

Fernerkundung der Bodenfeuchte

Wolfgang Wagner

Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung
Technische Universität Wien



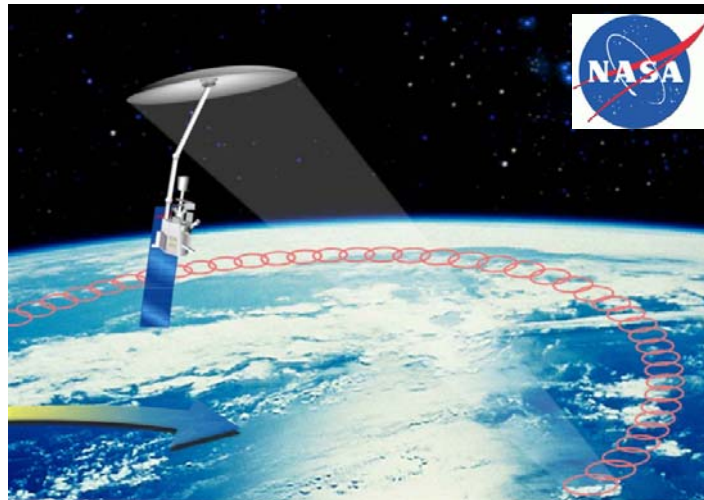
Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS)

- Start in 2009
- Passives Interferometer im L-Band ($\lambda = 21$ cm)

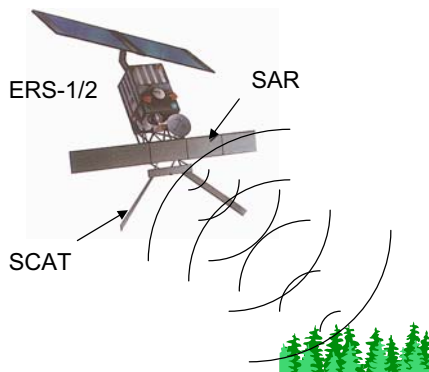


Soil Moisture Active Passive (SMAP)

- Start in 2012
- Aktives/passives Mikrowelleninstrument im L-Band
- Rotierende Antenne mit $\varnothing = 6$ m

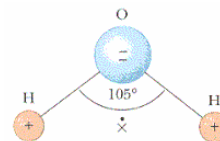


Messung mit Satelliten-Radar



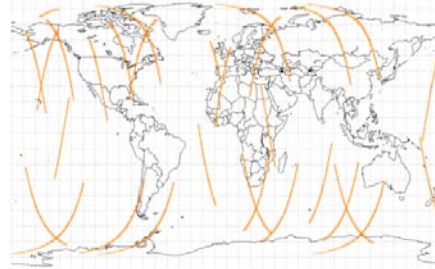
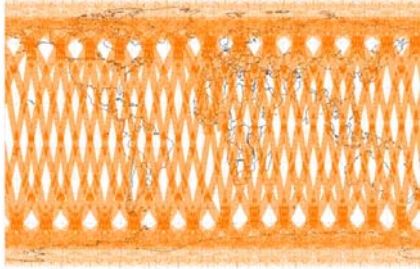
Zwei verschiedene Radarsysteme (SAR und SCAT) auf den Satelliten ERS-1/2

- Satelliten-Radar
 - Synthetic Aperture Radar (SAR)
 - Scatterometer (SCAT)
- Wassermoleküle sind starke Streuer von Mikrowellen bei Frequenzen < 10 GHz
 - Permanentes Dipolmoment von H_2O



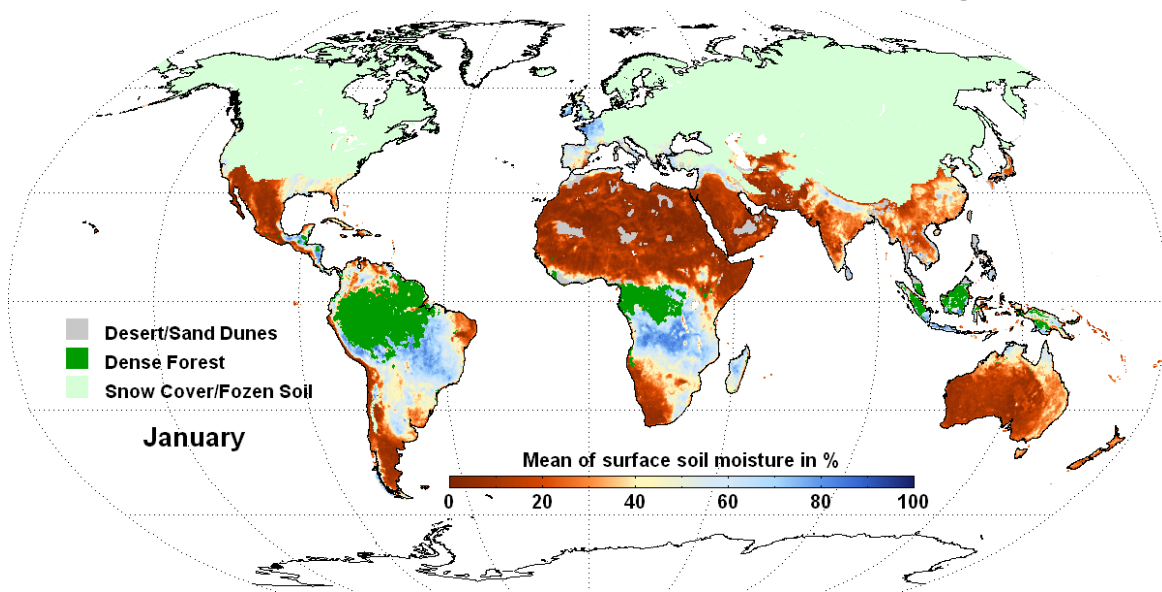
Räumliche und Zeitliche Aufnahmekapazität

- Tägliche Abdeckung mit SCAT (links) und SAR (rechts)



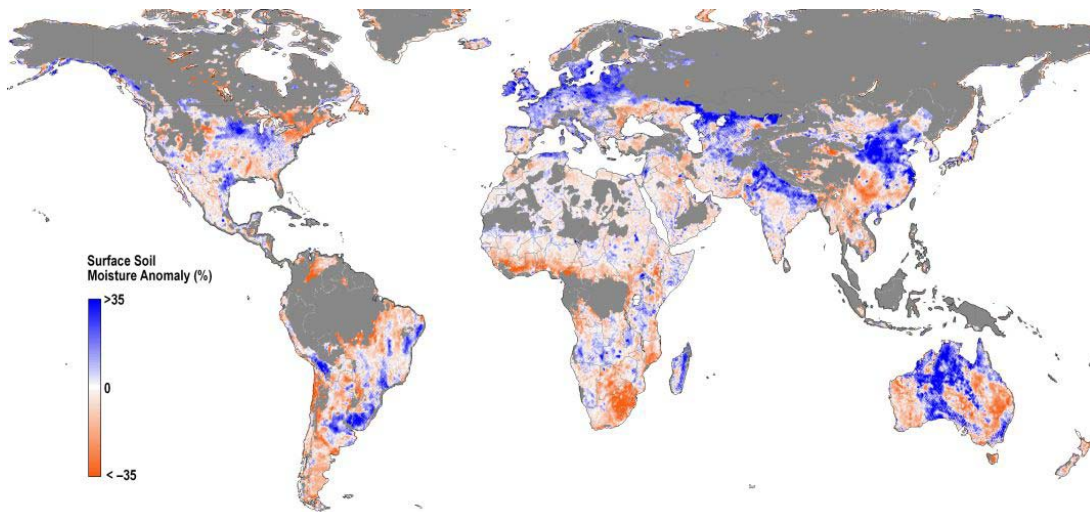
- METOP ASCAT
 - Aufnahmestreifen 2 x 500 km
 - Auflösung 25 km
 - Kontinuierliche Aufnahme
 - Täglich 82 % globale Abdeckung
- ENVISAR ASAR Image Mode
 - Aufnahmestreifen 100 km
 - Auflösung 30 m
 - Max. 30 % Aufnahmekapazität pro Orbit

25 km Scatterometer Bodenfeuchtigkeit



SCAT Bodenfeuchtigkeit gemittelt über den Zeitraum 1991-2006

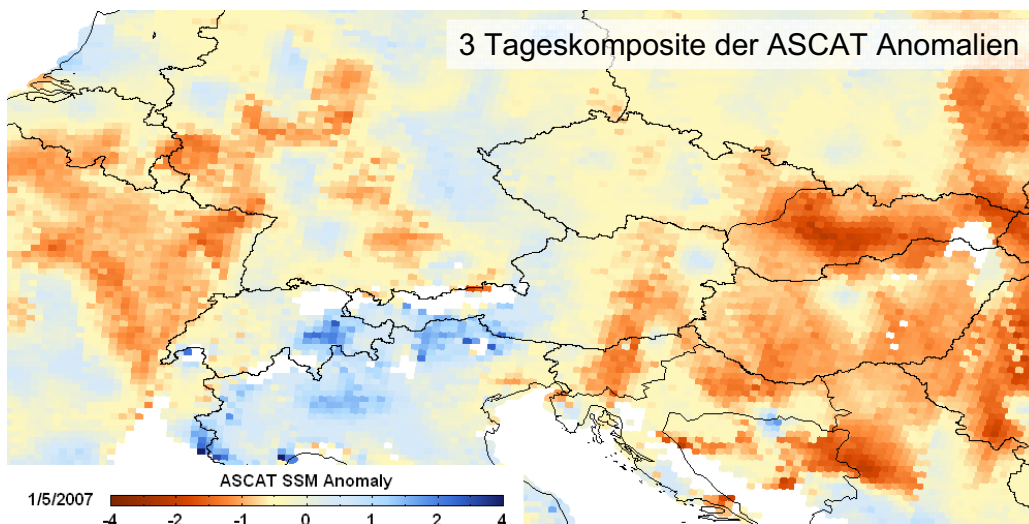
Echtzeit-Monitoring mit METOP ASCAT



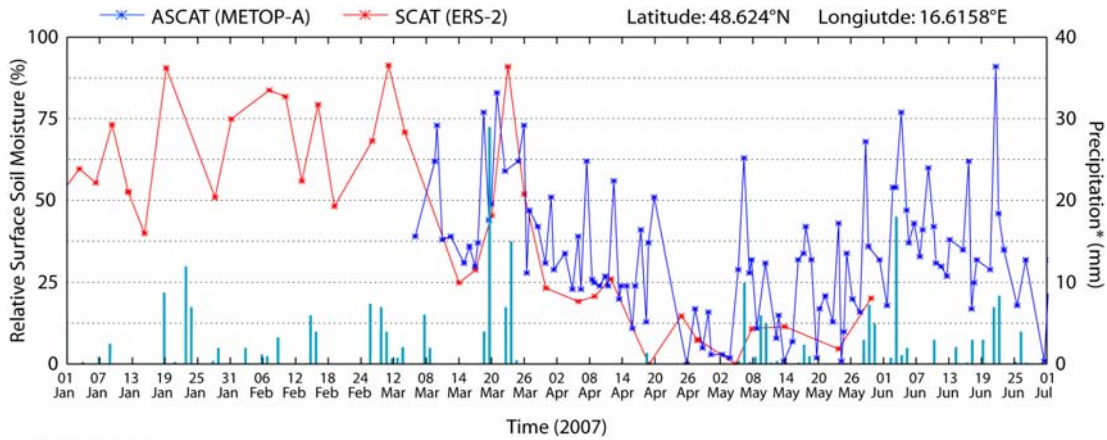
ASCAT Bodenfeuchtigkeitsanomalien für 15-21. März 2007
Bartalis et al. (2007) Geophysical Research Letters

Bodenfeuchtigkeitsdynamik

- ASCAT ~1 Aufnahme pro Tag über Österreich



Von ERS SCAT zu METOP ASCAT

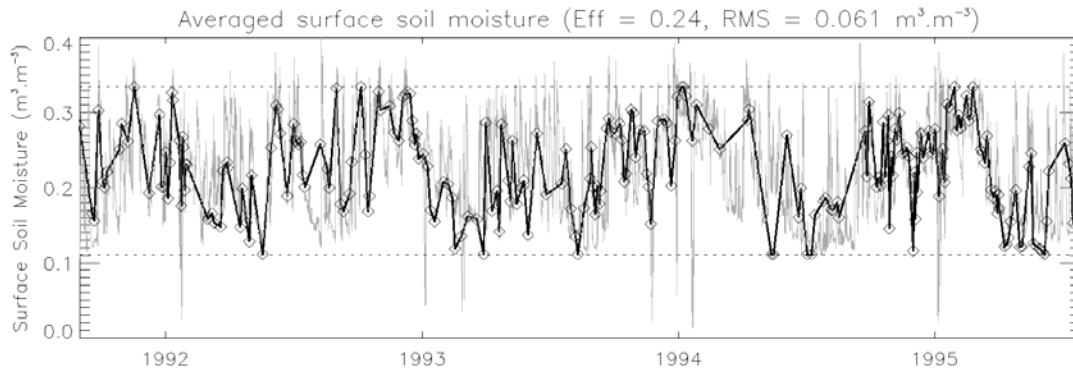


*DS512.0 GPC data.
Nearest meteorological station: WMO No. 11032 (POYSORF)



Vergleich SCAT und Modellrechnungen I

- Validierungsstudie durch Meteo France
 - Süd-West Frankreich (Toulouse)
 - Fehler $\sim 0.06 \text{ m}^3\text{m}^{-3}$

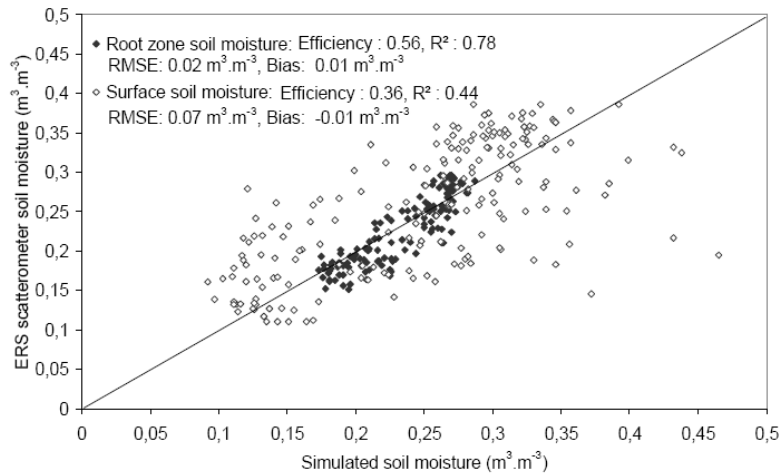


Pellarin et al. (2006) *Geophysical Research Letters*

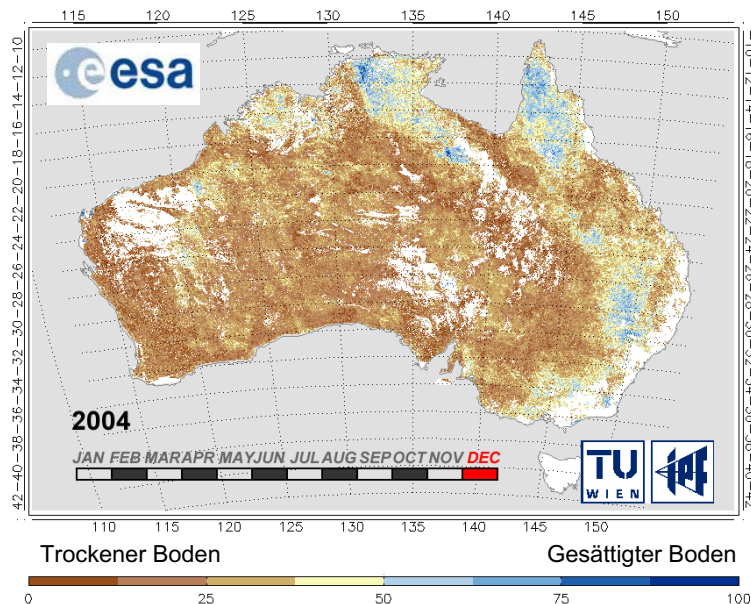


Vergleich SCAT und Modellrechnungen II

- Validierungsstudie durch CETP
 - Grand Morin Einzugsgebiet in der Nähe von Paris



1 km ENVISAT ASAR Bodenfeuchtigkeit

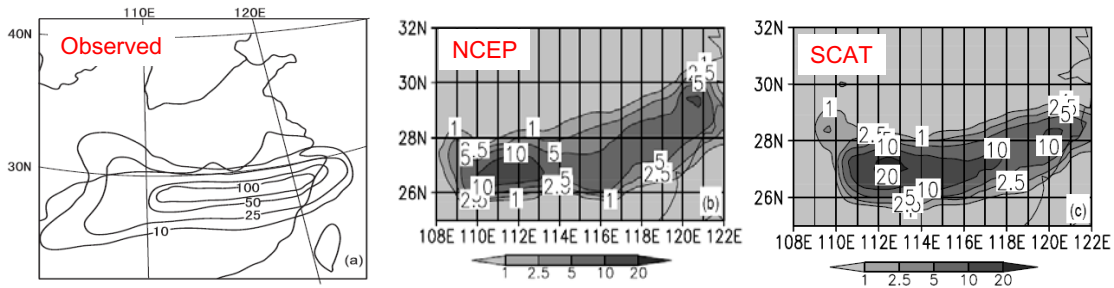


Monatliche
Mittelwerte für
den Zeitraum
Dez. 2004 bis
Juni 2008



Nutzen für Wettervorhersage?

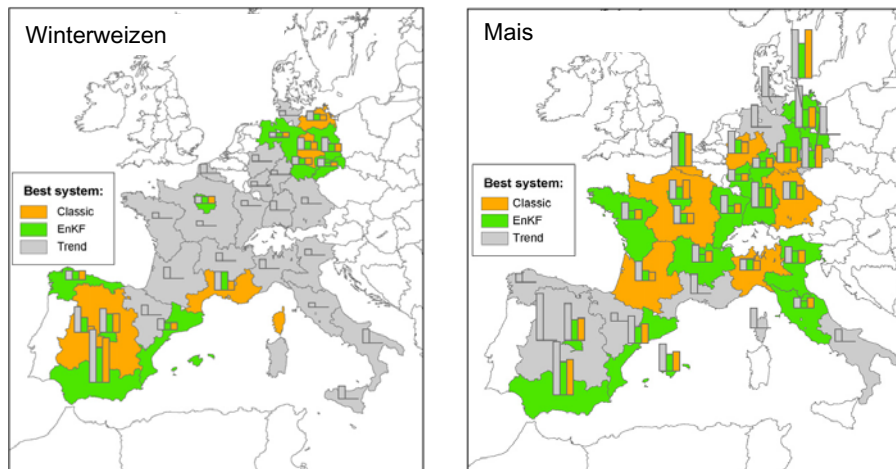
- Regenfall einer der schwierigsten Größen für die Wettervorhersage



Starkniederschläge in China.
Gemessene und vorhergesagte Regenmengen in Abhängigkeit zweier Initialisierungen: NCEP und SCAT Bodenfeuchtigkeit
Zhao et al (2006) Advances in Atmospheric Sciences

Nutzen für Erntevorhersage?

- Assimilation in Erntevorhersagemodell (CGMS) der Europäischen Kommission (JRC)

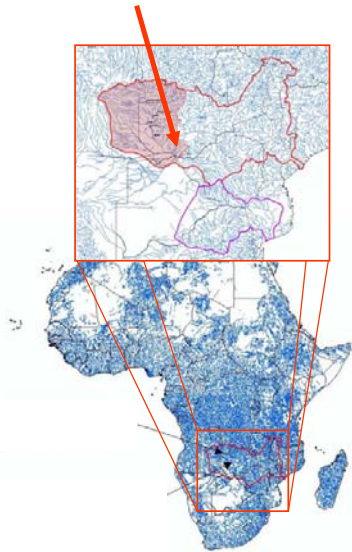


Beste Vorhersage durch:

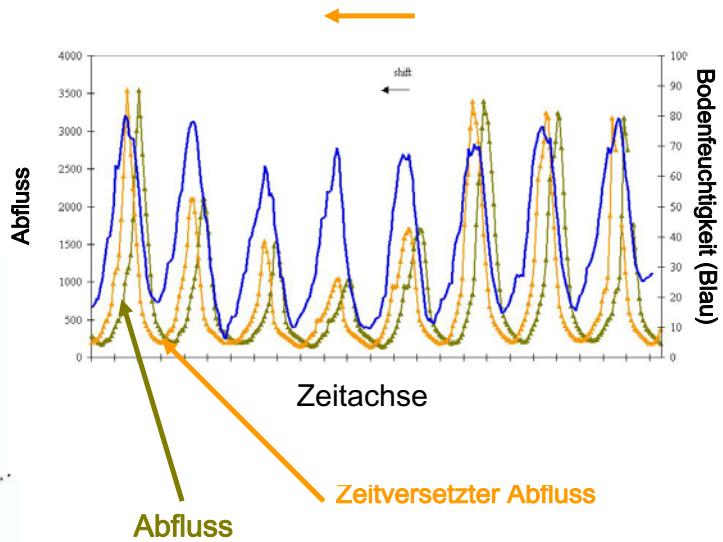
■ Classic
■ EnKF
■ Trend

Nutzen für Hydrologie?

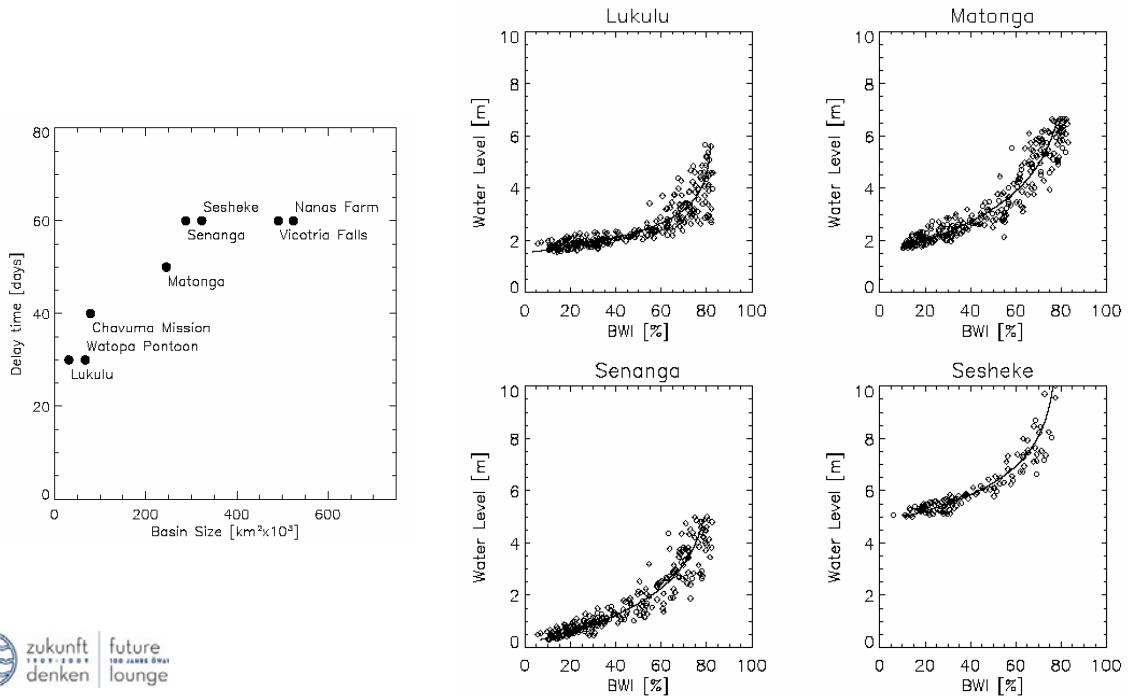
Sambesi – Nana's Farm



60 Tage Zeitversatz



Zeitversatz in Abhängigkeit von der Größe des Einzugsgebiets



Schlussfolgerungen

- In den letzten Jahren wurden große Fortschritte gemacht
 - Publikation verschiedener Bodenfeuchtigkeitsdatensätze
 - ERS-1/2, AMSR-E, Windsat, ...
 - Operationelles Service (< 135 min) von EUMETSAT
 - METOP ASCAT
 - Basierend auf Algorithmen und Software der TU Wien
- Internationale Aktivitäten
 - Vergleichsstudien
 - Datenassimilationsexperimente
 - Essential Climate Variable (ECV)
 - Zusammenführen von Satellitendatensätzen zur Erstellung langer Zeitreihen

