LMU LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

FAKULTÄT FÜR PHYSIK

METEOROLOGIE

Meteorologisches Institut München

MIM

Forschung am Meteorologischen Institut der LMU

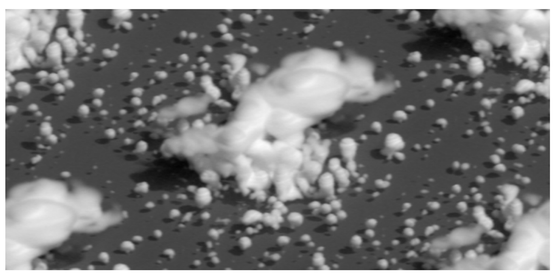
Experimentelle Meteorologie – Theoretische Meteorologie – Physik der Atmosphäre

Lehrstuhl für Experimentelle Meteorologie
(Prof. Bernhard Mayer)

Strahlungstransportmodellierung

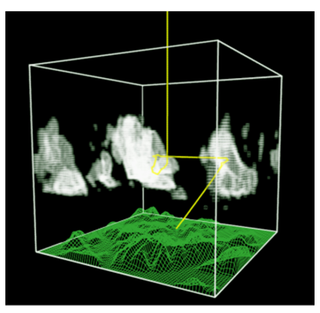
libRadtran - library for Radiative transfer

- ► Strahlungstransport (Transmission, Reflexion und Absorption)
- ► Solares und thermisches Spektrum
- ► Simulation von Satellitenbeobachtungen

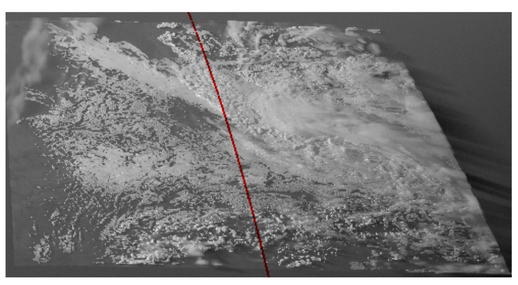


MYSTIC - Monte Carlo code for the phYSically correct Tracing of photons In Cloudy atmospheres

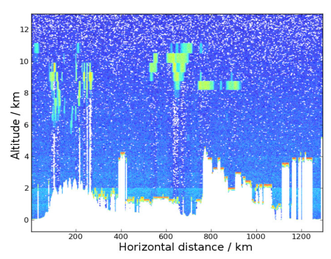
- ► Berechnung des Strahlungstransports in realistischer 3D Atmosphäre
- ► Inhomogene Wolken, Topographie, inhomogene Bodenreflektivität
- ► Simulation von Satellitenbeobachtungen



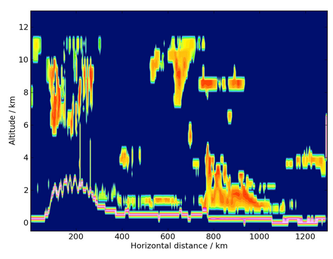
Fernerkundung - Methodenentwicklung



Simulation des sichtbaren Kanals des geostationären Satelliten “Meteosat Second Generation” (MSG). Die Szene ist eine Vorhersage des Deutschen Wetterdienstes für Deutschland und seine Nachbarländer.



Simulation eines “High- Spectral-Resolution Lidars” mit realistischem Instumentenrauschen (Rückstreukoeffizient)



Simulation der Radar-Reflektivität eines 95 GHz Wolkenradar.

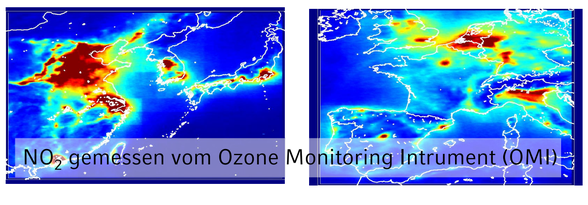
Fernerkundung - Experiment

Beobachtung der Entwicklung der Wolkenmikrophysik (Partikelgröße, Partikelphase) und der 3D Wolkenstruktur und Wechselwirkung mit Aerosol (Kondensationskeime, Konzentration, Art).

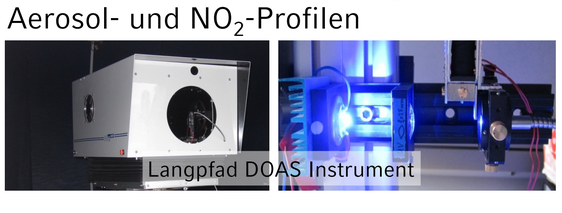
- ► **specMACS: hyperspektrales** abbildendes Spektrometer (VIS, NIR, TIR)
- ► **miraMACS**: Wolkenradar 36 GHz
- ► **Lidarsysteme: POLIS, MULIS, YALIS:** Multi-Wellenlängen-Polarisations-Raman-Messungen

Fernerkundung von Spurengasen
(Prof. Mark Wenig)

Satellitengestützte DOAS Messungen
Differentielle Optische Absorptionsspektroskopie (DOAS) Auswertung von Satellitendaten

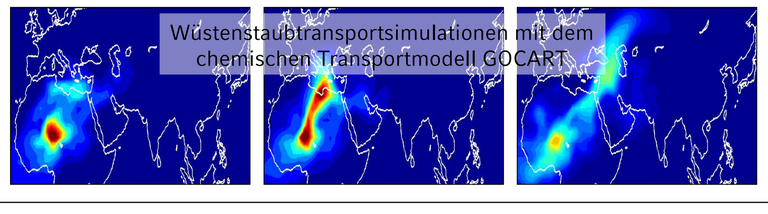


Bodengestützte DOAS Messungen
- ► Langpfad-DOAS Messungen zur Bestimmung von NO_2-Konzentrationen
- ► Multi-Axis DOAS Messungen von Aerosol- und NO_2-Profilen



Transportsimulationen atmosphärischer Schadstoffe

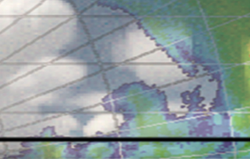
Transportsimulationen von Emissionswolken um den Zusammenhang zwischen Quellstärken und gemessenen Konzentrationen herzustellen.

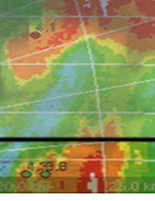


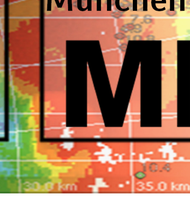
Lehrstuhl für Theoretische Meteorologie
(Prof. George Craig)

Charakterisierung und Vorhersage der Unsicherheit in numerischen Wettermodellen

Datenassimilation: Ensemble basierte Kombination von Beobachtungen und Wettervorhersagemodell auf der konvektiven Skala



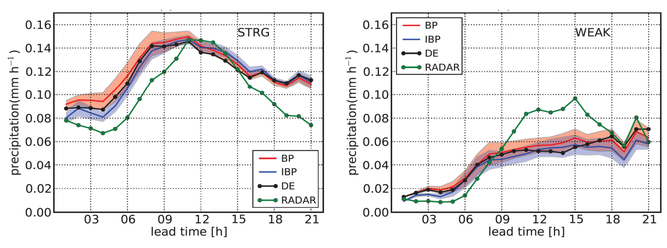




Satellite observations	Observation Impact (3)	Predictability (4)	DA Methods (5)
Assimilation von neuartigen Beobachtungen VIS+NIR Reflektivität MSG SEVIRI (1) AMV Höhenzuordnung (2) (ADM-Aeolus, Blitze)	Abschätzung von Analyse- und Vorhersageeinfluss von Messungen Observation Monitoring und verbesserte Verwendung Installieren von KENDA am MIM-LMU Cluster	Verbesserte Repräsentierung von Unsicherheit in EPS Anfangsstörungen und KENDA Störungen Stoch. Grenzschicht-Parametrisierung Einflusszeit und Strömungsabhangigkeit	DA-Methoden für konvektive Skala Nichtlineare Systeme Non-Gauss-verteilte Fehler Hierarchie von idealisierten Testmodellen

Forschung im Rahmen des Hans Ertel Zentrums Fachbereich Datenassimilation, Deutscher Wetterdienst (DWD)

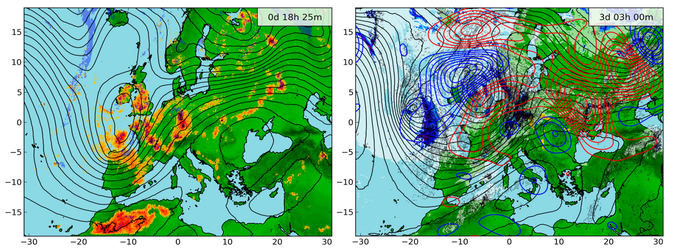
Ensemble Vorhersagen zur Quantifizierung der Vorhersageunsicherheit



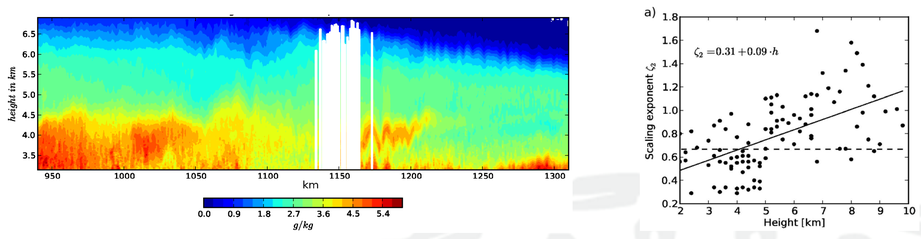
Tagesgang des Niederschlags über Deutschland des COSMO-DE und verschiedener Ensemble-Modelle des DWD im Vergleich zu Radarbeobachtungen im Sommer 2011 bei unterschiedlichen Wetterlagen (STRG: frontaler Niederschlag vs WEAK: Luftmassenkonvektion).

Skalenwechselwirkung: Fehlerwachstum und Feuchteprozesse

Schnelles Fehlerwachstum auf der konvektiven Skala zu Beginn der COSMO Simulation (Differenz der totalen Energie, links) führt zu großskaligen Störungen im Geopotentialfeld (rechts).

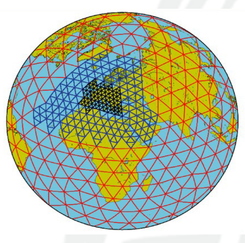


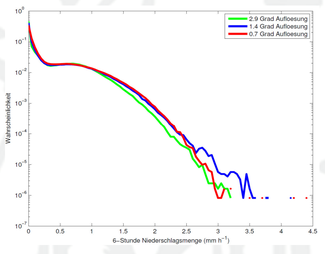
Charakterisierung der beobachteten kleinskaligen Variabilität der Atmosphäre



Mit LIDAR beobachtete Wasserdampfprofile von Bord des DLR-Forschungsflugzeugs Falcon am 1 August 2007 (links) und die statistische Darstellung aller 98 Flugsegmente zeigt eine höhenabhängige Variabilität des Wasserdampfs (rechts).

Stochastische Parameterisierungen: Anwendung der Plant-Craig Konvektionsparameterisieung im Globalmodell ICON des DWD





ICON Gitter mit variabler horizontaler Auflösung (links) und Wahrscheinlichkeitsverteilung des 6-stündigen Niederschlags mit unterschiedlicher konstanter Auflösung zeigt vergleichbare Variabilität des Konvektionsschemas.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Kooperationspartner: Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen

- ► **Lehrstuhl für Physik der Atmosphäre (Prof. Markus Rapp)**
- ► **Nachwuchsgruppe AerCare (Prof. Bernadett Weinzierl)**
- ► **Abteilung Fernerkundung der Atmosphäre**
- ► **Abteilung Wolkenphysik und Verkehrsmeteorologie**
- ► **Abteilung Lidar**

DLR

http://www.meteorologie.lmu.de