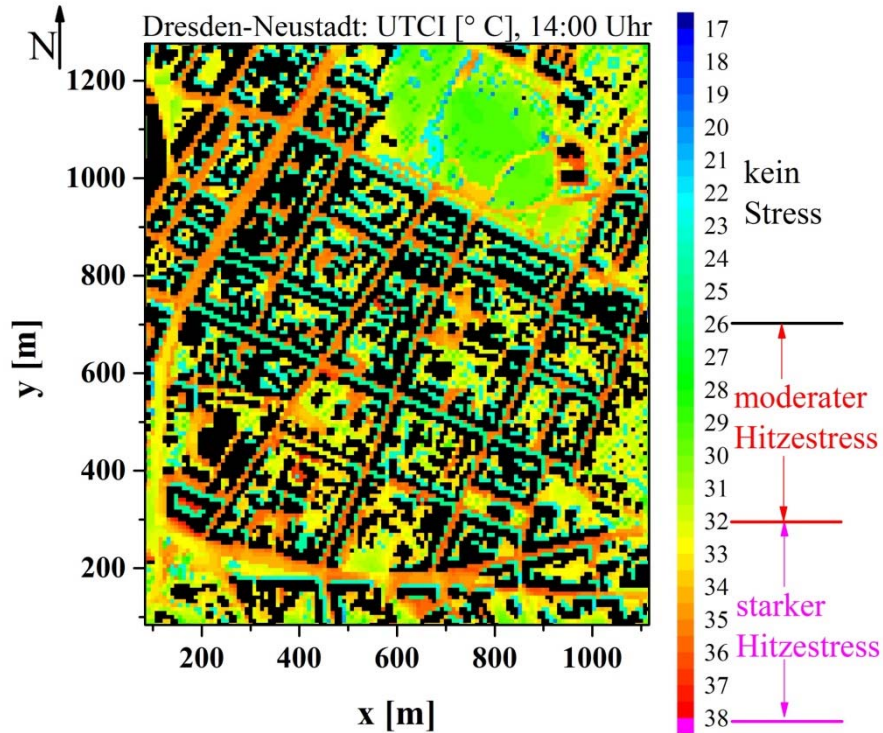


J. Anter, R. Stonner, H. Gömann, vTI

Simulation des Strömungs- und Temperaturfelds mit HIRVAC2D entlang eines W-O-Transektes durch eine Freifläche im Tharandter Wald (Wildacker), wolkenloser Sommertag, LAD: Blattflächendichte





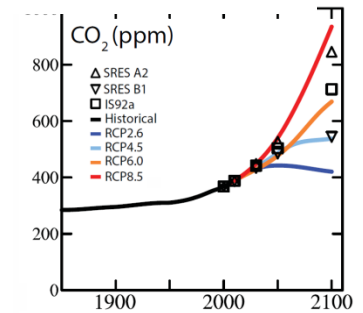
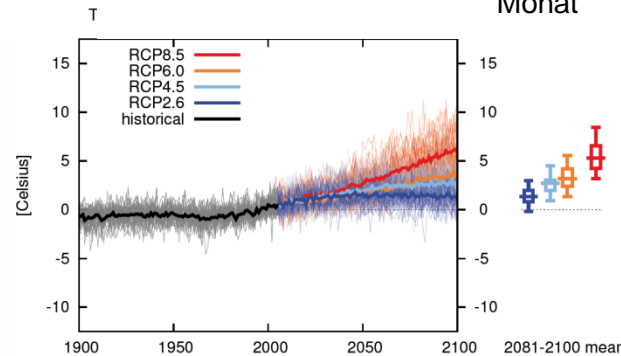
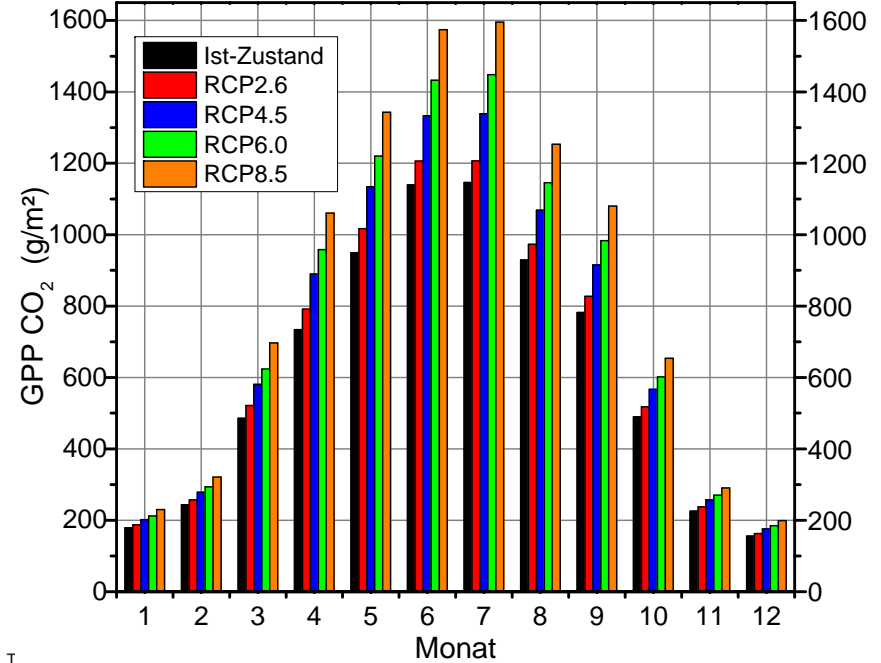


Simulation des UTCI (Universal Thermal Comfort Index) in Grad C mit Modell Envi-met für einen Sommertag um 14 Uhr

Ziemann et al., 2013

Städtische CO<sub>2</sub> Brutto-Primärproduktion

Simulation mit SVAT-CN für verschiedene IPCC-Klimaprojektionen



Goldberg, Moderow, Hoffmann 2014 (unveröffentlicht)

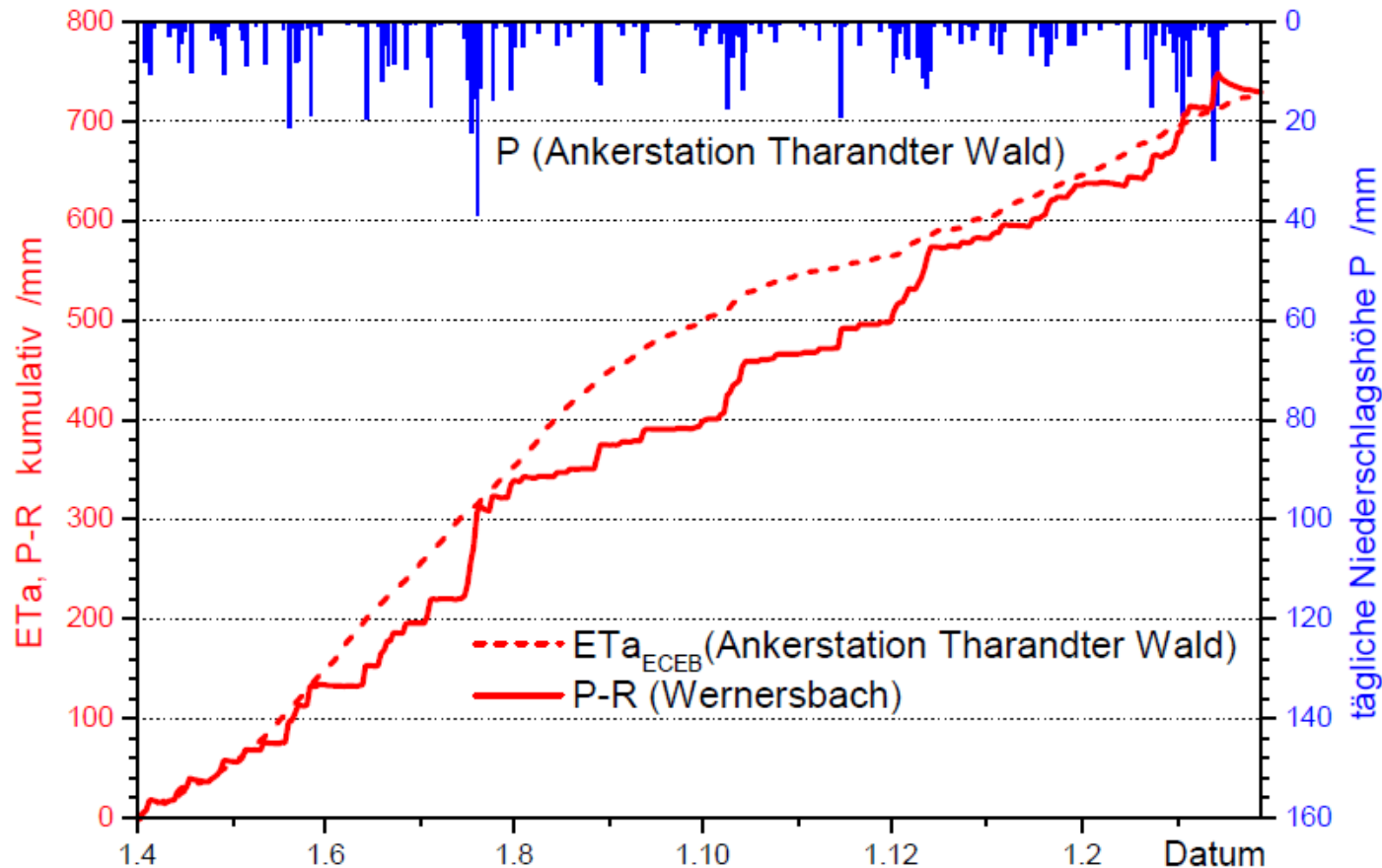
## Forschungsschwerpunkte

- Regionalklima und Klimawandel
- Wasser- und Kohlenstoffhaushalt
- Landnutzung und Klima
- **Entwicklung von Messmethoden**

in Verbindung mit

- Capacity Development (Master und PhD)



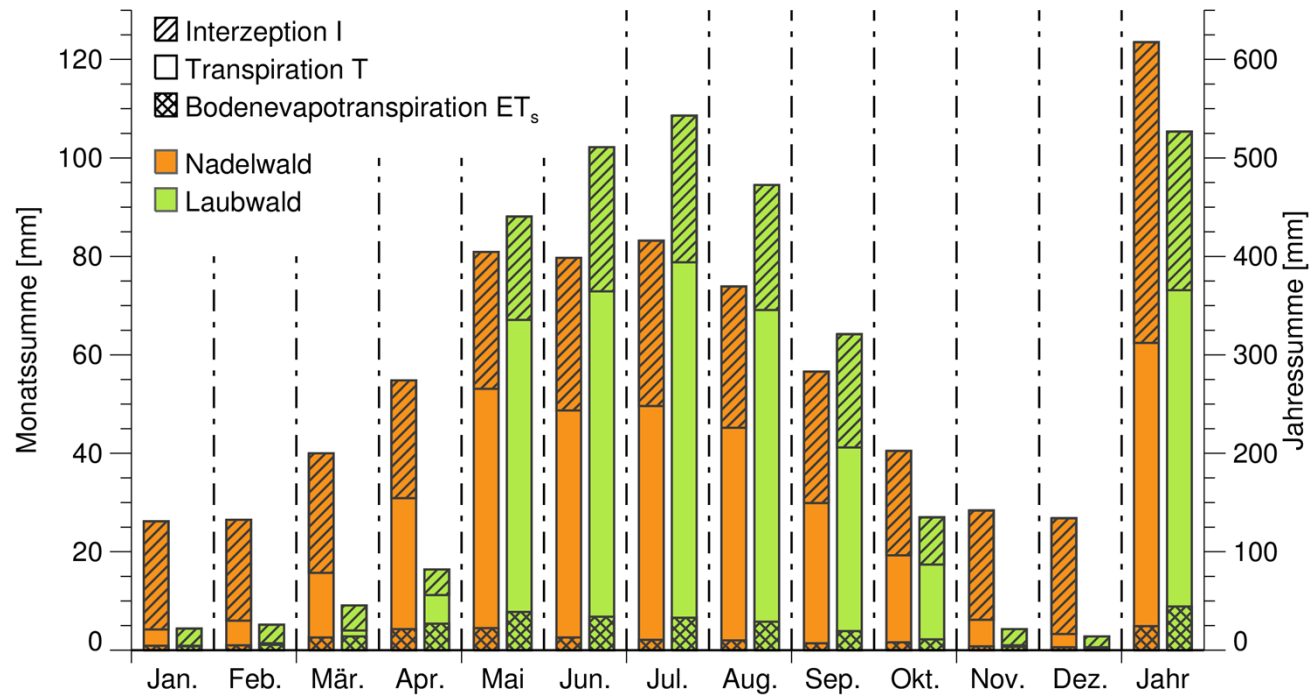


Hydrologische Bilanz (Niederschlag - Abfluss), 1.4.97 - 31.3.98, Einzugsgebiet Wernersbach und mikrometeorologische Verdunstung Ankerstation Tharandter Wald, Tageswerte kumulativ aufgetragen (Frühauf et al., 1999, modifiziert)

Monitoring  
Netzwerke  
(FLUXNET,  
GTOS):

Boden- und  
Fererkundungs-  
daten (MODIS)

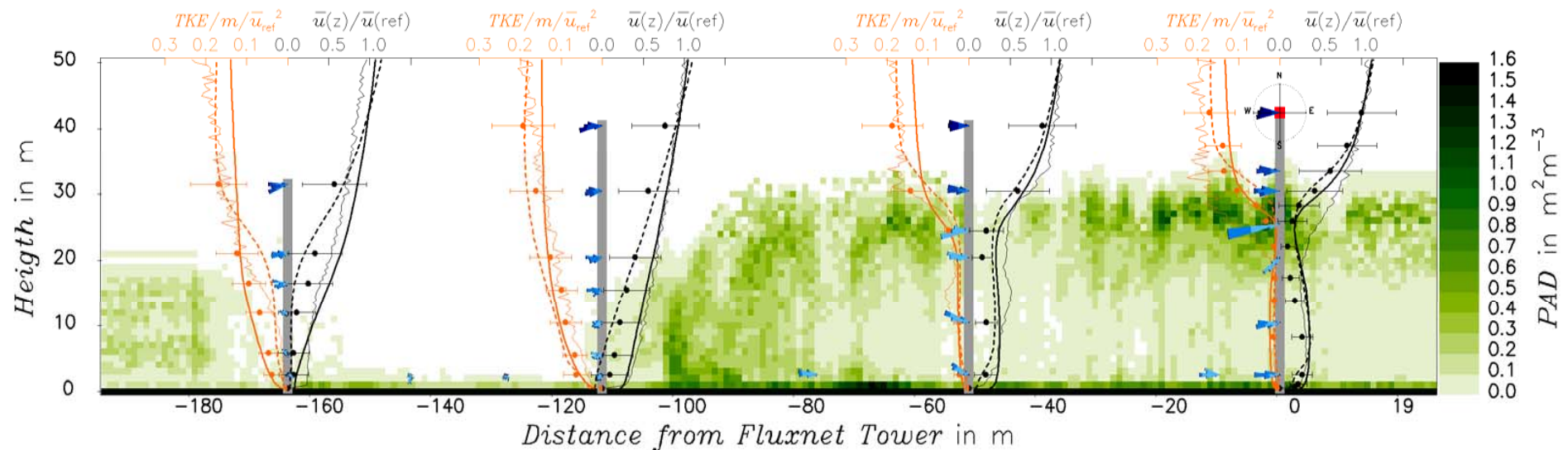
Jahreswasser-  
haushalt des  
WernersbachEG  
aus Hydrologie  
(blau, rot) und  
Meteorologie  
(strichliert)



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

Spank & Bernhofer (2013)





Windprofile entlang eines W-O-Transektes durch den Wildacker im Tharandter Wald  
Turbulenzmessung und Simulation mit HIRVAC2D unter Nutzung hochaufgelöster  
Vegetationsvermessung mittels Lasertechnologie (TKE: Turbulenzenergie, u: horiz.  
Windgeschwindigkeit)

Queck et al. (2011)

## Forschungsschwerpunkte

- Regionalklima und Klimawandel
- Wasser- und Kohlenstoffhaushalt
- Landnutzung und Klima
- Entwicklung von Messmethoden

in Verbindung mit

- Capacity Development (Master und PhD)





**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**