

Projekt: id0853
Berichtszeitraum: 01.01.2014 - 31.12.2015
Projekttitel: Earth System Chemistry Integrated Modelling (ESCiMo)
Federführender Wissenschaftler: Dr. Patrick Jöckel

Im o.a. Bewilligungszeitraum wurden alle geplanten Referenzsimulationen mit EMAC für die "Chemistry Climate Model Initiative (CCMI) durchgeführt. Diese sind in Tabelle 1 in der thematischen Übersicht und in Tabelle 2 zusammen mit den verwendeten Ressourcen gelistet.

	hind-cast 1950-1960-2011 (free running) observed sst/sic C1	hind-cast 1979-1980-2012 ("Specified Dynamics") ECMWF sst/sic C1SD	hind-cast + projection 1950-1960-2100 Simulated sst/sic C2
"standard" CCM model setup	L90MA: -base-07/07a L47MA: -base-08/08a	L90MA: -base-07 (T-zero) -base-10/10a L47MA: -base-08 (T-zero) -base-09	L90MA: -base-04 L47MA: -base-05
with interactive tropospheric aerosol	L90MA: -aero-06/07		
with aerosol – cloud coupling	L90MA: -aecl-01/02		
with interactive ocean			L47MA/GR30L40: -oce-01

Tabelle 1: Übersicht über die EMAC Referenzsimulationen im Projekt ESCiMo im Zeitraum 2014/15.

Simuliert wurde in der spektralen Auflösung **T42** mit 90 (L90MA) bzw. 47 (L47MA) Schichten zwischen Boden und ca. 80 km (MA = middle atmosphere). Für die "hind-casts" mit "specified dynamics", d.h., "nudged" gegen ERA-Interim Reanalysedaten, wurden in jeder Auflösung jeweils 2 Simulationen durchgeführt, einmal ohne die Berücksichtigung der "Welle-Null", d.h. der globalen Mitteltemperatur ("*T-zero*"), und einmal mit. Bei den mit "*a*" am Ende bezeichneten Simulationen handelt es sich um Sensitivitätssimulationen. Eine Simulation wurde mit gekoppeltem Ozeanmodell durchgeführt. Weitere Simulationen wurden der Rolle des Aerosols gewidmet.

Gerechnet wurde jeweils auf 4 "blizzard"-Knoten im SMTP-Modus, d.h. mit 64 tasks/node. Insgesamt wurden ca. **6.7 Millionen CPU-Stunden** verbraucht und knapp **2 PetaByte** and Rohdaten erzeugt.

Die detaillierte Beschreibung der Modellsetups, der durchgeführten Simulationen inkl. der Qualitätsüberprüfung der Ergebnisse, sowie erste Ergebnisse wurden zur Publikation eingereicht. Diese befindet sich z. Zt. im öffentlichen Begutachtungsverfahren:

Jöckel, P., Tost, H., Pozzer, A., Kunze, M., Kirner, O., Brenninkmeijer, C. A. M., Brinkop, S., Cai, D. S., Dyroff, C., Eckstein, J., Frank, F., Garny, H., Gottschaldt, K.-D., Graf, P., Grewe, V., Kerkweg, A., Kern, B., Matthes, S., Mertens, M., Meul, S., Neumaier, M., Nützel, M., Oberländer-Hayn, S., Ruhnke, R., Runde, T., Sander, R., Scharffe, D., & Zahn, A.: Earth System Chemistry

Integrated Modelling (ESCiMo) with the Modular Earth Submodel System (MESSy, version 2.51), Geoscientific Model Development Discussions, 8, 8635–8750, doi: 10.5194/gmdd-8-8635-2015, URL <http://www.geosci-model-dev-discuss.net/8/8635/2015/> (2015)

Eine weiteres Manuskript mit Ergebnissen zum stratosphärischen Wasserdampf wurde ebenfalls eingereicht und ist ebenfalls z. Zt. in der öffentlichen Begutachtung:

Brinkop, S., Dameris, M., Jöckel, P., Garny, H., Lossow, S., & Stiller, G.: The millennium water vapour drop in chemistry-climate model simulations, Atmospheric Chemistry and Physics Discussions, 15, 24 909–24 953, doi: 10.5194/acpd-15-24909-2015, URL <http://www.atmos-chem-phys-discuss.net/15/24909/2015/> (2015)

Auf Basis der Simulationsdaten wurden im Jahr 2015 2 Masterarbeiten erfolgreich abgeschlossen:

M. Löffler, Impact of Major Volcanic Eruptions on, Stratospheric Water Vapor – Analysis of Chemistry-Climate Model Simulations, Master Thesis, Umwelttechnologie, Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik, Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden (2015)

M. Dreusicke, Analyse des Hydrologischen Zyklus in Chemie-Klima Modell Simulationen (Analysis of the hydrological cycle in chemistry-climate model simulations), Masterarbeit, Geographie, Ludwig-Maximilians-Universität München, Umweltsysteme und Nachhaltigkeit, Monitoring, Modellierung und Management (2015)

Weitere Auswertungen und Publikationen sind bei allen Konsortialpartnern in Vorbereitung.

Ebenfalls hat die Aufbereitung und der "upload" der geforderten Daten für CCMI begonnen.

Ausblick

EMAC war Bestandteil der "benchmark-suite" für die Beschaffung von HLRE-3 und ist somit auf "mistral" voll einsatzfähig. Im nächsten Bewilligungszeitraum (d.h. 2016) sind noch einige zusätzliche Simulationen geplant, um insbesondere die Vergleichbarkeit zwischen Simulationen auf "blizzard" und "mistral" zu gewährleisten. Zusätzlich sollen weitere Szenarien und Sensitivitäten gerechnet werden.

simulation	resolution	simulated years	number of years	wall-clock [days/year]	data size [TByte/year]	CPU-h	data size [TByte]
RC1-base-07	T42L90MA	1950--2011	62	2.58	2.54	491444	157.79
RC1-base-07a	T42L90MA	1990--2010	21	2.58	2.55	166597	53.52
RC1-base-08	T42L47MA	1950--2011	62	1.81	1.35	344194	83.68
RC1-base-08a	T42L47MA	1990--2010	21	1.82	1.35	117448	28.37
RC1-aero-06	T42L90MA	1950--1998	48	3.84	3.74	573680	182.62
RC1-aero-07	T42L90MA	1990--2011	22	3.84	3.74	259666	82.56
RC1-aecl-01	T42L90MA	1958--1972	14	3.88	3.87	175125	57.63
RC1-aecl-02	T42L90MA	1965--2011	47	3.88	3.87	561085	182.62
RC1SD-base-07	T42L90MA	1979--2013	35	2.74	2.60	295070	90.86
RC1SD-base-08	T42L47MA	1979--2013	35	1.96	1.34	210639	48.24
RC1SD-base-09	T42L47MA	1979--2013	35	1.96	1.38	210792	48.26
RC1SD-base-10	T42L90MA	1979--2013	35	2.70	2.60	290347	90.97
RC1SD-base-10a	T42L90MA	2000--2014	15	2.76	2.61	127347	39.11
RC2-base-04	T42L90MA	1950--2099	150	2.57	2.55	1183680	382.23
RC2-base-05	T42L47MA	1950--2099	150	1.81	1.35	833640	202.72
RC2-oce-01	T42L47MA/ GR30L40	1950--2100	151	1.86	1.35	861610	204.40
SUM						6702364	1935.58

Tabelle 2: Übersicht über die verbrauchten Ressourcen im Zeitraum 2014/2015.