

ScaleS – Kurzbeschreibung

Ausgangsfrage und Ziele des geplanten Vorhabens

In der heutigen Klima- und Erd-Systemmodellierung werden Modelle, die ursprünglich für Rechner mit einem oder wenigen Cores entwickelt wurden, zu komplexen Systemen verkoppelt. Diese Systeme können auf Höchstleistungsrechnern mit tausenden von Cores heute noch nicht effektiv genutzt werden.

Ein typisches Beispiel hierfür sind die Modellsysteme, welche für die aktuell diskutierten Klimasimulationen genutzt wurden, zum Beispiel bei der Erstellung des vierten Sachstandsberichtes des Intergovernmental Panel on Climate Change¹. Diese sogenannten Erd-System-Modelle (ESM) sind in ihrer Qualität und Genauigkeit durch die zur Verfügung stehenden Hochleistungsrechner stark limitiert. Die zitierten Ergebnisse wurden daher noch mit moderat parallelen Modellen erstellt. Zukünftig benötigt wird jedoch die routinemäßige operationelle Erstellung von globalen und regionalen Klimaszenarien und - vorhersagen, die eine aussagekräftige Grundlage für Entscheidungen in ganz unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen bieten. Einen derartigen Dienst soll das vom BMBF im Rahmen der Hightech- Strategie zum Klimaschutz zu etablierende Climate Service Center² leisten. Die hierfür unabdingbaren Verbesserungen hinsichtlich Komplexität und räumlicher Genauigkeit zukünftiger Modellgenerationen lassen sich nur mit Hilfe hoch und sehr hoch paralleler Modell- und Rechnersysteme realisieren.

Im vorliegenden Projekt werden zentrale Probleme, die eine hohe und effiziente Skalierung komplexer gekoppelter Simulationsmodelle be- oder verhindern, identifiziert und exemplarisch am Beispiel gekoppelter Erd-System-Modelle adressiert. Zentrales Ziel des Projektes ist es, ausgehend von vorhandenen und langjährig erprobten Komponenten, ein prototypisches, aber durchaus produktiv nutzbares, flexibles und hochskalierbares Erd-System-Modell bereitzustellen.

Das Hauptaugenmerk wird dabei darauf gelegt, möglichst allgemeine Lösungen zu entwickeln, die nicht nur in anderen Erd-System-Modellen, sondern auch für andere Fragestellungen und auch in Disziplinen außerhalb der Klimaforschung, wie beispielsweise der Strukturmechanik und der Strömungsmechanik, Anwendung finden können. Dies geschieht insbesondere durch

- Modulare Kapselung von Einzelaufgaben
- Bereitstellen von Bibliotheken und Standards
- Dokumentation und Tutorials
- Nachhaltige Übernahme in das Supportangebot des Deutschen Klimarechenzentrums (DKRZ) und des Steinbuch Centres for Computing (SCC)

¹IPCC. (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.

²Bundesministerium für Bildung und Forschung: HighTech-Strategie zum Klimaschutz; (http://www.bmbf.de/pub/hightech_strategie_fuer_klimaschutz.pdf); Seite 37