



# Der Kalibrations- und Validationsstandort DEMMIN

## Beiträge für die Landwirtschaft

Geodateninfrastrukturen: Drehscheibe für Wirtschaft und Verwaltung  
Warnemünde, GeoForum MV: 11.04.2011



# Themen



**DEMMIN – Situation der Fernerkundung**

DEMMIN – Partner der TERENO Initiative

DEMMIN – Infrastruktur zur Messung notwendiger In-situ-Daten für die Fernerkundung

DEMMIN – Fernerkundung unter landwirtschaftlichen Aspekten

# Defizite / Probleme der Fernerkundung



## Informationsbereitstellung durch Fernerkundung:

- Repitionsrate für zeitkritische Anwendungen zu groß
- Dauer der Informationsbereitstellung für zeitkritische Anwendungen zu lang
- Flächendeckung in gleichbleibender Qualität nicht hinreichend gegeben
- Standardisierung der Fernerkundungsinformation nicht hinreichend entwickelt

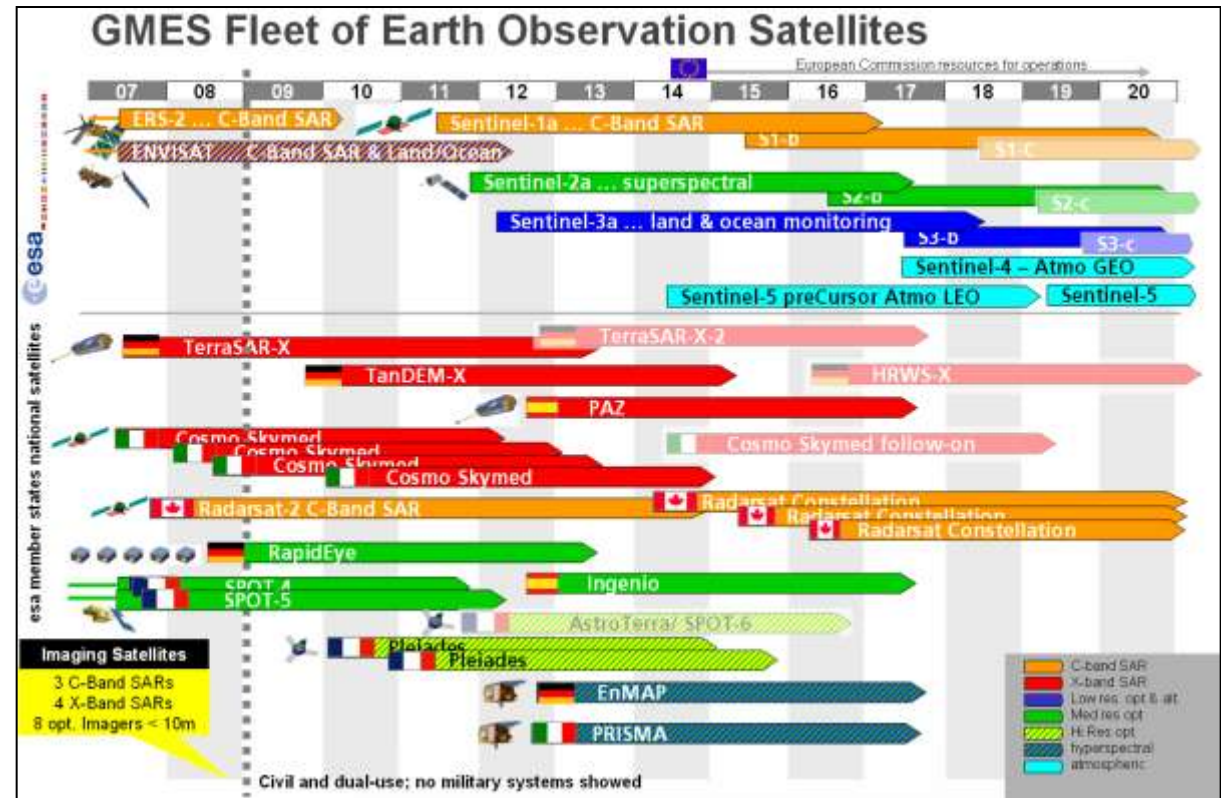
## Kalibrations- / Validationsaspekte die Fernerkundung betreffend:

- Mangel an standardisierten In-situ-Daten (statistische Basis zu gering)
- Verfügbare Art, Qualität und Quantität von In-situ-Daten zu gering / nicht gegeben
- Fehlen von Messstrategien für die Validierung von Fernerkundungsdaten

## Reifegrad der Entwicklungen / Anwendungen in der Fernerkundung

- Entwicklungen sind häufig prototypisch/exemplarisch, nicht unmittelbar operativ nutzbar
- i.d.R. nicht über die Laborversion entwickelt
- keine / kaum wissenschaftlich begründete Validierungsstrategien für Prozessoren

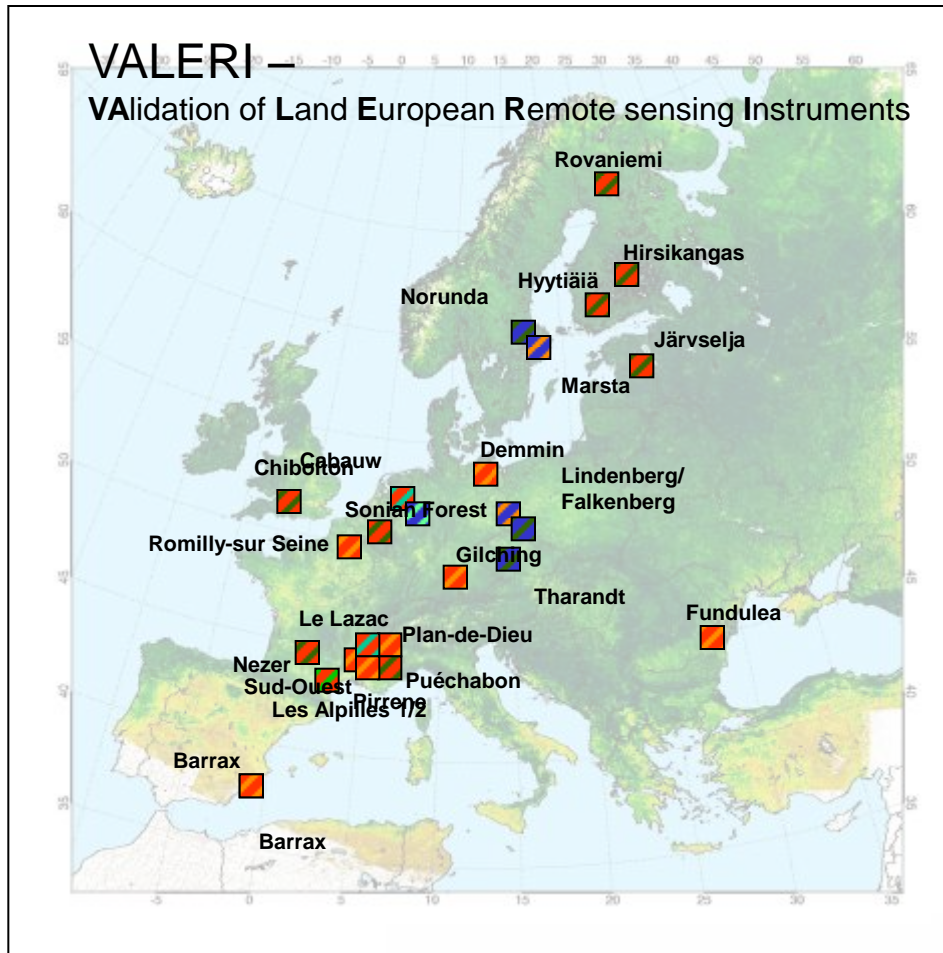
# Entwicklung der Fernerkundung



Entwicklung des Raumsegmentes im Rahmen der europäischen Erdbeobachtung im Zeitraum von 2006 bis etwa 2020 (Schreier et al., 2009).



# A Test Site for Remote Sensing?



## Thematischer Schwerpunkt

- Meteorologie
- Fernerkundung

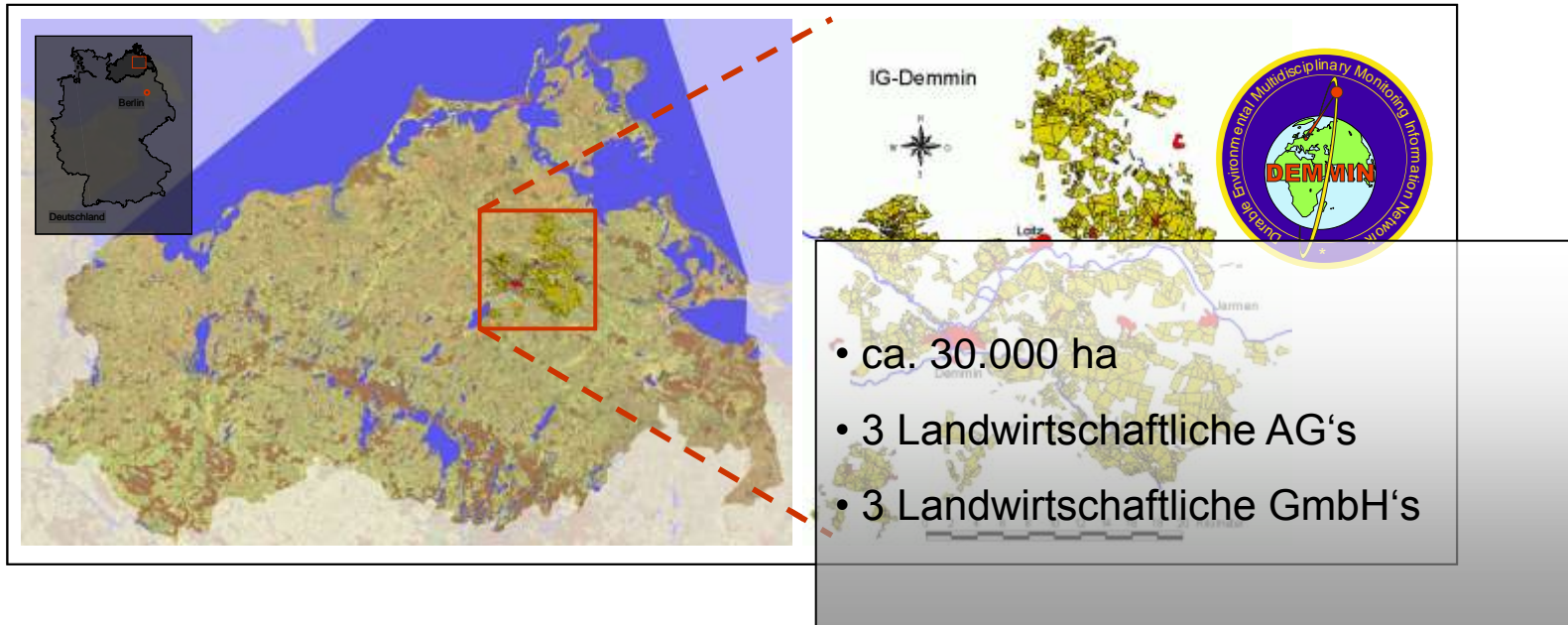
## Flächennutzung

- Weide
- Wald
- Natürliche Vegetation
- Acker

## Analysezeitpunkt

2009

# Durable Environmental Multidisciplinary Monitoring Information Network (DEMMIN)



# Themen



DEMMIN – Situation der Fernerkundung

**DEMMIN – Partner der TERENO Initiative**

DEMMIN – Infrastruktur zur Messung notwendiger In-situ-Daten für die Fernerkundung

DEMMIN – Fernerkundung unter landwirtschaftlichen Aspekten

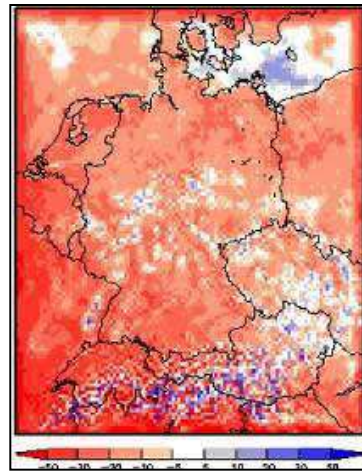
# TERrestrial ENvironmental Observatories (TERENO)



## Klimatologische Prognosen

Klimamodelle prognostizieren signifikanten Klimawandel (Zeitraum: 100 Jahre)

- Anstieg der Temperatur von 2.5 –3.5°C,
- Abfall des Niederschlags von bis zu 30 %



● Regionen der hohen Belastung

- Dürren
- Hitzewellen
- Fluten
- Winterstürme
- Verlust der biologischen Vielfalt
- Erdbeben

Räumliche Verteilung der Klimaänderungen

Klimageschichte Mitteleuropas - 1200 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen (Glaser, 2008)

Umweltbundesamt: Künftige Klimaänderungen in Deutschland –Regionale Projektionen für das 21. Jahrhundert  
Hintergrundpapier April 2006, aktualisiert im September 2006

Bogena et al., 2009



# TERrestrial ENvironmental Observatories (TERENO)



- USGS** [http://calval.cr.usgs.gov/sites\\_catalog\\_template.php?site=demm](http://calval.cr.usgs.gov/sites_catalog_template.php?site=demm)
- TERENO** <http://www.tereno.net>
- ESA** <ftp://pcf:Ciqcsp01@uranus.esrin.esa.int/PH/Deliverables/>
- NEREUS** <http://www.nereus-regions.eu/home>

# Themen



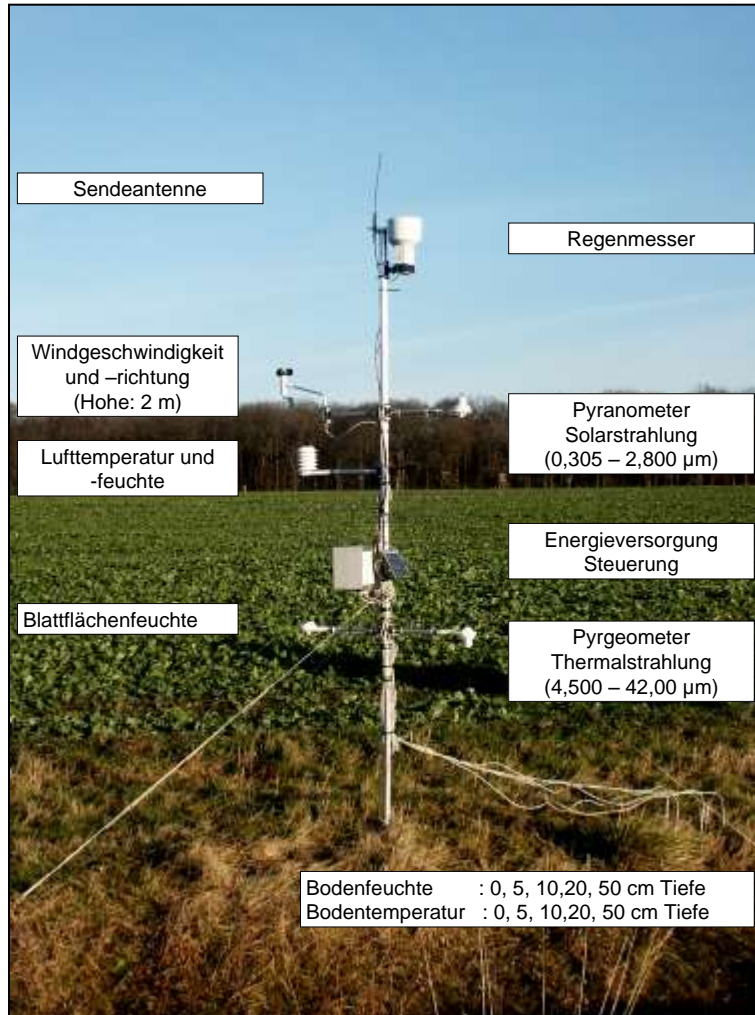
DEMMIN – Situation der Fernerkundung

DEMMIN – Partner der TERENO Initiative

**DEMMIN – Infrastruktur zur Messung notwendiger In-situ-Daten für die Fernerkundung**

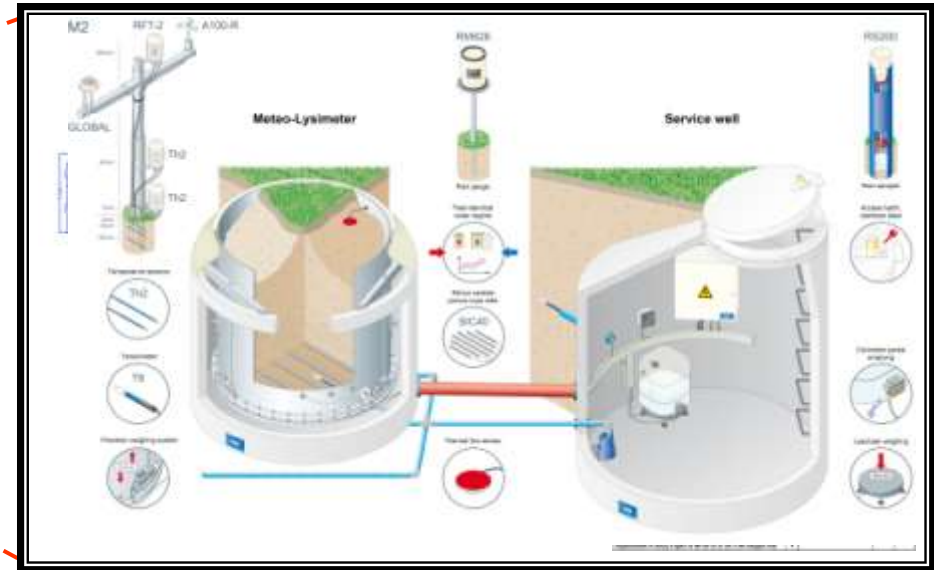
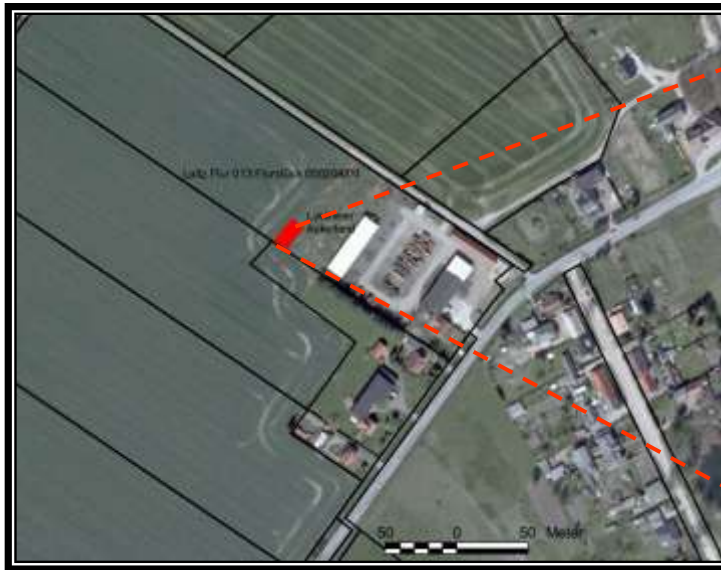
DEMMIN – Fernerkundung unter landwirtschaftlichen Aspekten

# Automatisches Agrarmeteorologisches Messnetz



- 16 autonome, automatische Wettermessstationen
- Datenmessung im Zeitintervall 15' (programmierbar)
- Telemetriestrecke zwischen Wettermessstation zur Empfangsstation und dem Datenserver
- Web-basierter Datenzugriff auf die Daten des Datenservers

# Messanlagen: Automatische Lysimeterstation



- Automatische Lysimeterstation Rustow – 6 Parallelmonolithen



# Themen



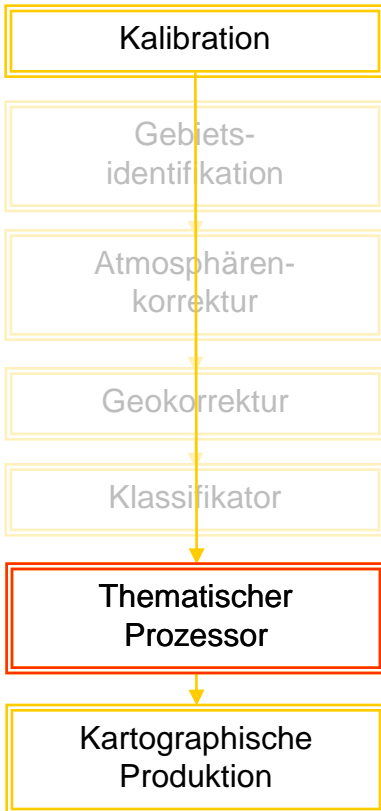
DEMMIN – Situation der Fernerkundung

DEMMIN – Partner der TERENO Initiative

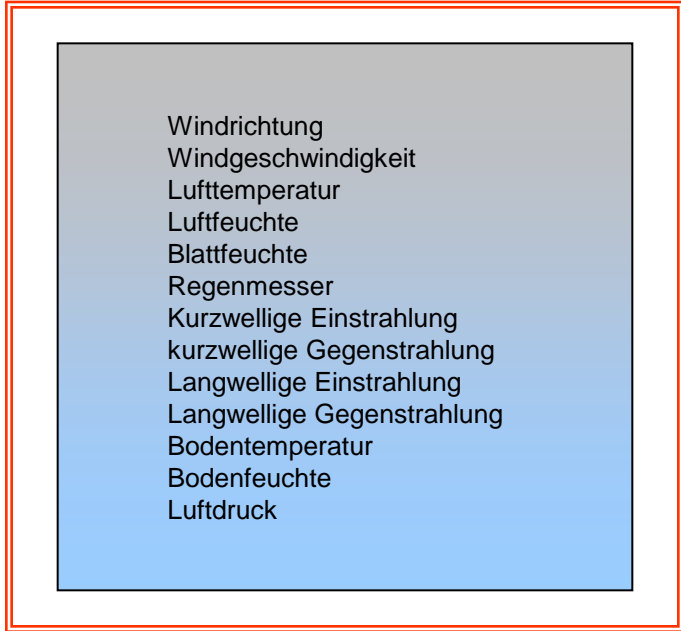
DEMMIN – Infrastruktur zur Messung notwendiger In-situ-Daten für die Fernerkundung

**DEMMIN – Fernerkundung unter landwirtschaftlichen Aspekten**

# In-situ-Daten - Evapotranspiration



Vorprozessierung



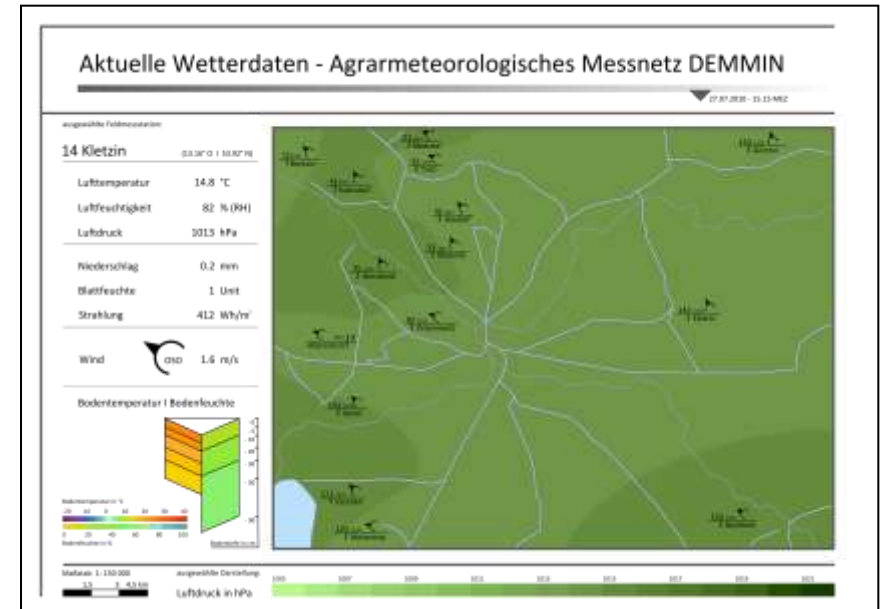
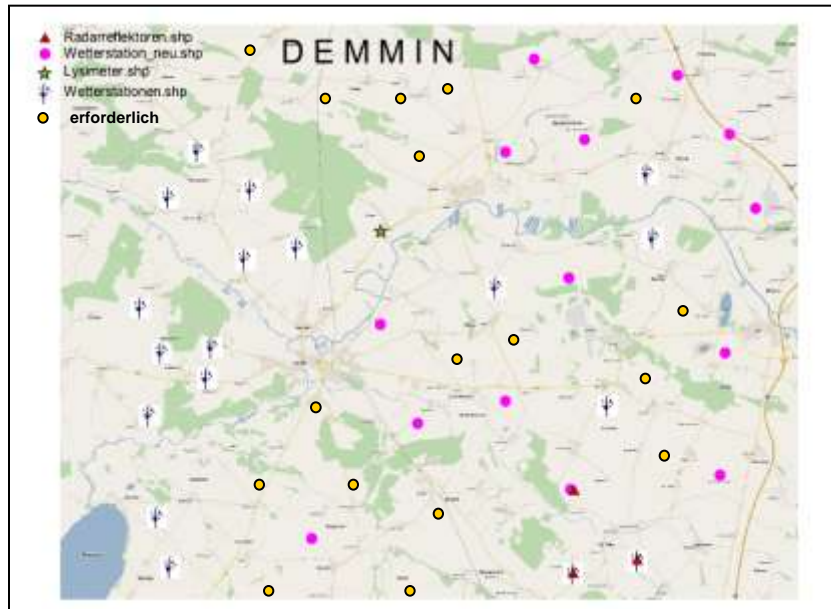
Nachprozessierung

## Legende

- $L^*$  spezifische Verdunstungswärme
- $s$  Steigung der Sättigungsdampfdruckkurve
- $R_n$  Strahlungbilanz
- $G$  Bodenwärmestrom
- $\rho$  Luftdichte [kg/cm<sup>3</sup>]
- $c_p$  spezifische Wärme der Luft
- $r_a$  aerodynamischer Widerstand
- $e_s(T) - e$  Sättigungsdefizit,  $f=(T, e)$
- $\gamma$  Psychrometerkonstante
- $r_s$  Stomatawiderstand
- $T$  Lufttemperatur
- $e$  Dampfdruck

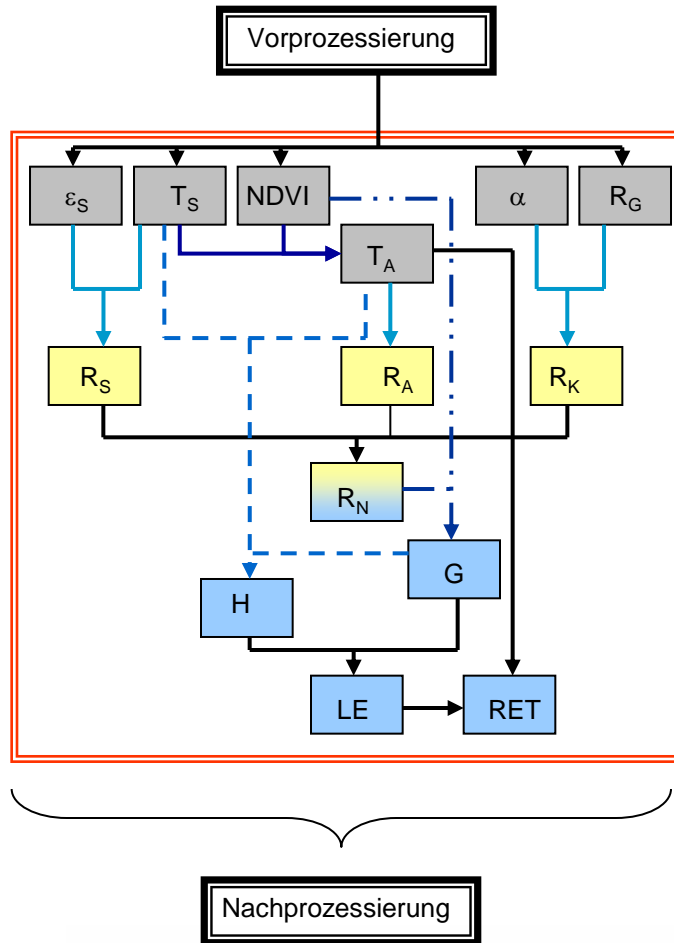
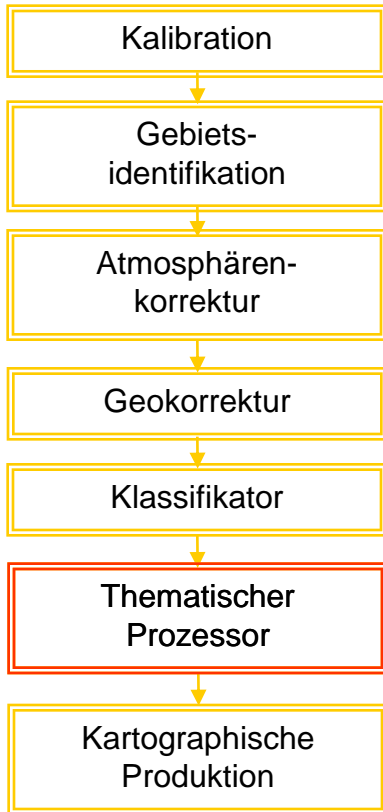
$$ETa = \frac{1}{L} \cdot \frac{s \cdot (R_n - G) + \frac{\rho \cdot c_p}{r_s} \cdot (e_s(T) - e)}{s + \gamma \cdot \left(1 + \frac{r_s}{r_a}\right)}$$

# Wettermessnetzerweiterung



Wehrenpfennig et al. 2010

# Fernerkundung: Thematischer Prozessor – RealET



### Legende

**RET [mm/s] = f ( LE [W/m2], T [°C] )**

$$RET = \frac{LE}{(2,498 - 0,00242 \cdot T) \cdot 10^6 \frac{Ws}{m^2}} \cdot mm$$

DVWK (1996)

- Basiskomponenten (Grey box)
- Strahlungskomponenten (Yellow box)
- Komponenten des Energiehaushaltes (Blue box)



# Ergebnisse des prototypischen Prozessors ReaET

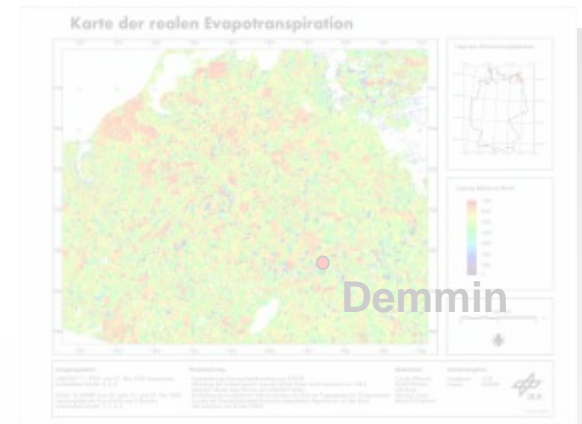
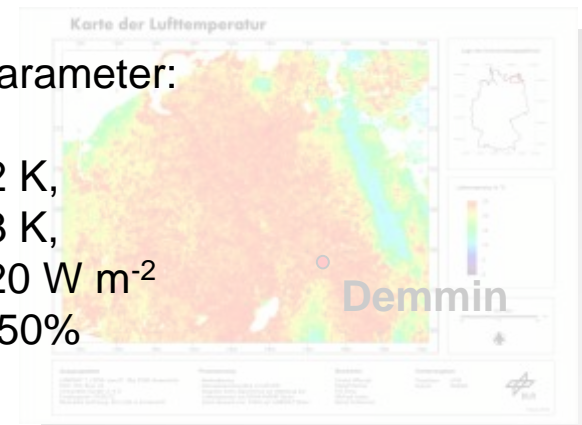
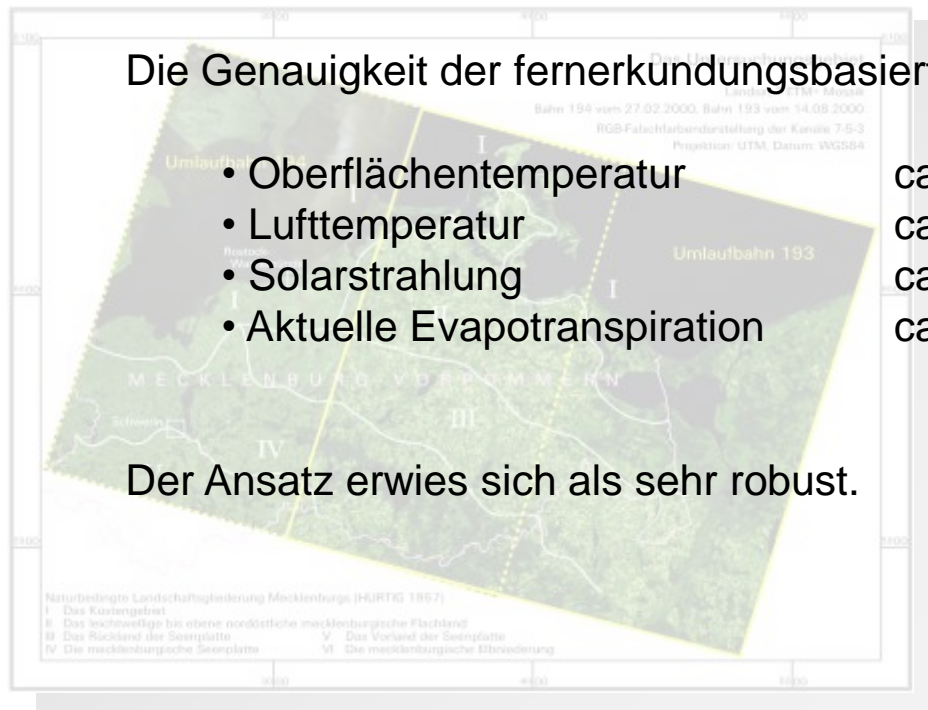


Die Genauigkeit der fernerkundungsbasierten Parameter:

- Oberflächentemperatur
- Lufttemperatur
- Solarstrahlung
- Aktuelle Evapotranspiration

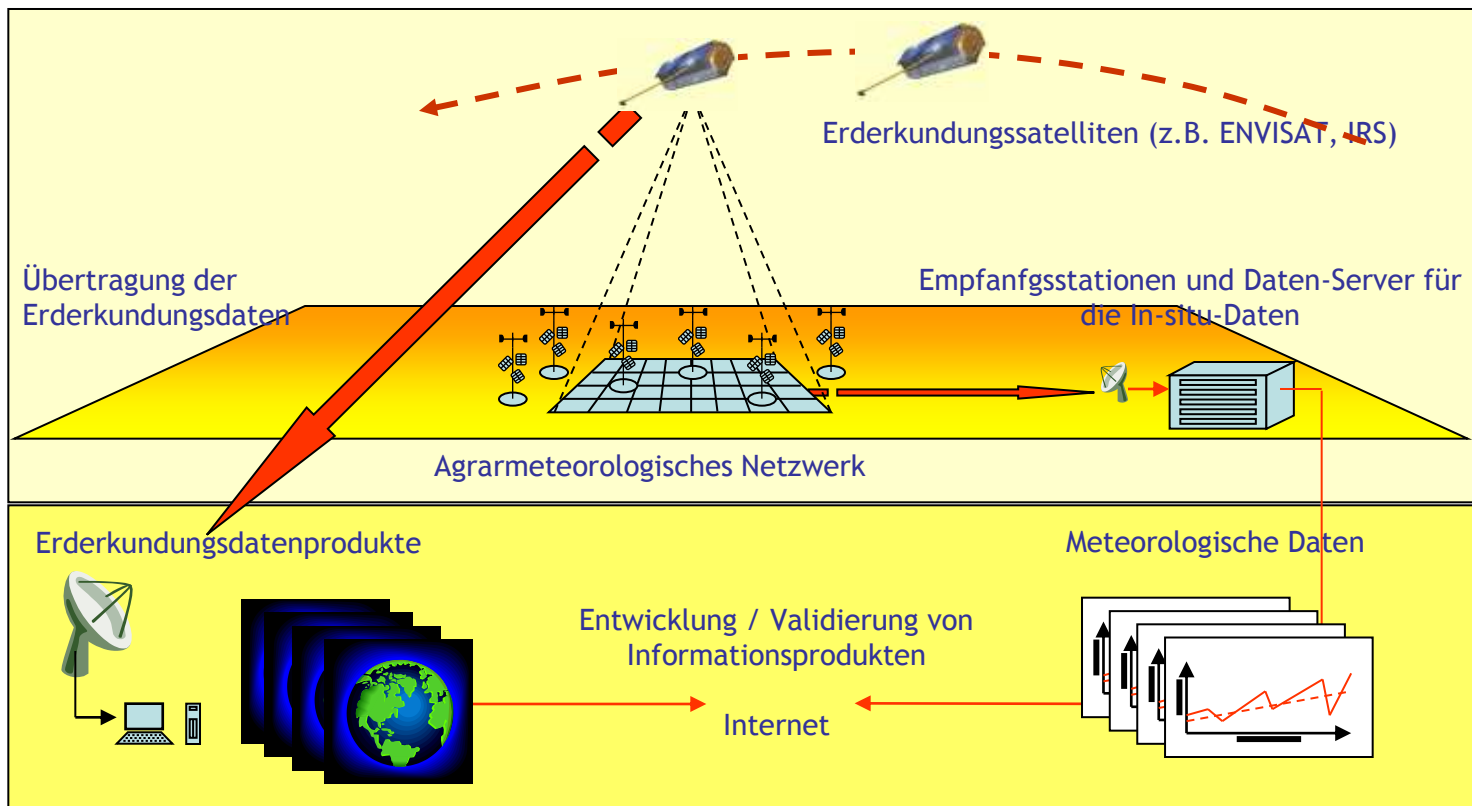
ca.  $\pm 2$  K,  
ca.  $\pm 3$  K,  
ca.  $\pm 20$  W m<sup>-2</sup>  
ca.  $\pm 50\%$

Der Ansatz erwies sich als sehr robust.



Wloczyk, 2007

# GMES-Dienst – Hydrologisches Monitoring



# Literatur



Bogena, H.; Bens, O.; Haschberger, P.; Hajnsek, I.; Dietrich, P.; Priesack, E.; Pütz, T.; Munch, J.C.; Papen, H.; Schmid, H.P.; Vereecken, H.; Zacharias, S. (2009): Aktueller Stand zur Implementierung der TERENO Observatorien.- TERENO Workshop.- S. 28. <http://teodoor.icg.kfa-juelich.de/overview/downloads/TERENO%20LTER-D%202010.pdf>

Borg, E., Lippert, K., Zabel, E., Löpmeier, F.J., Fichtelmann, B., Jahncke, D., Maass, H. (2009): DEMMIN – Teststandort zur Kalibrierung und Validierung von Fernerkundungsmissionen.- In: 15 Jahre Studiengang Vermessungswesen – Geodätisches Fachforum und Festakt, Neubrandenburg, Eigenverlag (Hrsg.: Rebenstorf, R.W.).- 16.-17.01.2009.- S. 401-419.

Fichtelmann, B.; Borg, E.; Günther, A.; Guder, H.-G.; Reimer, R.; Wolff, E.; Damerow, H. (2002): Chlorophyll Map of the Baltic Sea – The Results of an automatic processing chain from data reception up to archiving and delivery of value-added products.- Analysis of Multi-Temporal Remote Sensing Images Vol. 2 (Eds. BRUZZONE, L.; SMITS, P.), World Scientific, N.Y. London, Singapore, Hong Kong, S. 313-320.

Dietrich, E. (2008): The DLR Multi Mission EO Ground Segment – Payload Ground Segment.- In: Remote Sensing Workshop, Mexico.- S. 22. - [http://www.conabio.gob.mx/antena\\_chetumal/dia%2023/sesion%20paralela%20II/Erhard\\_DLR-EO-Ground-Segment\\_Mexico-Workshop\\_v1.pdf](http://www.conabio.gob.mx/antena_chetumal/dia%2023/sesion%20paralela%20II/Erhard_DLR-EO-Ground-Segment_Mexico-Workshop_v1.pdf)

Schreier, G., Diedrich, E., Mikusch, E., Maass, H. (2009).- The Earth Observation Ground Segment of DLR in GMES.- In: 33rd ISRSE - International Symposium on Remote Sensing of Environment.- Sustaining the Millenium Development Goals, Stresa, Lago Maggiore, Italy.- TS-15-6 (ref 252).- <http://isrse-33.jrc.ec.europa.eu>.

Wloczyk, C.; Richter, R.; Borg, E.; Neubert, W. (2006): Sea and lake surface temperature retrieval from Landsat thermal data in Northern Germany. International Journal of Remote Sensing, 27 (12), Taylor & Francis, S. 2489 – 2502.

Wloczyk, C. (2007): Entwicklung und Validierung einer Methodik zur Ermittlung der realen Evapotranspiration anhand von Fernerkundungsdaten in Mecklenburg-Vorpommern. Dissertation, S. 143, Universität Rostock (Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät). Schriftenreihe: Institut für Umweltingenieurwesen, Bd. 4, ISBN: 978-3-86009-010-7

<http://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/>

[http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=dwdwww\\_start&T3200039671164966383319gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima\\_\\_Umwelt%2FKlimadatenzentren%2FNKDZ%2FKldaten\\_\\_akt%2Fausgabe\\_\\_mittelwerte\\_\\_node.html\\_\\_nnn%3Dtrue](http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=dwdwww_start&T3200039671164966383319gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima__Umwelt%2FKlimadatenzentren%2FNKDZ%2FKldaten__akt%2Fausgabe__mittelwerte__node.html__nnn%3Dtrue)

# Kontakt



**Dr. Erik Borg**

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) e.V.  
Mitglied der Helmholtz-Gesellschaft  
Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum (DFD)  
Nationales Bodensegment (BN)

Kalkhorstweg 53  
17235 Neustrelitz

Telefon: 03981/480-183  
Telefax: 03981/480-299  
E-mail: [erik.borg@dlr.de](mailto:erik.borg@dlr.de)  
Internet: <http://www.caf.dlr.de/>





**Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Warnemünde, GeoForum MV, 11.04.2011