

Auswertung von Klimasimulationen mit Python

Beschreibung

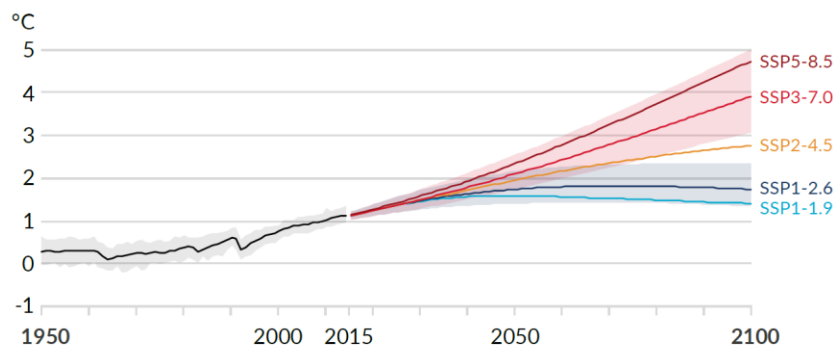
Der anthropogene Klimawandel kann seit einigen Jahrzehnten global nachgewiesen werden und wird sich in der Zukunft noch verstärken. Mit sogenannten General Circulation Models (GCMs) wird der Klimawandel in Simulationen über mehrere Jahrzehnte (z.B. 1950 bis 2100) auf neuesten Großrechnern untersucht. Die maßgeblichen Ergebnisse dieser internationalen GCMs werden alle 6-7 Jahre in einem IPCC-Report veröffentlicht, welcher den aktuellen weltweiten wissenschaftlichen Stand in Bezug auf die Ausprägung und der zukünftigen Entwicklung des Klimawandels zusammenfasst. Der letzte IPCC-Report (2021) ist vor 4 Jahren erschienen.

Mit Hilfe von Erdsystemmodellen (ESM), welche als Basismodell ein GCM nutzen, kann darüber hinaus auch der detaillierte chemische Zustand der Atmosphäre berechnet werden. Mit Hilfe von langjährigen Simulationen mit diesen Modellsystemen wird z.B. die längerfristige Entwicklung der Ozonschicht untersucht. Am SCC, KIT wird im SDL Earth System Science das ESM EMAC eingesetzt um gemeinsam mit dem IMK, KIT verschiedene wissenschaftliche Fragestellungen zu untersuchen.

Innerhalb des Projekts werden zwei Chemie-Klima-Langzeitsimulationen (die erste von 1979 bis 2025, die zweite von 1950 bis 2100) welche mit EMAC durchgeführt wurden mit Hilfe der Software Python ausgewertet (Temperaturentwicklung, optional auch Ozonschicht). Die Ergebnisse werden diskutiert und mit dem letzten IPCC-Report verglichen.

Je nach Fortschritt des Praktikums kann darüber hinaus auch ein vereinfachtes Temperaturmodell selbst programmiert werden, welches zumindest eine einfache Betrachtung der globalen Temperaturverteilung (inklusive Jahresgang) zulässt. Mit Hilfe von diesem Temperaturmodell kann auch die Auswirkung der Treibhausgase auf die Atmosphäre untersucht werden.

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900



[IPCC, 2021]

Lernziele und Aufgaben

- Besprechung einzelner Kapitel des aktuellen IPCC-Reports
- Einführung in Python
- Einführung unseres Großrechner bwUniCluster und Grundlagen von Linux
- Einführung des Erdsystemmodells EMAC
- Auswertung zweier Chemie-Klima-Simulationen mit Fokus Klimawandel (und Ozonschicht)
- Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit IPCC-Report
- Eigenständige Programmierung eines Temperaturmodells mit Python und Auswertung