

Begleitformular für Veröffentlichungen

A Angaben zur geplanten Veröffentlichung (bitte in Blockschrift ausfüllen)

Verfasser: Christian Barthlott, Corinna Hoose (der Unterstrichene ist federführend)

Organisationseinheit des federführenden Verfassers: IMK-TRO

Titel der geplanten Veröffentlichung: Influence of model resolution on spatial and temporal variability of clouds and precipitation over Germany

Die Arbeit soll als ~~Zeitschriftenbeitrag~~ ~~Buchbeitrag~~ ~~Bericht des KIT~~ ~~Vortrag~~ oder anderes Poster-erscheinen

Veröffentlichung in / bei HDCP2 project meeting, 26-28 February 2014, Hamburg, Germany

Die Veröffentlichung bezieht sich auf das F+E-Vorhaben Nr. 12.01.01

Die vorgestellten Ergebnisse werden für schutzwürdig erachtet ja / nein *

Fachkollege gem. Ziffer 4.1. der Veröffentl. Richtlinien:

Nur bei Veröffentlichungen zu Arbeiten im Programm FUSION:
Wurde oder wird das Projekt, aus dem die Veröffentlichung hervorgeht, von Fusion for Energy oder der ITER Organization gefördert oder finanziert?

ja / nein *

Falls ja, wurde die Abstimmung der Veröffentlichung mit Fusion for Energy bzw. der ITER Organization bereits eingeleitet?

ja / nein *

Karlsruhe, 18.2.14

C. Barthlott

Unterschrift des federführenden Verfassers

B Stellungnahmen

	Eingangs datum	Gegen die Veröffentlichung bestehen keine Bedenken	Gegen die Veröffentlichung bestehen Bedenken wegen (gem. Ziff. 3.2. Veröffentl.-Richtl.)	Ausgangs datum	Unterschrift
Leiter der Org.-Einheit (bzw. Vorstand im Falle von Ziffer 3.1. Satz 3 Veröffentl.-Richtl.)		X		18.2.14	<u>Kottm</u>
Programmleiter					
Innovationsmanagement	<u>26.2.14</u>	X		27/02/14	<u>A. H. B. B. B.</u>
Präsidium (gem. Ziff. 3.3.c) Veröffentl.-Richtl.)					

C Bescheid des Leiters der Organisationseinheit bzw. des Präsidiums (gem. Ziff. 3.1. Satz 3 Veröffentl. -Richtl.)

Eingang der Stellungnahmen am 4.3.14

Der Antrag auf Veröffentlichung wird genehmigt.
Falls Bericht des KIT: _____ Exemplare werden für Autoren und Organisationseinheit benötigt.
Erforderliche Stückzahl der Sonderdrucke _____

Der Antrag auf Veröffentlichung wird nicht genehmigt.
Mit dem Verfasser wurden die einer Veröffentlichung entgegenstehenden Bedenken am _____ im Beisein von Herrn / Frau _____ erörtert.
Die nicht ausgeräumten Bedenken sind in der Anlage näher erläutert.

Karlsruhe, 7.3.14

J. Kottm
Unterschrift des Leiters der Organisationseinheit
des zuständigen Präsidiumsmitglieds

bzw.

* Nichtzutreffendes bitte streichen

Influence of model resolution on spatial and temporal variability of clouds and precipitation over Germany

Christian Barthlott and Corinna Hoose

1. Introduction

■ "terra incognita" in range of scales between $\Delta_{\text{meso}} \approx 10$ km and $\Delta_{\text{LES}} \approx 0.1$ km; neither LES nor mesoscale models were designed to operate in this range → HDPC2-motto: jump over "terra incognita" with development and use of ICON

But: operational forecasts still operate in this grey zone →

Questions:

- What is the impact of higher grid spacing on cloud and precipitation development? → systematically explore the terra incognita and test the applicability of the COSMO-model at high resolutions
- How large is the variability of convection- and cloud-related parameters?
- How does the variability change with resolution?

2. Numerical simulations

■ model version: int2lm 1.18 – cosmo 4.21

Δx	# grid points	initial data	boundary update (h)	time step (s)
2.8 km	421 x 461 x 50	COSMO-EU analyses	1	25
1 km	780 x 800 x 65	COSMO 2.8 km	0.25	2
500 m	1200 x 1500 x 80	COSMO 2.8 km	0.25	2
250 m	1500 x 2250 x 80	COSMO 2.8 km	0.25	2

■ external data: interpolation from 1 km GLC2000 data on 500/250 m grid
no new information at higher resolutions → all changes only due to different grid spacing, not different surface-atmosphere interactions ↔ Module M4 (Kalthoff, Gantner, Maurer)

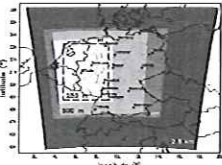


Figure 1: Simulation domains.

- data assimilation: none
- radiation: every 6 min
- dynamics: 2 lime-level Runge Kutta scheme
- turbulence: 2.8/1 km: 1D and 3D, 500/250 m: 3D
- microphysics: single-moment 6-class graupel scheme
- initialisation: 00 UTC, 24 h integration time
- output (model+p+z levels): 30 min (model domain), 15 min (HOPE domain)
- days: IOP 3, 6, 7, 8, 14, 18 – 1.1 TB each (6 runs per day)

3. Meteorological phenomena at different model grid spacing

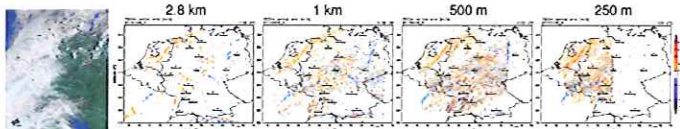


Figure 2: Visible satellite image on 26 April 2013 at 1137 UTC (DLR) and simulated vertical wind field on 26 April 2013 at 1130 UTC.

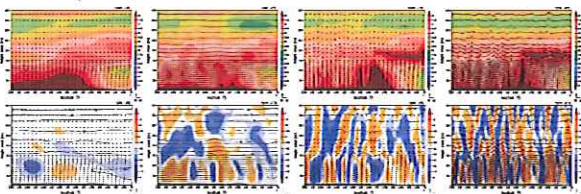


Figure 3: Vertical cross-section of equivalent pot. temperature and wind (top row) and vertical wind (bottom row) at the latitude of the KITcube on 25 April 2013 (lon-distance=53 km).

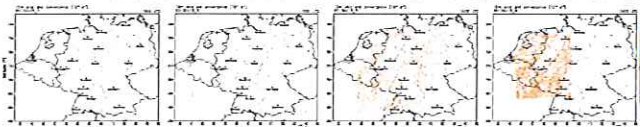


Figure 4: Divergence of the 10 m wind field on 15 April 2013 at 1600 UTC. Convergent areas are labelled in orange/brown colours, divergent areas are blue.

4. Precipitation in inner domain

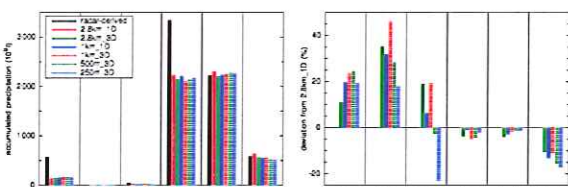


Figure 5: 24-h precipitation amount and deviation from reference run (=2.8 km with 1DTurb).

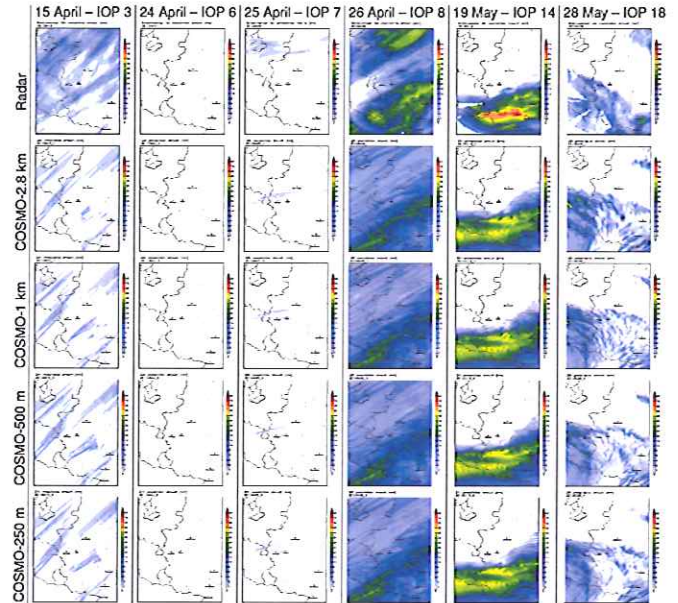


Figure 6: 24-h precipitation amount (radar-derived and simulated).

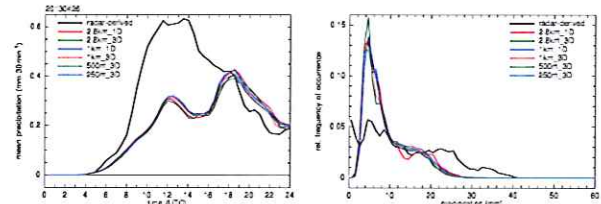


Figure 7: Timeseries of mean precipitation (left) and PDF of 24-h accumulated precipitation (right) on 26 April 2013.

5. PDFs of some relevant parameters

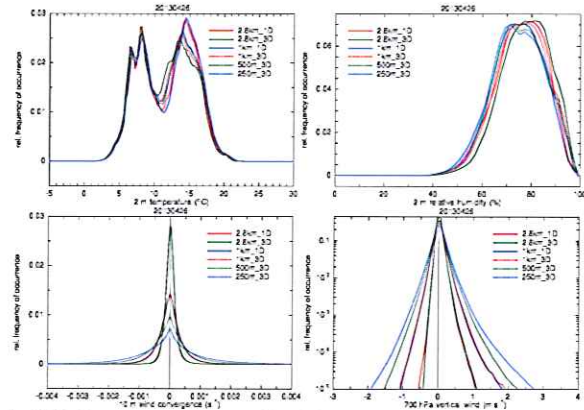


Figure 8: PDF of 2 m temperature, 2 m rel. humidity, 10 m convergence, 700 hPa vertical wind (from left to right) on 26 April 2013.

6. Conclusions and Outlook

- representation of PBL-thermals, PBL-convergence zones, and gravity waves is improving with higher grid spacing
 - overall structure and timing of precipitation not sensitive to grid spacing, but rain intensities and accumulated precipitation (-23% to +46%) are
 - smaller influence of 1D and 3D (distinguishes between hor. and vert. diffusion coeffs.) turbulence scheme (2.8 km: rain accum. -11% to +35%; 1 km: -4% to +12%)
 - variability of several convection-related parameters increases with resolution
- runs with COSMO 5.0 and consecutive nesting (7-2.8-1-0.5-0.25 km)
→ comparison with HOPE measurements, REGNIE data