

Project: **1361**

Project title: **IMPAC2T**

Principal investigator: **Mariano Mertens**

Report period: **2023-05-01 to 2024-04-30**

Maximum of 2 pages including figures. 9 pt minimum font size.

Vorbemerkung:

Aufgrund von Problemen bei der Akquise des Personals und entsprechender Einarbeitungszeit haben sich bei den Arbeiten deutliche Verzögerungen ergeben. Es arbeiten jetzt aber zwei PhDs (b309253 & b309220), sowie der PI (b309098) auf dem Projekt. Zusätzlich wird das Projekt zurzeit durch einen Gastwissenschaftler (b309266) von der Federal University of Technology in Akure, Nigeria, unterstützt. Diese Verzögerungen führen dazu weshalb die geplanten Simulationen nicht wie beantragt durchgeführt werden konnten. Diese Zeit wurde genutzt um die Simulationsstrategie noch weiter zu verfeinern. Diese ist im neuen Antrag dargestellt.

1.1 Simulation für gegenwärtige Bedingungen für Europa/Deutschland

Geplant waren für den Beantragungszeitraum die Durchführung der Referenzsimulation über 5 Jahre mit dem MECO(3) Set-Up für Europa/Deutschland. Leider gab es, neben den oben genannten Problemen mit dem Personal, noch einige weitere Probleme welche zur Verzögerung geführt haben:

- Für die Simulationen für Deutschland/Europa wollten wir das Set-Up nutzen welches im Projekt 1063, im Rahmen des Projekts ELK entwickelt wurde, nutzen. In diesem Projekt kam es zu Verzögerungen bei der Bereitstellung der Emissionen. Aufgrund dieser Verzögerung wurde ein neuer Ansatz gewählt um Emissionen zu haben, welche hochauflösend genug sind um in diesem Projekt genutzt zu werden. Entsprechend wurde nun ein Emissionsdatensatz basieren aus CAMS-GLOB, CAMS-REG und den GRETA Emissionen des Umweltbundesamt für Deutschland (1 km räumliche Auflösung) erstellt.
- Des Weiteren tauchten bei längeren Testsimulationen numerische Probleme im „Graupel-Mikrophysik“-Schema in der feinsten COSMO-Instanz auf. Nach umfangreichen Testsimulationen konnten wir als Problem eine fehlende Absicherung im Code vor (numerisch!) negativen Werten vor der Berechnung der Wurzel feststellen. Dieses Problem wurde behoben und längere Testsimulationen (2 Jahre) ohne Chemie konnten erfolgreich durchgeführt werden.

Zusätzlich haben wir das MECO(3) Set-Up auf dem Projekt 1063 entsprechend adaptiert, hierbei wurde die Domaingröße der feinsten Domain deutlich erhöht um (fast) gesamt Deutschland abzudecken. Zusätzlich wurde das Aerosol-Modul MADE3 aktiviert (siehe Abbildung 1 links und Abbildung 2). Dies führte insgesamt zu einer deutlich erhöhten Rechenzeit im Gegensatz zu unseren ersten Abschätzungen.

Bis Juni 2024 werden wir letzte Tuning- und Testsimulationen durchführen bspw. um die biogenen Emissionen sowie den Blitzemissionen zu skalieren um ab Juli 2024 mit der transienten Simulation zu starten (siehe Antrag).

1.2 Simulation für gegenwärtige Bedingungen für West Afrika

Auf Basis des CORDEX-Setups für Afrika für COSMO-CLM (Sørland et al., 2021) wurde ein Set-Up für West Afrika entwickelt (Abbildung 1, rechts). Das Set-Up wird zurzeit ausführlich meteorologisch und chemisch evaluiert. Hierfür wurden einige Testsimulationen bereits

durchgeführt, weitere Simulationen werden bis Juni 2024 folgen. Wir erwarten diese Evaluation im Jahr 2024 abzuschließen und können gegen Mitte des nächsten Antragszeitraums mit der Zeitscheibensimulation über Afrika starten (siehe Antrag).

In dem Projekt haben wir zudem begonnen Daten zu Aerosol- und chemischen Spezies der CMIP6 Modelle aufzubereiten und zu analysieren. Diese Analysen werden wir nutzen, um unsere Projektionen zum Klima- und der Luftqualität in die Projektionen der unterschiedlichen Modelle/Szenarien einzuordnen. Dies ist notwendig, da aufgrund des hohen Ressourcenbedarfs Ensemble-Simulationen NICHT möglich sind.

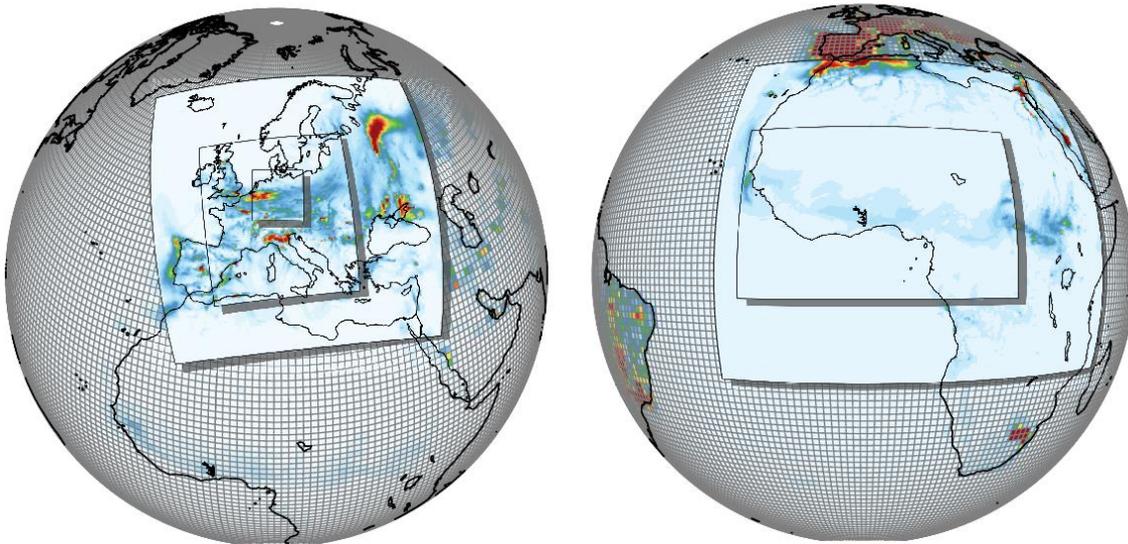


Abbildung 1: MECO(n) Modellkonfigurationen über Europa/Deutschland (links) und West-Afrika (rechts). Farblich dargestellt sind jeweils bodennahe Stickoxid-Mischungsverhältnisse zu einem zufälligen Zeitpunkt. Die Farbskalen und Zeitpunkte zwischen den beiden Abbildungen unterscheiden sich.

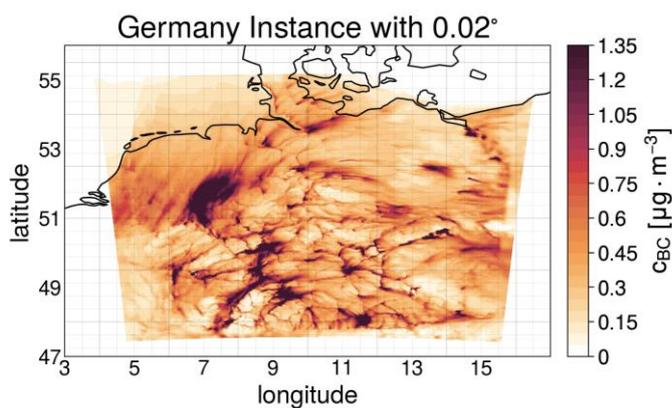


Abbildung 2: Schnappschuss der bodennahen Black Carbon (BC) Konzentration in der feinsten Domain mit 0.02° räumlicher Auflösung.