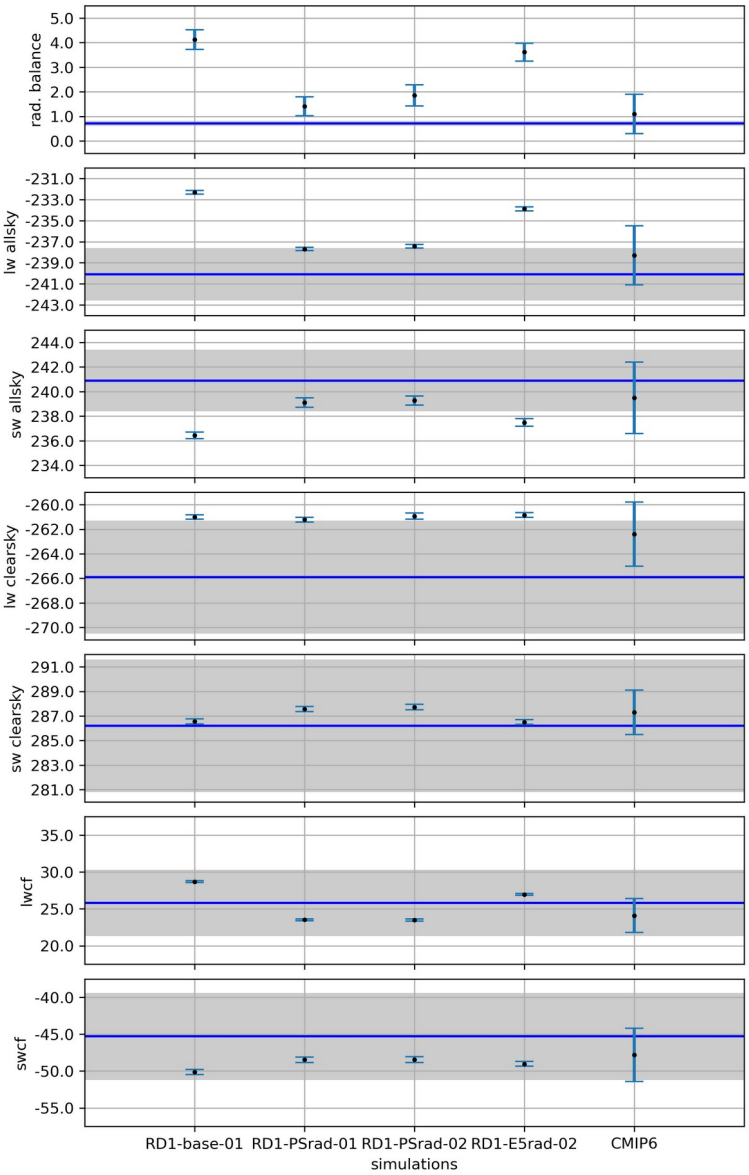
Project: **1055**
Project title: **CMIP6 - AerChemMIP**
Principal investigator: **Patrick Jöckel**
Report period: **2024-05-01 to 2025-04-30**

Im Berichtszeitraum wurde das RAD Submodell weiterentwickelt und getestet. Wie von *Nützel et al. (2024)* dargestellt wurde das RAD Submodell, insbesondere die Erweiterung um das PSrad Schema (*Pincus & Stevens, 2013*) mit Hilfe von GCM-Simulationen (d.h. **ohne** interaktive Chemie) evaluiert.
Zusätzlich wurde im Berichtszeitraum nun die Möglichkeit geschaffen, das PSrad Schema auch mit dem FUBrad Schema (einem Strahlungscode für die obere Atmosphäre, *Nissen et al., 2007*) zu koppeln. Zudem wurde der Photolysecode (*Sander et al., 2014*) erweitert, um die Absorption durch Wasserdampf (*Prather & Zhu, 2024*) zu berücksichtigen.

Mit diesen Aktualisierungen wurden Simulationen für den Zeitraum 2000 bis 2019 **mit** interaktiver Chemie, jeweils mit E5rad (dem bisher verwendeten ECHAM5 Strahlungsschema) und PSrad durchgeführt, um den Effekt des geänderten Strahlungsschemas auf die Atmosphärenchemie (inkl. aller Rückkopplungen) zu quantifizieren. Als Modell-Setup wurde das Ref-D1 Setup aus CCMI-2022 verwendet. Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der Strahlungsflüsse. Anmerkung: Die Fehlerkorrektur in Zusammenhang mit der Sedimentation von Eiskristallen wurde bereits im letzten Report beschrieben.

Global mean radiative fluxes from simulations

- RD1-base-01 (ice crystal sedimentation error, E5rad +FUBrad, no H2O absorption for photolysis),
- RD1-PSrad-01 (no sedimentation error, PSrad, no H2O absorption for photolysis),
- RD1-PSrad-02 (no sedimentation error, PSrad +FUBrad, H2O absorption for photolysis), and
- RD1-E5rad-02 (no sedimentation error, E5rad + FUBrad, H2O absorption for photolysis)



Die Arbeiten für die Evaluierung des erweiterten Strahlungsschemas (PSrad mit FUBrad) wurden vorgezogen, so dass sich die ursprünglich geplanten Simulationen mit dem gekoppelten EMAC-MPIOM (T42L90MA-GR15L40) Atmosphäre-Ozean-System inklusive einer detaillierten Atmosphärenchemie verzögerten und erst gegen Ende des Berichtzeitraums damit begonnen werden konnte. Das Modell-Setup für eine gekoppelte Ozean-Atmosphärensimulation **ohne** interaktive Chemie wurde erstellt (T42L90MA/GR15L40 mit PSrad & FUBrad). Dieses soll im kommenden Zeitraum für die geplante Parameteroptimierung verwendet werden. Die dafür notwendigen Ressourcen werden daher erneut beantragt.

**Referenzen:**


Nissen, K. M., Matthes, K., Langematz, U., and Mayer, B.: Towards a better representation of the solar cycle in general circulation models, Atmos. Chem. Phys., 7, 5391–5400, doi:10.5194/acp-7-5391-2007, 2007.

Nützel, M., Stecher, L., Jöckel, P., Winterstein, F., Dameris, M., Ponater, M., Graf, P., and Kunze, M.: Updating the radiation infrastructure in MESSy (based on MESSy version 2.55), Geosci. Model Dev., 17, 5821–5849, https://doi.org/10.5194/gmd-17-5821-2024, 2024.

Pincus, R., and Stevens B. (2013), Paths to accuracy for radiation parameterizations in atmospheric models, J. Adv. Model. Earth Syst., 5, 225–233, doi:10.1002/jame.20027 https://doi.org/10.1002/jame.20027

Prather, Michael J. & Lei Zhu, Resetting tropospheric OH and CH4 lifetime with ultraviolet H2O absorption.Science385,201-204(2024).DOI:10.1126/science.adn0415

Sander, R., Jöckel, P., Kirner, O., Kunert, A. T., Landgraf, J., and Pozzer, A.: The photolysis module JVAL-14, compatible with the MESSy standard, and the JVal PreProcessor (JVPP), Geosci. Model Dev., 7, 2653–2662, doi:10.5194/gmd-7-2653-2014, 2014.