

# *In situ* Messungen für ein fernerkundungs-basiertes landwirtschaftliches Monitoring: Status-Update für die norddeutsche JECAM-Site DEMMIN

Christopher Conrad<sup>1,2</sup>, Nima Ahmadian<sup>1</sup>, Erik Borg<sup>3</sup>, Cornelia Gläßer<sup>2</sup>, Christian Hohmann<sup>4</sup>, Christian Hüttich<sup>1</sup>, Sibylle Itzerott<sup>4</sup>, Holger Maaß<sup>3</sup>, Klaus-Dieter Missling<sup>3</sup>, Christiane Schmullius<sup>5</sup>, Sina Truckenbrodt<sup>5,6</sup>, Daniel Spengler<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Institut für Geographie und Geologie, Oswald-Külpe-Weg 86, 97074 Würzburg

<sup>2</sup> Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geowissenschaften und Geographie, Von-Seckendorff-Platz 4, 06120 Halle

<sup>3</sup> Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum (DFD), Nationales Bodensegment, Kalkhorstweg 53, 17235 Neustrelitz

<sup>4</sup> Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches Geoforschungszentrum GFZ, Sektion Fernerkundung, Telegrafenberg, 14473 Potsdam

<sup>5</sup> Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Geographie, Löbdergraben 32, 07743 Jena

<sup>6</sup> Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Institut für Datenwissenschaften, Abteilung Bürgerwissenschaften, Mälzerstraße 3, 07743 Jena



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

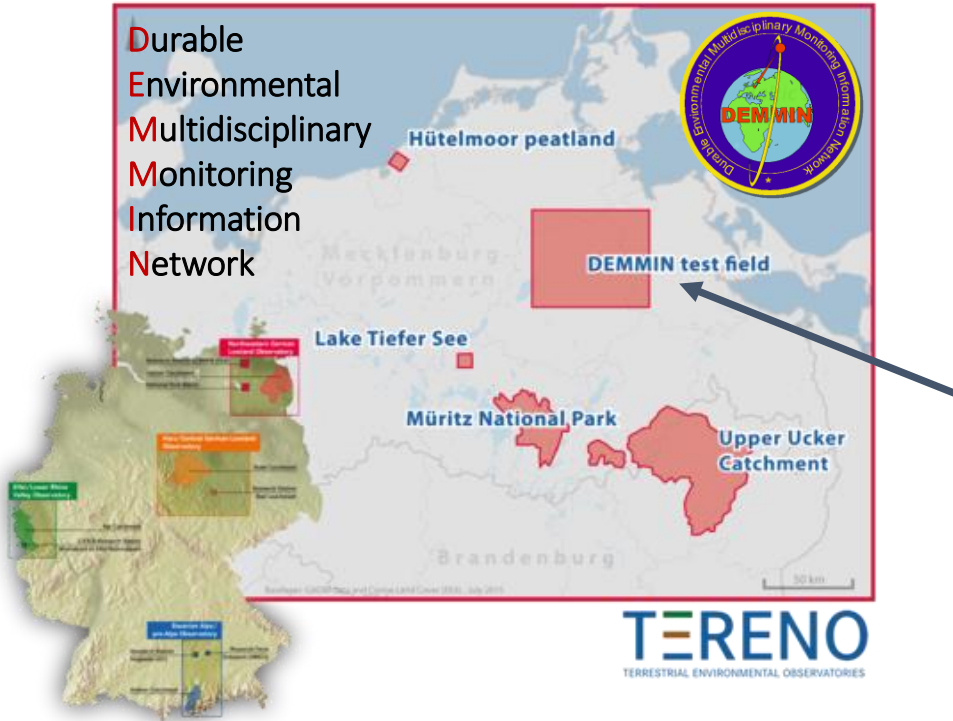






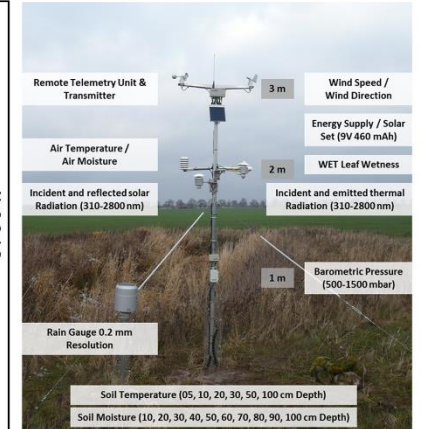
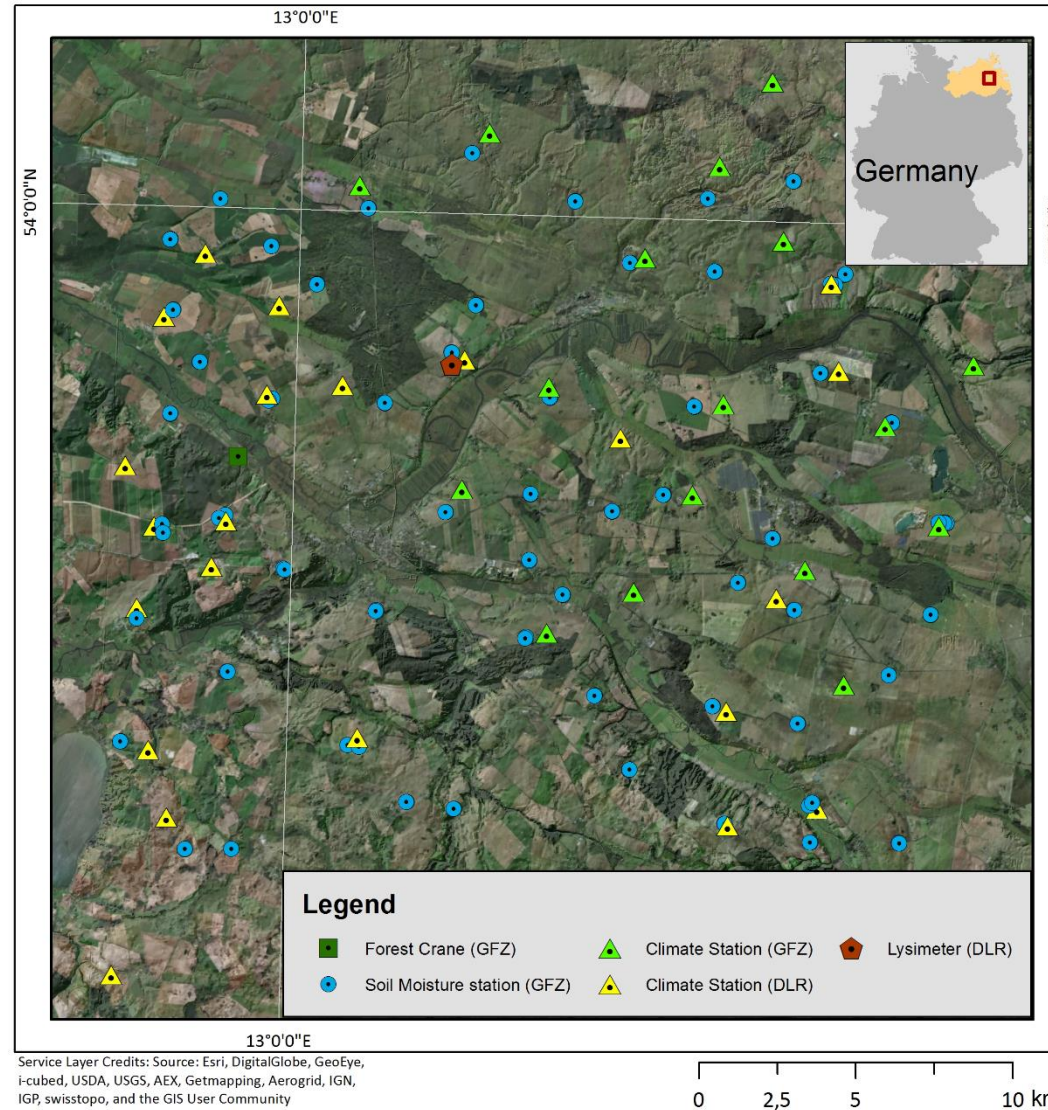


**Durable  
Environmental  
Multidisciplinary  
Monitoring  
Information  
Network**



Gemeinsames Testfeld von DLR & GFZ zur  
Bodenmessung und Validierung

Eine national einzigartige Plattform für  
integrierte, multidisziplinäre  
Fernerkundungsforschung



Climate station set-up



Soil moisture station set-up

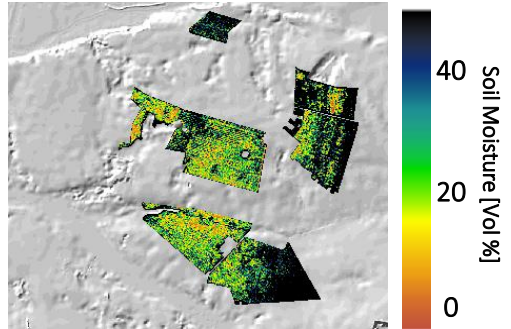


CLAUS research crane

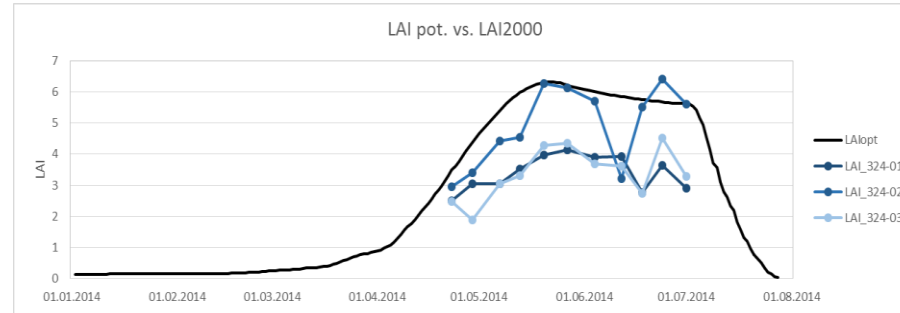
Service Layer Credits: Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

- **Erschwerter Datenzugang / geringe Datennutzung**
  - Messdaten (Stationen und Kampagnen)
  - Verzögerte Sammlung und Bereitstellung von Sekundärinformation
  - Eine geringe Anzahl von Kooperationsprojekten / Austausch über Projekte
- **Verbessern der Sichtbarkeit**
  - z.B. bei landwirtschaftlichen Instituten (JKI, Thünen-Institut, ZALF)
  - Bei potentiellen wissenschaftlichen Nutzern
  - Keine „Services“, z.B. in Copernicus
- **Verschiedene Perspektiven auf DEMMIN**
  - Heterogenität fachlicher Schwerpunkte + „Anspruch an Instrumentierung“
  - Abstimmung von Kampagnen optimierbar
- **Klimadaten zur Validierung von fernerkundlichen Informationen?**

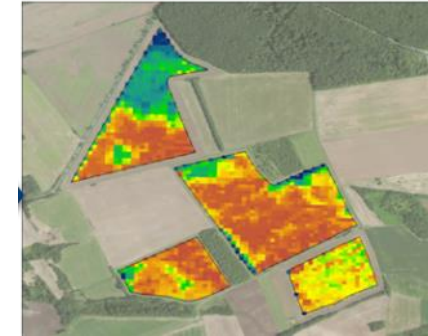




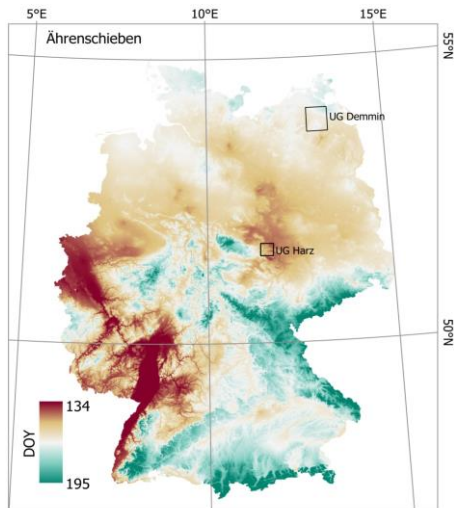
Bodenparameter LW (OM, Feuchte),  
Daniel Spengler (GFZ)



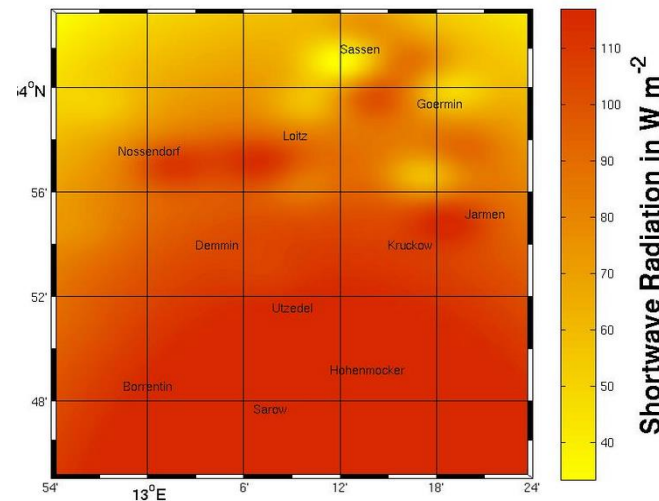
Modellierung von Vegetationsparametern, z.B.  
LAI, FPAR, Biomasse (Würzburg, Jena, DLR)



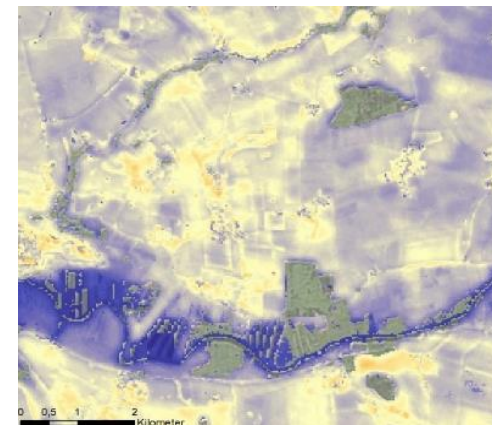
Ertragszonenkarten,  
Gunther Schorcht (Green Spin GmbH)



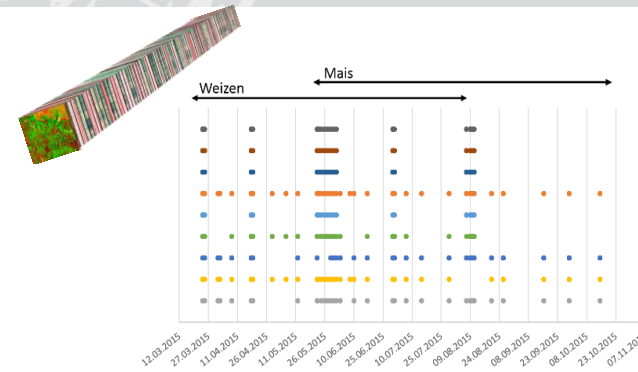
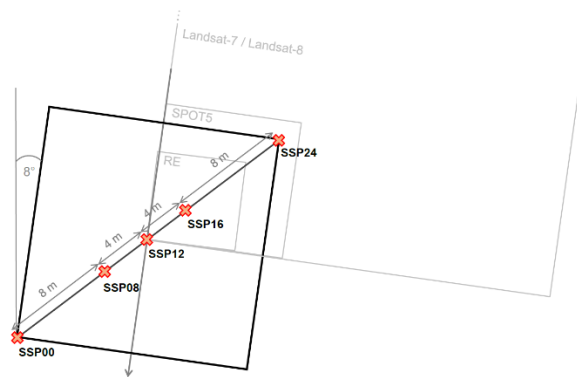
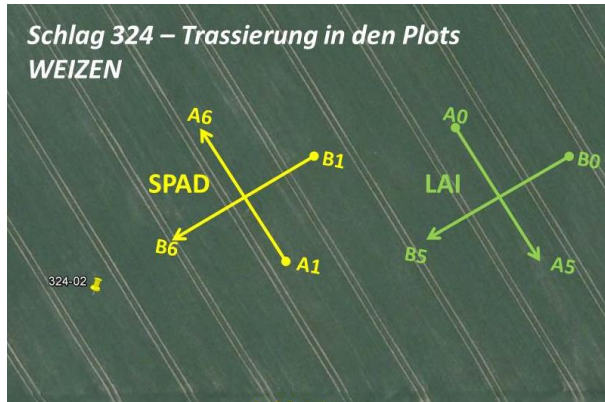
Phänologische Modelle und Klassifikation –  
Cornelia Gläßer, Markus Möller, Henning  
Gestmann (Uni Halle)



Strahlungsparameter – Marion Schroedter-  
Homscheid (DLR-DFD)

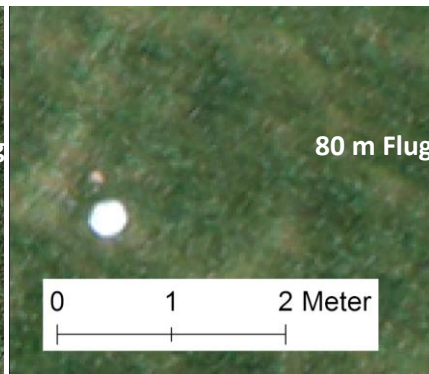
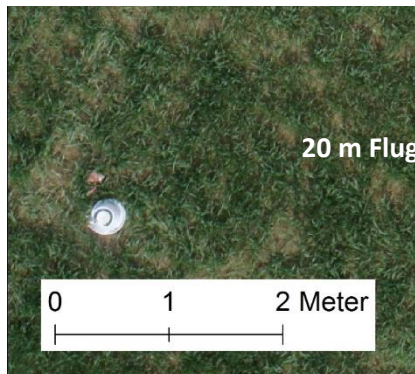


Bodenfeuchtemonitoring in Flussauen  
Randolf Klinke (LUP in Koop. Mit TUB)

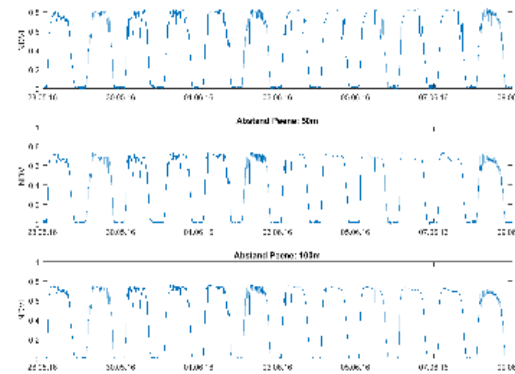


**Validierung mit multitemporalen Boden und Satellitendaten – DLR, GFZ, Würzburg, Jena,...)**

**Validierungskonzepte , Datenerhebung (in situ & Labor) - Erik Borg (DLR), Sina Truckenbrodt (Uni Jena)**



**Normalisierter Vegetationsindex (NDVI)**



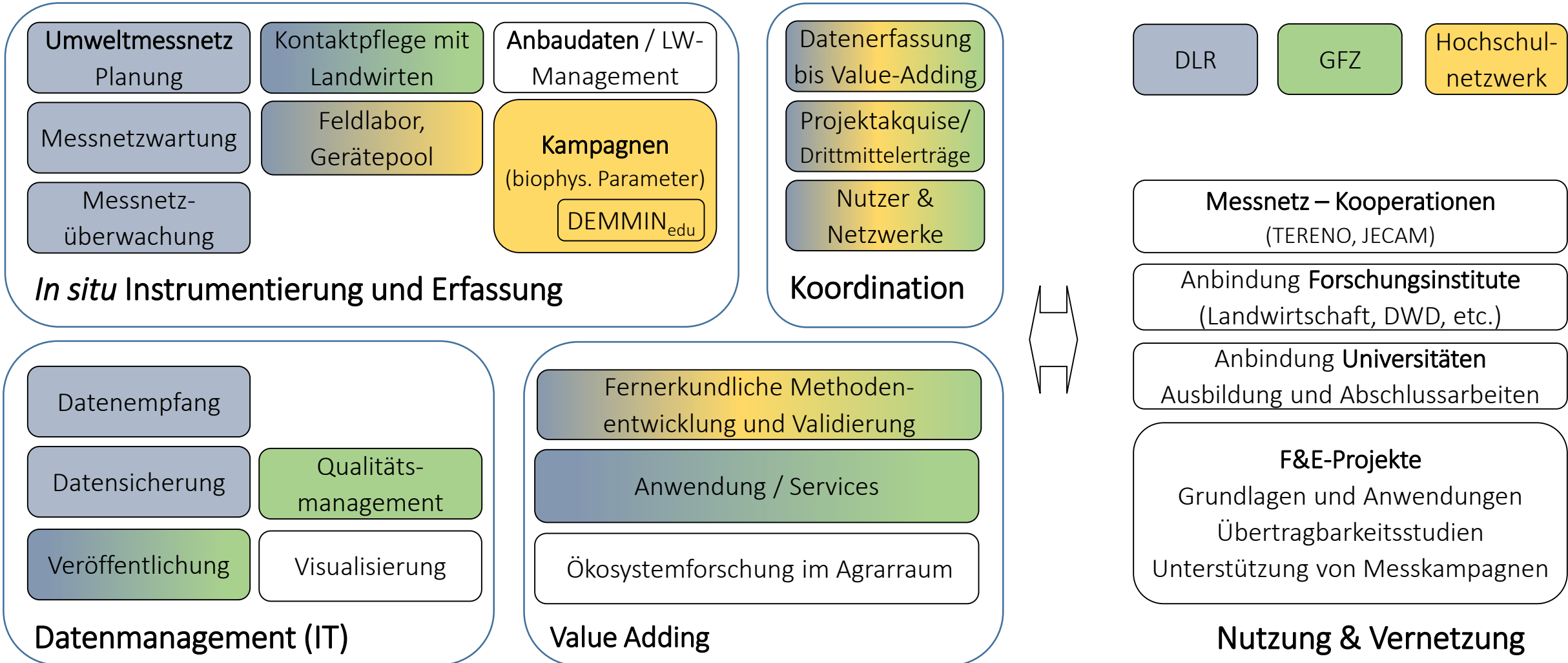
**Spektrale Indizes – Hannes Mollenhauer (UFZ)**



**Datenfusion - Thorsten Dahms (Uni Würzburg)**

**Skalenübergänge, 3D-Modellierung – Görres Grenzdörffer (Uni Rostock)**





**Orientierung an WMO** „Guidelines on Quality Control Procedures for Data from Automatic Weather Stations” (Zahumenský, 2011) und “Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation” (CIMO guide, WMO, 2014)

### 1. Zusammenführen der Tagesfiles zu Jahresfiles

- Vereinheitlichen des Dateiformats, Beseitigen von Formatfehlern, Korrektur von Stationsnamen

### 2. Datenprüfung => Anlegen eines flag Datensatzes

- Lücken mit NA füllen (-999), Grenzwertkontrolle (-998 / -997), Kontrolle auf unveränderliche Signale (-996), Step Test (-995), Standardabweichungsfiler für Spade Sensoren (-994), Kontrolle der 6, 12, 24, 48 und 120h Niederschlagssummen (-992/-991/-990/-989/-988), Manuelle Deaktivierung (-993)

### 3. Vergleichende Datenprüfung für z.B. Niederschlag (-899)

- Identifikation großflächiger Niederschläge
- Detektion der Stationen, welche keinen / starke Abweichungen im erfassten Niederschlag aufweisen

=> Status der mit DOI veröffentlichten Daten: qualitätsgesichert.



- DOI für alle Klimastationsdaten (DLR+GFZ) + Bodenfeuchtstationsdaten vergeben
- Über Research Data Repository des GFZ Data Services zugänglich
- Daten mit einheitlicher automatisierter Qualitätssicherung
- Bereitstellung der Daten in das TERENO Data Discovery Portal in Arbeit


Search the Research Data Repository of GFZ Data Services below and read [here](#) how to publish data.

### Search

(press ESC to close suggestions)

### Spatial Filter

Close Map

56.0916541  
5.90626716  20.67189214  
49.7472025

### Current Selection (Link)

- remove all x
- subject:demmin x
- geo:[49.74720250137538,5.90626716... x
- subject:"deutsches fernerkundungsdatenz... x

### Datacenters

TERENO

### Categories

- earth science
- earth science services

### Top Subjects

demmin  
deutsches fernerkundungsdatenzentrum  
durable environmental multidisciplinary moni  
earth observation center  
nationales bodensegment  
tereno  
tereno northeast



Found 21 datasets.

#### TERENO (Northeast), Climate station Wotenick, Germany



**Authors:** Borg, Erik; Maass, Holger; Renke, Frank et al.

**Abstract:** The Wotenick climate station is part of an agrometeorological test site and aims at supplying environmental data for algorithm development in remote sensing and environmental modelling, with a focus on soil moisture and evapotranspiration. The site is intensively used for practical tests of remote [more](#)

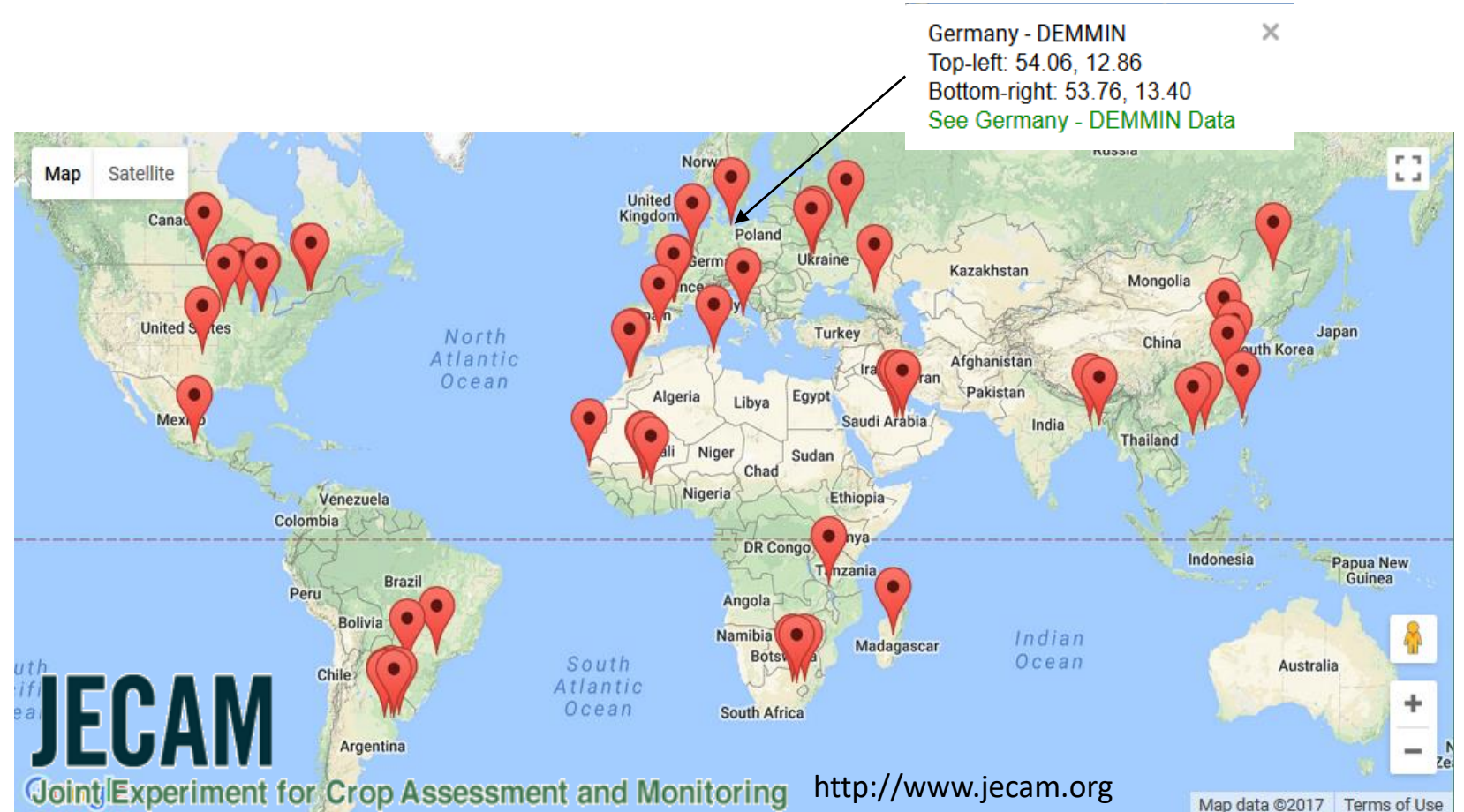
#### TERENO (Northeast), Climate station Warrenzin, Germany



**Authors:** Borg, Erik; Maass, Holger; Renke, Frank et al.

**Abstract:** The Warrenzin climate station is part of an agrometeorological test site and aims at supplying environmental data for algorithm development in remote sensing and environmental modelling, with a focus on soil moisture and evapotranspiration. The site is intensively used for practical tests of remote [more](#)

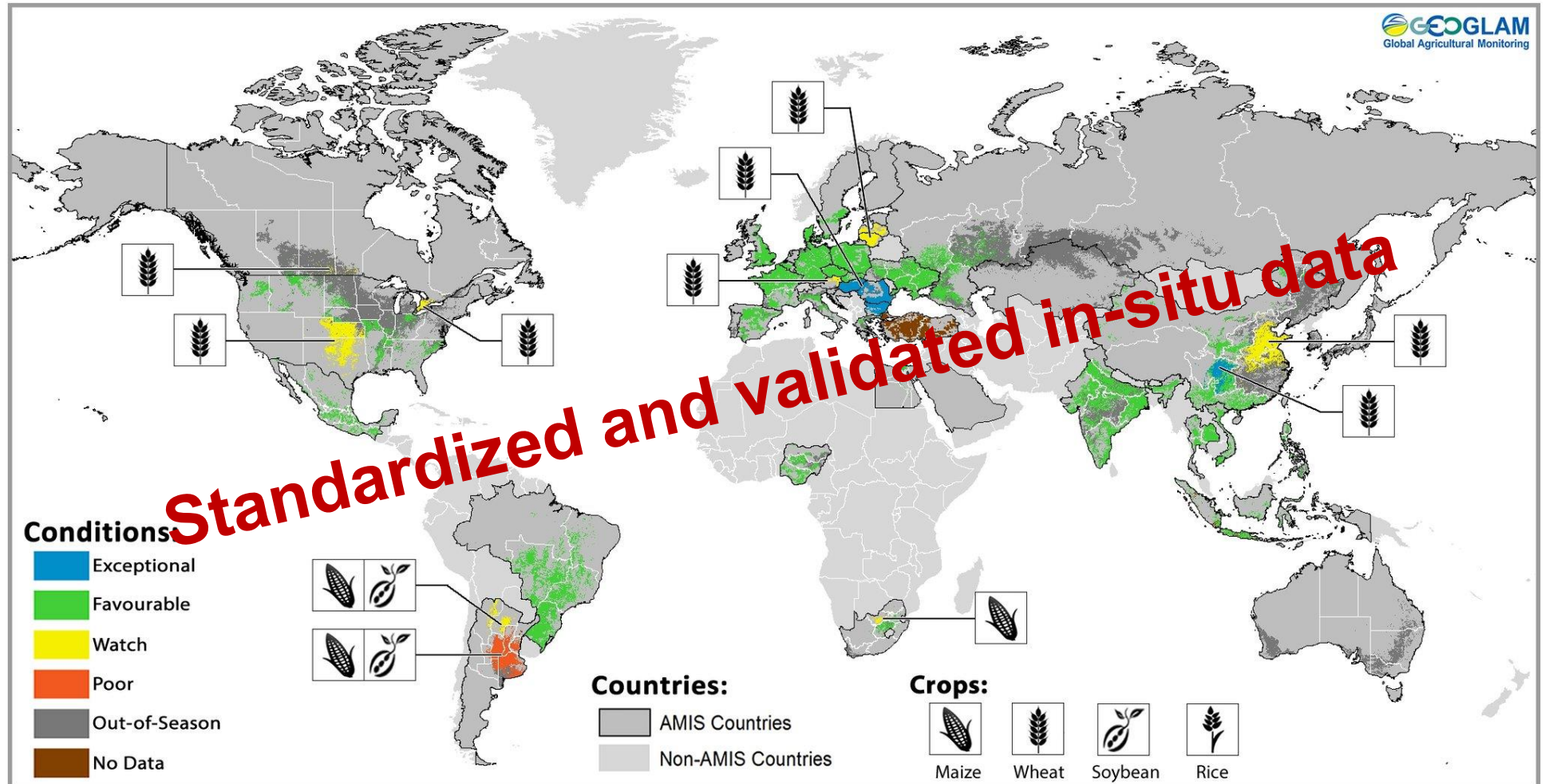
Teilnahme an den  
**Annual JECAM Meetings**  
und Workshops





The JECAM initiative is developed in the framework of GEO Global Agricultural Monitoring and Agricultural Market Information System

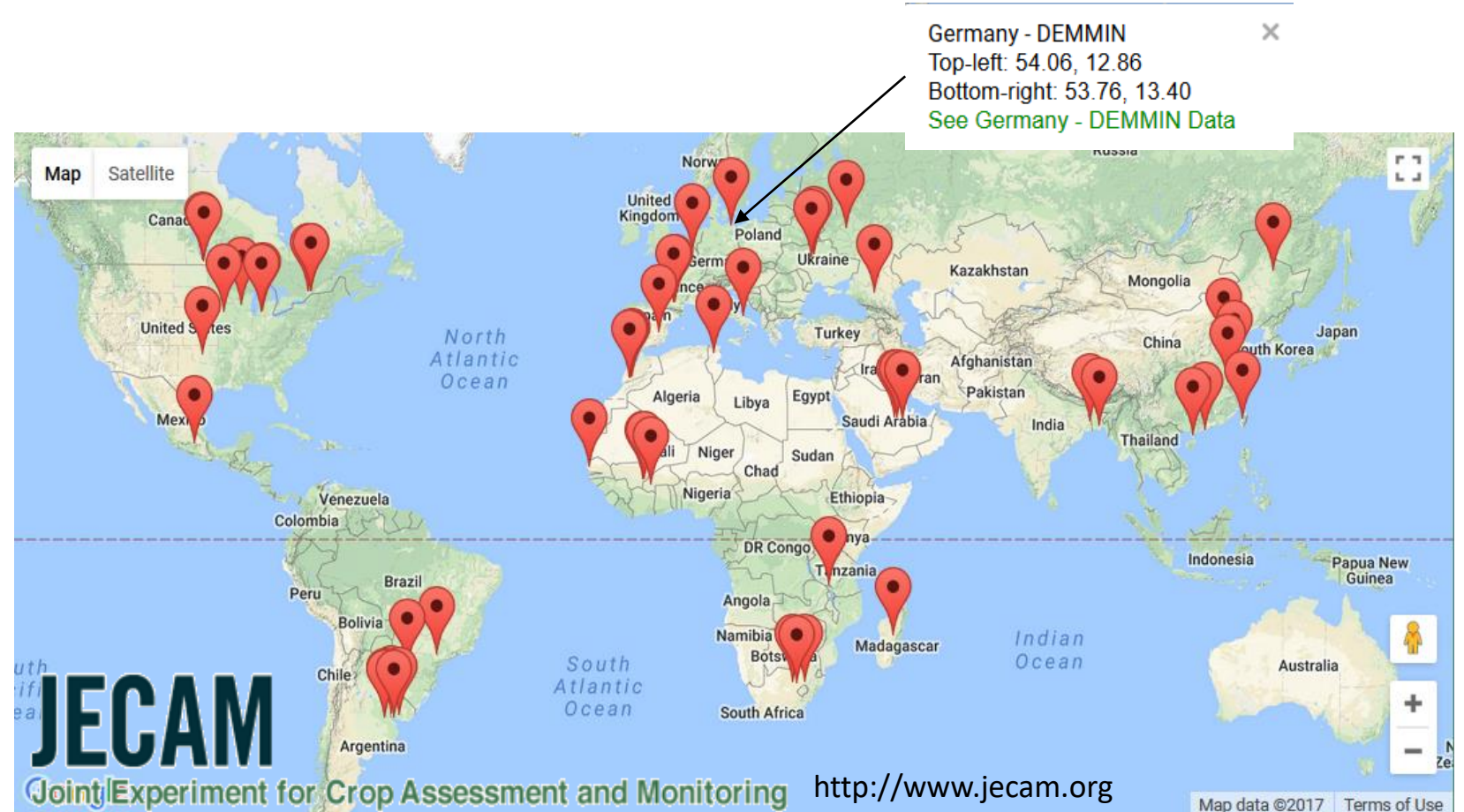
### The big picture



Teilnahme an den  
**Annual JECAM Meetings**  
und Workshops

**Datenbereitstellung**  
(Landnutzung und  
biophysikalische  
Parameter)

**Gemeinsame  
Forschungsarbeiten**



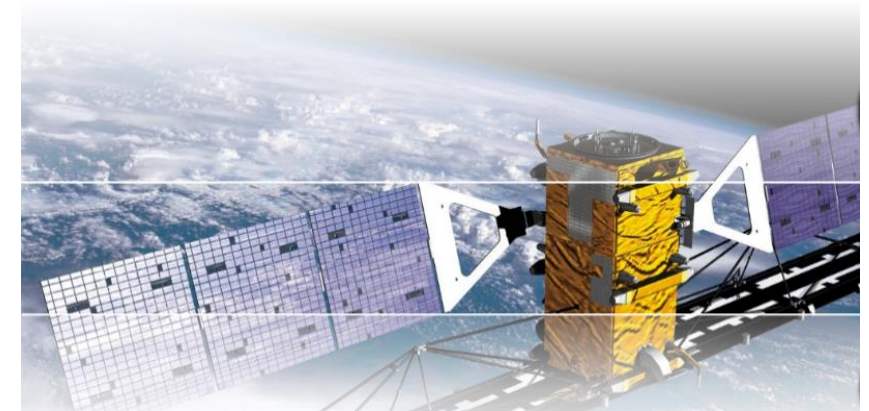


### Ziele des Experiments

- Vertiefte Nutzung von SAR (+optische Systeme) zum LW-Monitoring
- Aufbau von Zusammenarbeit mit den Implementierern der SAR-Technologie (Institute mit Mandat für operationelles Kartieren und Monitoring)

### Zentrale Themen der Zusammenarbeit:

- Synchronisierung – länderunabhängige Bodenerfassung für Multi-SensorSysteme (Standardisierung von *in situ* Techniken)
- 15 internationale Partner
- Aufbau eines Datenpools (*in situ* Daten)
- Nutzung von Radarsat2 (quadpol-Daten zur Ableitung der Bodenfeuchte)



### Schlüsselparameter

LAI

Bodenfeuchte

Biomasse

Phenologie

Conducted by: Agriculture and Agri-Food  
Canada / Government of Canada

L. Dingle-Robertson



Government of Canada  
Gouvernement du Canada

### Ziele des Projekts

- Optimierte Ableitung von Biomasse auf Getreidestandorten auf Basis von optischen und SAR-Daten
- Nutzung multitemporaler optischer und SAR-Daten zur flächenhaften Bestimmung von Bodenparametern (Bodenfeuchte)
- Service-Entwicklung im Bereich des LW- Teilschlagmanagements:
  - Erarbeitung eines Prototyps für einen Ertragsservice auf Basis eines verbesserten Ertragsmodells für Weizen
  - Webbasierte Bereitstellung von landwirtschaftlichen Informationsprodukten

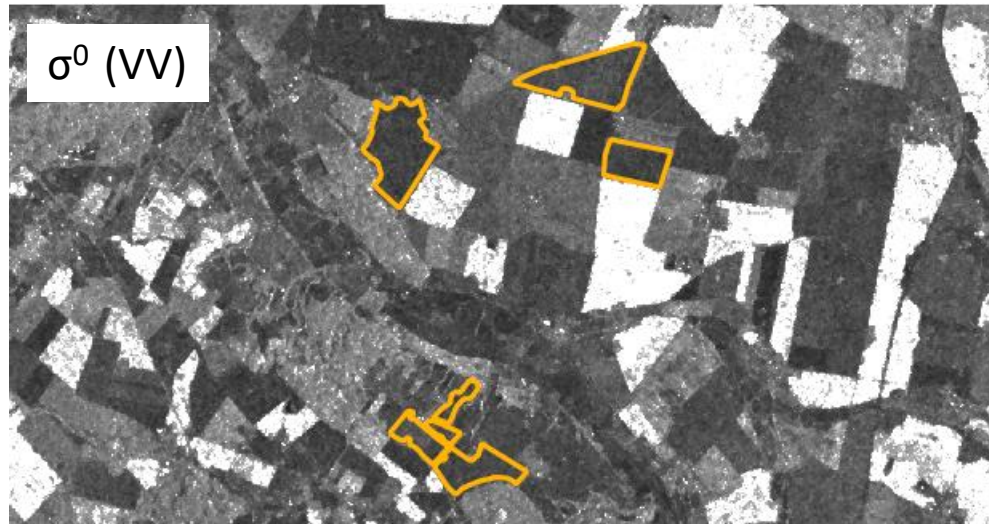


Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

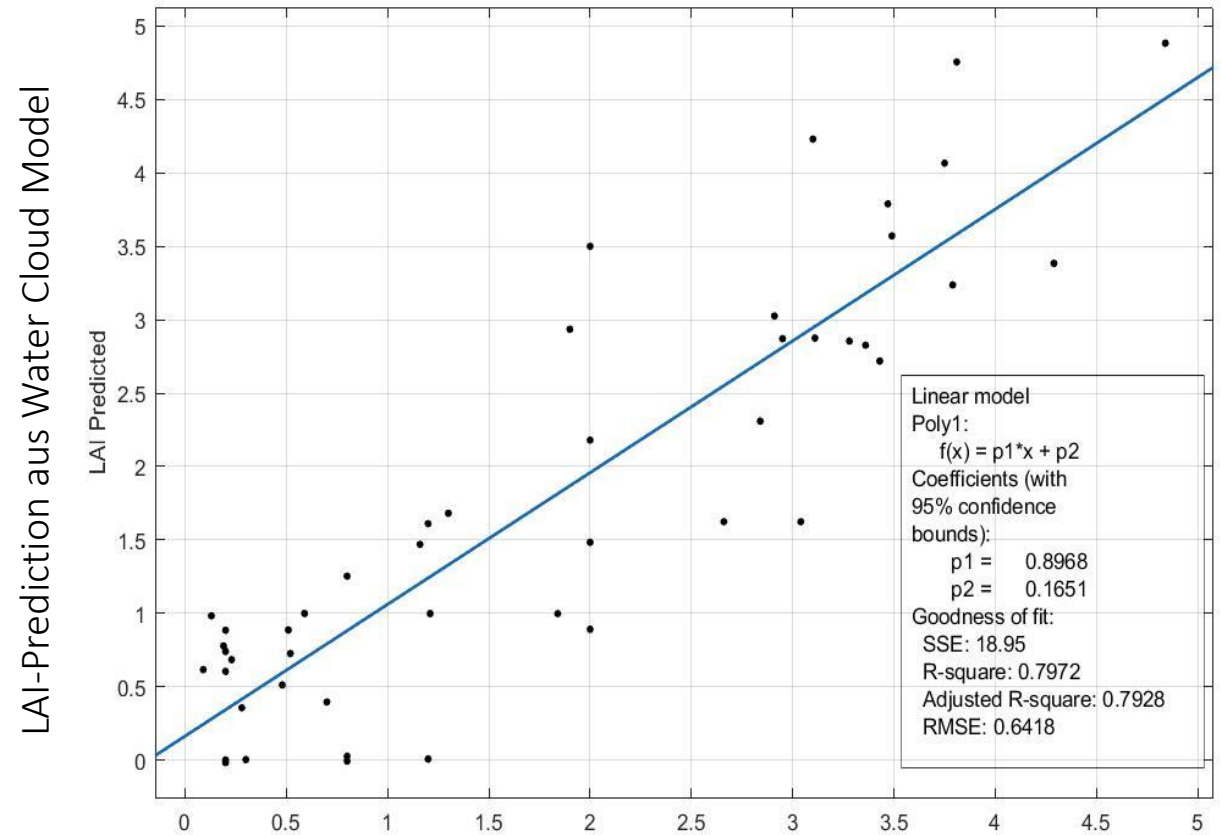




### SAR Polarimetrie zur Ableitung von biophysikalischen Parametern landwirtschaftlicher Anbaukulturen

1. Nutzung polarimetrischer Merkmale (Backscatter coefficients und Vorverarbeitungsprodukte) in Kombination mit verschiedenen Regressionsverfahren
  2. Analyse des Backscatter Coefficients (sigma nought) unter Nutzung des Water Cloud Models
- Aktueller Stand
    - Vorprozessierung Sentinel-1 und Sentinel-2 von 2015 bis heute
    - Erste Modellierungen

- Bestimmung des Blattflächenindex LAI mittels des Water Cloud Models (VV/VH)
- Im Beispiel Nutzung von Geländedaten aus Techs4TimeS (Bodenfeuchte, LAI)
- Sentinel-1 Daten aus 2015
- Herausforderung Rückrechnung / Extrapolation
  1. Abschätzung der Soil-Moisture mittels des WCMs auf Basis von S-2 / S-1 Daten (NDVI als Vegetationsparameter)
  2. Erneutes Abschätzen der Vegetationsparameter durch den Backscatter und die Bodenfeuchte aus 1.





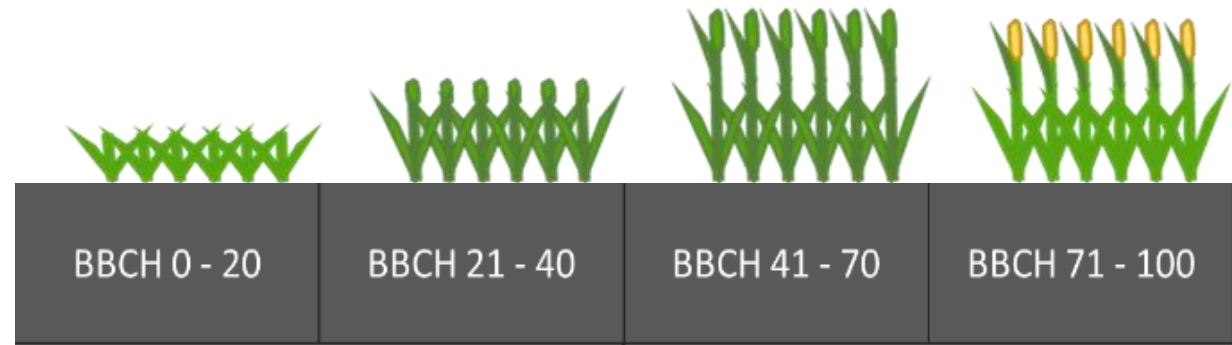
Ziel: Nutzung multitemporaler Fernerkundungsdaten für die verbesserte Messung biophysikalischer Größen: Blattflächenindex (LAI), FPAR, Chlorophyllgehalt (SPAD)



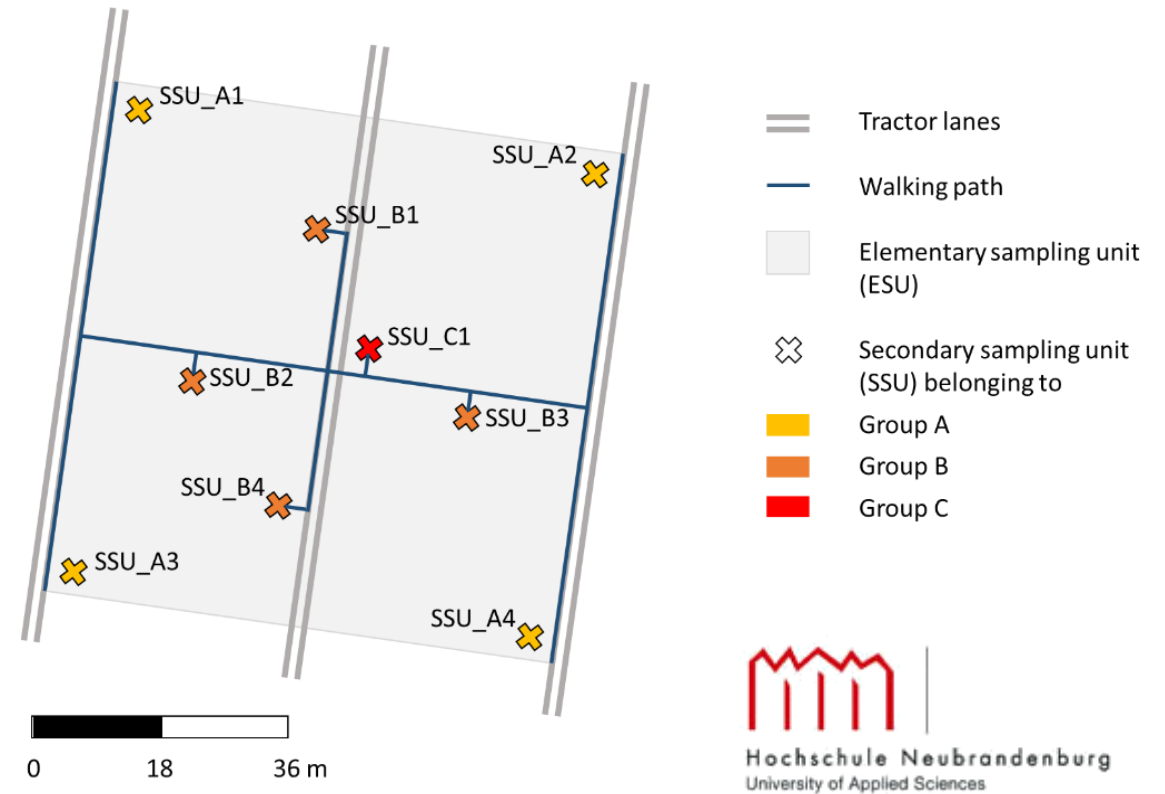
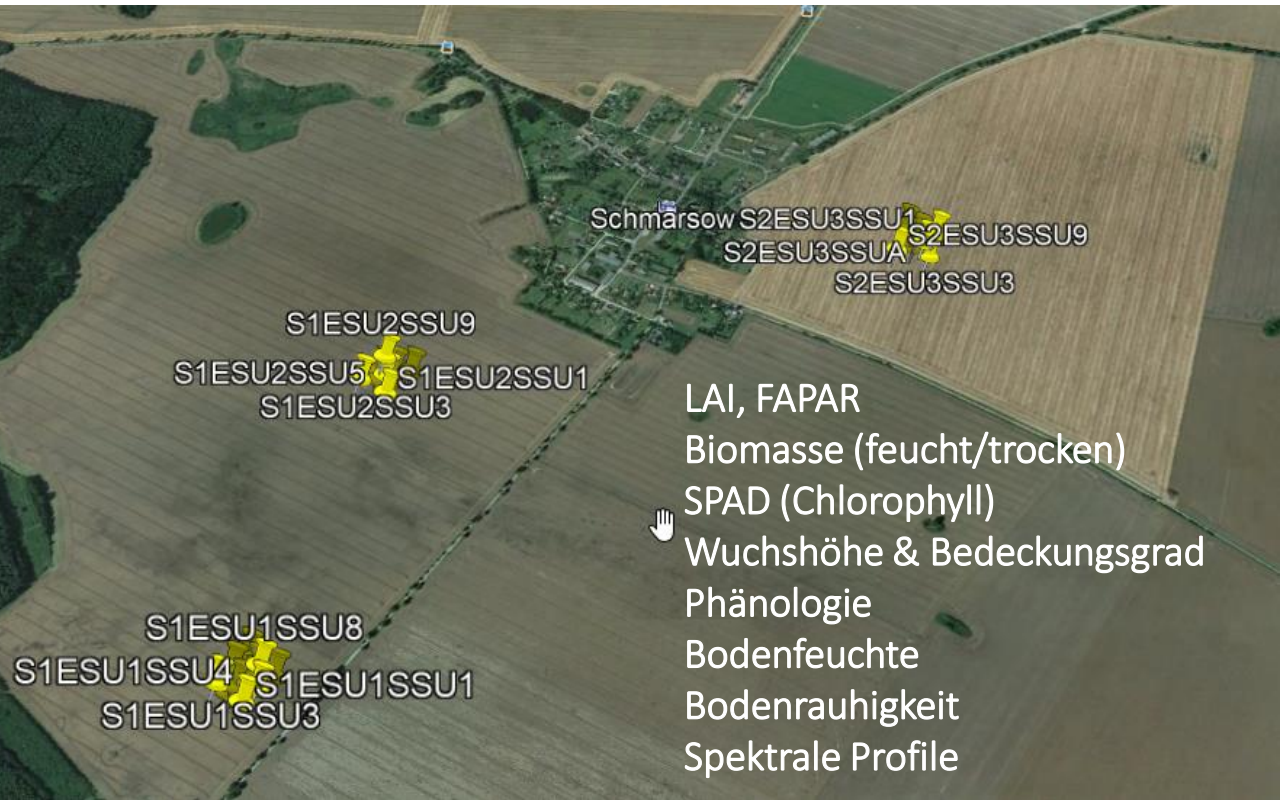
ESU: Environmental  
Sampling Unit (20x20m)



**Systematische Untersuchung  
nach Wachstumsstadien –  
Ergebnisse der multivariaten  
Regression für LAI**



<b>BBCH</b>	<b>0-100</b>	<b>0-40</b>	<b>41-100</b>	<b>0-20</b>	<b>21-40</b>	<b>41-70</b>	<b>71-100</b>
<b>RMSE</b>	1.56	1.23	1.87	1.56	1.46	1.36	1.28
<b>R<sup>2</sup></b>	0.41	0.66	0.33	0.41	0.57	0.33	0.41
<b>mtry</b>	12	10	2	12	8	2	12
<b>samples</b>	111	62	49	24	38	34	15



- Standardisierte Aufnahmemethode (Reader)
- Feldlabor mit Blattscanner, Trockenschrank und Waage
- Feld-Gerätepool (LAI 2200, ...)




MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG

FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA



- Stärkung der Verbindung mit lokalen Hochschulen (Ausbildungsstandort)
  - Einbindung in Veranstaltungskanon
  - Validierungskonzepte, Datenauswertung
- Verbesserung der Infrastruktur
  - H2020 🛠️ HYPERNETS Projekt (Geräteentwicklung eines Radiometer, Reflektanzmessung, 2-3 permanent installierte Geräte in DEMMIN vorgesehen, Ausbau zu int. Validierungsnetz)
- Einbindung anderer TERENO-Standorte in fernerkundliche Validierung

- Behörden und Firmenkooperationen sind möglich (Landwirtschaft4.0)
  - Value-Adding
  - Serviceentwicklung
- Demmin ist eine exzellent instrumentierte, repräsentative Agrarlandschaft der gemäßigten Breiten, heute/perspektivisch Test-Site für Projekte
  - Methodenentwicklungsgebiet im H2020 ERA-PLANET Projekt 
  - Agrarraumstruktur, Bestäubung, Erosionsforschung, Gewässerbelastung, etc.
  - Nationale Forschungsprojekte wie GLAM.DE (Anbindung JECAM)



- Vorstellung der Aktivitäten und Ergebnisse auf internationalen Konferenzen sowie Workshops im JECAM-Kontext
- AgriSens-Workshop am DLR-Neustrelitz (Anwendertreffen 2018/2019)

# *In situ* Messungen für ein fernerkundungs-basiertes landwirtschaftliches Monitoring: Status-Update für die norddeutsche JECAM-Site DEMMIN

Christopher Conrad<sup>1,2</sup>, Nima Ahmadian<sup>1</sup>, Erik Borg<sup>3</sup>, Cornelia Gläßer<sup>2</sup>, Christian Hohmann<sup>4</sup>, Christian Hüttich<sup>1</sup>, Sibylle Itzerott<sup>4</sup>, Holger Maaß<sup>3</sup>, Klaus-Dieter Missling<sup>3</sup>, Christiane Schmullius<sup>5</sup>, Sina Truckenbrodt<sup>5,6</sup>, Daniel Spengler<sup>4</sup>

**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit!**



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages