

## Das Modular Earth Submodel System in der Nusschale

Patrick Jöckel and the MESSy Konsortium

German Aerospace Center (DLR), Institute for Atmospheric Physics, Oberpfaffenhofen Wessling, Germany  
(patrick.joeckel@dlr.de)

Erdsystemmodelle (ESMs) zur Simulation der Vergangenheit und Zukunft des Klimasystems gewinnen zunehmend an Komplexität, einerseits durch die Verknüpfung mehrerer Kompartments und andererseits durch die immer detailliertere Darstellung von Prozessen. Die meisten der aktuell verfügbaren ESMs wurden und werden kontinuierlich weiterentwickelt, viele davon haben bereits eine Entwicklungsgeschichte von einigen zehn Jahren hinter sich. Über die Jahre sind diese dabei zum Teil zu "monolithischen Monstern" herangewachsen, was den weiteren wissenschaftlichen Fortschritt aus mindestens zwei Gründen deutlich bremst: (1) Die Implementierung verbesserter (oder zumindest alternativer) Prozessbeschreibungen oder Parameterisierungen ist umständlich und erfordert eine tiefgehende Kenntnis vieler Details der historisch gewachsenen Programme. (2) Die verfügbare Computerinfrastruktur (high-performance computing, HPC) unterliegt, gerade zur Zeit, dramatischen Veränderungen, die eine grundlegende Überarbeitung der Programme erfordern.

Je umfangreicher und komplexer die Altlasten, desto weniger effizient und desto schwieriger sind Verbesserung und Anpassung an die neuen Herausforderungen. Im Jahr 2005 haben wir das "Modular Earth Submodel System" vorgestellt, um die genannten Schwierigkeiten mit den "historisch gewachsenen Monolithen" zu überwinden. Die damit verbundene Strategie haben wir seit dem über die Jahre kontinuierlich und konsequent weiterverfolgt. Das neue Modellsystem gewann schnell (und gewinnt immer noch) neue Nutzer und Entwickler. Die Entwicklung erlaubte uns unter anderem mit unserem Flaggschiff, dem EMAC (ECHAM/MESSy Atmospheric Chemistry) Modell, erfolgreich an der Chemistry Climate Model Initiative (CCMI) teilzunehmen. Die grundlegenden Ideen und Design-Konzepte des Modular Earth Submodel System werden vorgestellt.