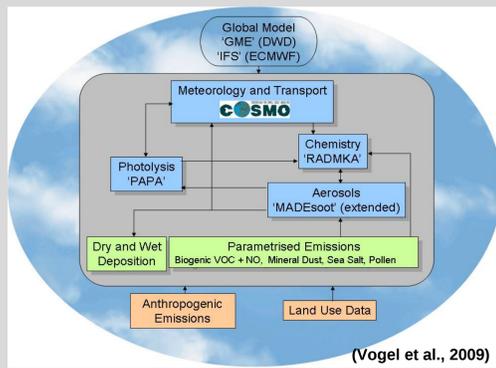


Simulation der unteren Stratosphäre mit COSMO-ART: Validierung der Meteorologie

J. Eckstein, R. Ruhnke



(Vogel et al., 2009)

Was ist COSMO-ART?

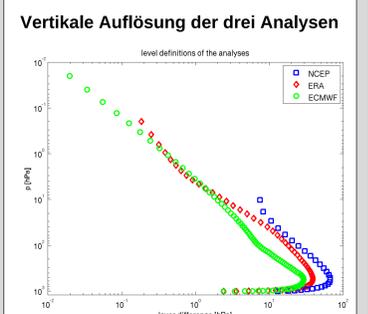
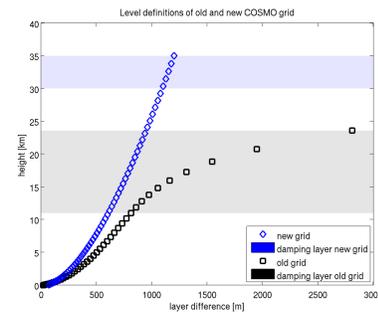
- Regionales Chemie-Transport Modell, basierend auf dem DWD-Modell COSMO
- Gasphasenchemie (über KPP) und Aerosolprozesse
- Chemie aufbauend auf dem Regional Acid Deposition Model
- COSMO-ART wurde bisher für die Untersuchung von Aerosoleffekten in der Troposphäre verwendet.

Motivation

- Kleinskalige Prozesse und solche in Bereichen starker Gradienten in der UTLS-Region (Tropopause, Polarwirbelrand) können mit einem hochauflösenden Modell simuliert werden.

Modellentwicklungen in COSMO-ART für die Simulation der UTLS-Region

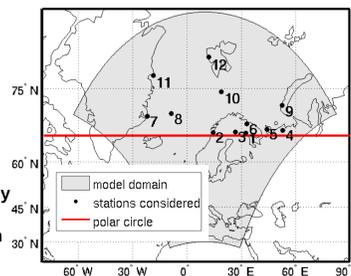
- Erweitertes vertikales Gitter
 - Oberrand bei 35 km (COSMO Standard: ~ 23 km)
 - 61 Schichten (COSMO Standard: 41 Schichten)
 - Verbesserte Auflösung im Bereich der Tropopause und Stratosphäre
- Erweiterung der **Chemie** um auch Prozesse der Stratosphäre abzubilden
 - Gasphasenchemie, heterogene Prozesse, Photolyse



Validierung mittels Sondendaten

- 12 Stationen
- Messung alle 12h: 0, 12 UTC
- Mittlere Abweichung nächster Gitterpunkt kleiner als 0.02°
- Quelle: ESRL (NOAA) Radiosonde Database

- Kandalaksa
- Bodo VI
- Sodankyla
- Nar'jan-Mar
- Sojna
- Murmansk
- Scoresbysund
- Jan Mayen
- Malye Karmakuly
- Bjornoya
- Danmarkshavn
- Ny-Alesund



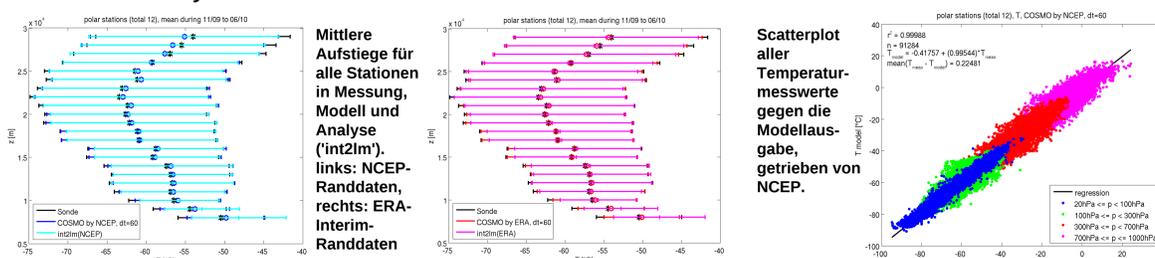
Zwei Zeiträume

- Winter 2009: 01.11.09 - 31.05.10 (Reconcile-Kampagne)
 - Sommer 2012: 01.08 - 30.09.12 (Flüge mit HALO)
- Je drei Quellen für Randdaten und met. Analysen**
- NCEP: 2°, 28 Level
 - ERA-Interim: 0.75°, 60 Level
 - ECMWF: 2°, 91 Level
- ergibt 6 Läufe

Domain: Nordeuropa

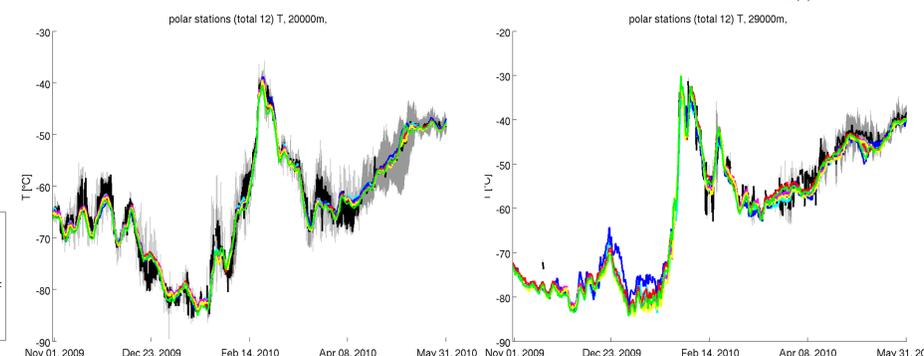
Ergebnisse: Validierung der Meteorologie

- Einfluss der Randdaten ist gering.
- Die Messung wird gut wiedergegeben. Das Modell macht die Temperatur gegen die Analysen im Mittel leicht kälter, in der Höhe wärmer (max 0.5 K).
- Die Reanalyse des NCEP ist in 34km Höhe bis 7K wärmer als die ECMWF-Produkte.



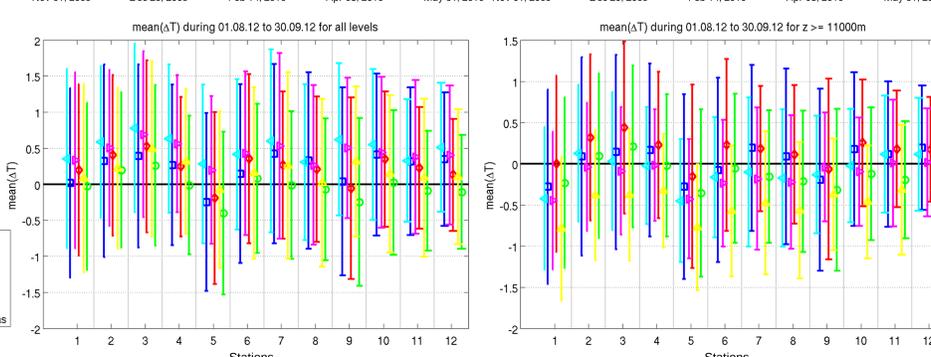
Zeitreihe des Mittelwertes der Temperatur über alle Stationen für Messung, Modell und Analyse ('int2lm').

Links: 20km Höhe
Rechts: 29km Höhe



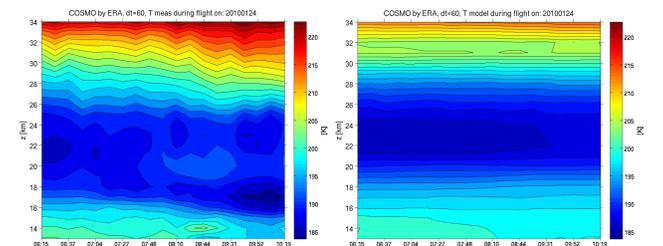
Mittlere Abweichung jedes Modellwertes ('mod') und Analysewertes ('bound') der Temperatur von der Messung ('meas') für jede Station.

Links: alle Level
Rechts: Level > 11km

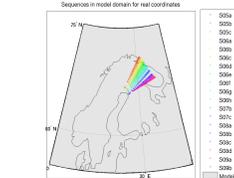


Vergleich mit anderen Messdaten

- 24. Januar 2010: Flug mit MIPAS-Ballon (Michelson Interferometer), Temperatur aus CO2-Linie



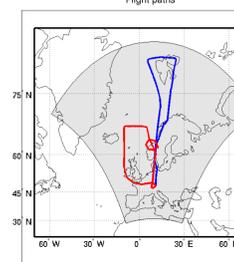
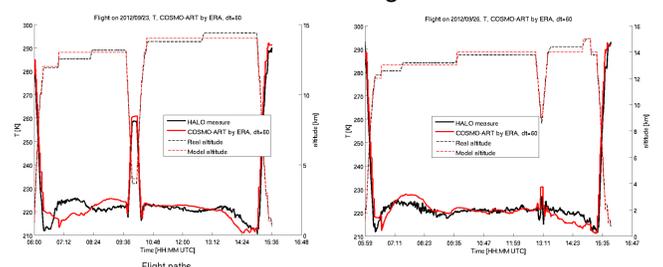
(vgl. Wetzel et al., 2012, ACP)



Links oben: Messung mit MIPAS, rechts oben: Ausgabe der COSMO-ART Simulation. Die COSMO-ART Ausgabe erfolgt stündlich.

Links: Orte der Messung, gruppiert nach Messsequenz über dem Ausschnitt der Domain.

Sommer 2012: Erste Flüge mit HALO



Messung während des Fluges am 23.09.2012 (nach Spitzbergen) links oben und am 26.09.2012 (über dem Europäischen Nordmeer) rechts oben. Die COSMO-ART Ausgabe erfolgt auf Höhen ganzer Kilometer.

Links: Flugpfade an den beiden Tagen