

Project: **1130**

Project title: **Lagrangian Trajectories in ICON**

Principal investigator: **Bastian Kern**

Report period: **2020-01-01 to 2020-12-31**

Zur Evaluierung der Leistungsfähigkeit und Einsatzbereitschaft des Trajektorienmoduls wurde auf Mistral eine Modellsimulation mit ICON über Mitteleuropa (ca. 7°W – 18°E, 36°N – 56°N) mit einer Gitterauflösung von 2,5 km vorbereitet. Dies umfasste die Gittererstellung, die Aufbereitung der Externen Modellparameter und der Anfangs- und Randbedingungen aus dem ERA5 Datensatz für die Simulationsperiode 25.-30. Juli 1987.

Testsimulationen mit verschiedener Anzahl von Rechenknoten ergaben, dass der Speicherverbrauch des Gesamtsystems inklusive des Trajektorienmoduls auch bei der Nutzung der „Fat-Nodes“ zu hoch ist. Dies verhindert den Restart des Modells. Zwar wurde bei der Entwicklung des Trajektorienmoduls auf eine effiziente Speicherung der Eigenschaften der einzelnen masselosen Partikel geachtet in dem eine Speicherung in verketteten Listen und ein Handshaking Verfahren über MPI-Kommunikation zwischen den einzelnen Prozessen zum Einsatz kommt, jedoch existiert ein Flaschenhals bei der effizienten Ein- und Ausgabe der Daten. Dies äußert sich ebenfalls in einem erhöhten Speicherverbrauch mit einem daraus resultierenden Absturz des Modellsystems nach einem Restart.

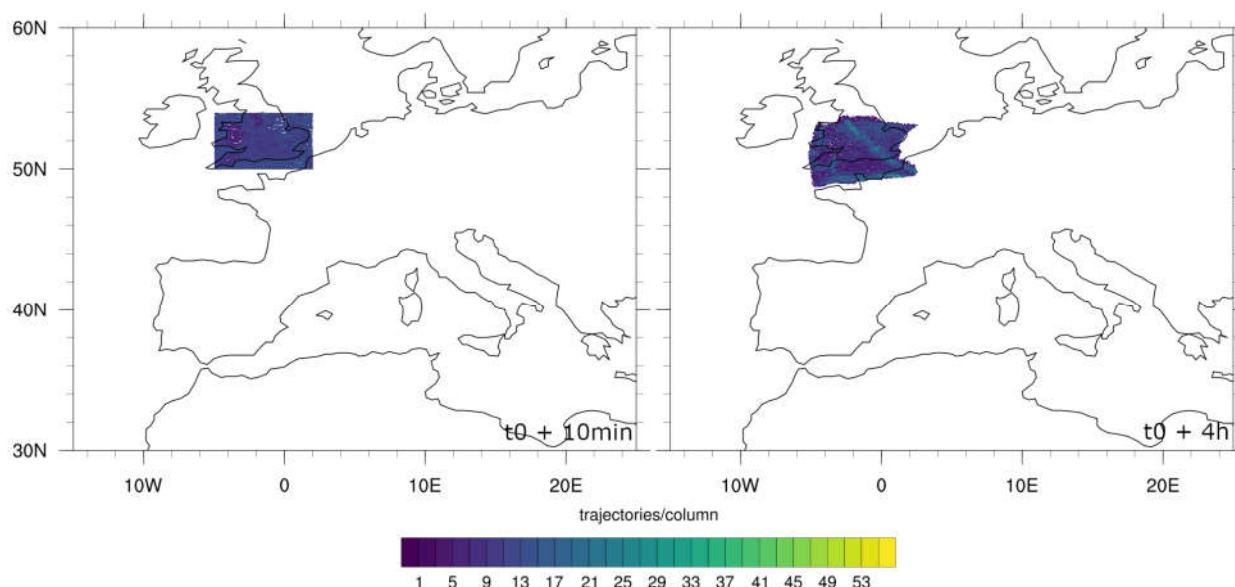


Abbildung 1: Gesamtanzahl der Trajektorien in der Modellsäule. Links: 10 Minuten nach Modellstart, rechts: 4 Stunden nach Modellstart.

Abbildung 1 zeigt die Gesamtanzahl von Trajektorien in der Modellsäule 10 Minuten und 4 Stunden nach Beginn der Simulation. Die Trajektorien wurden zum Start der Simulation im Gebiet 5°W – 2°E, 50°N – 54°N in einer Höhe von 0 – 500 m gestartet. Dabei wurde in jeder Gitterbox in diesem Gebiet eine Trajektorie gestartet. Die Simulation zeigt, dass die Advektion der Trajektorien funktioniert. Die verbleibende Rechenzeit für das Jahr 2020 wird für die Behebung der technischen Probleme verwendet.

Mit der Entwicklung der Lagrangeschen Konvektionsparametrisierung wurde begonnen. Diese Arbeiten werden im Rahmen des HGF-ESM Projekts fortgeführt.