

Vollgekoppelte Simulation des atmosphärischen und terrestrischen Wasserkreislaufs: Leistungsfähigkeit für unterschiedliche Regionen weltweit

Harald Kunstmüller (1,2), Joel Arnault (1), Benjamin Fersch (1), Noah Kerandi (3), Thomas Rummel (2), and Zhenyu Zhang (1)

(1) Karlsruher Institut für Technologie, Campus Alpin, Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU), Garmisch-Partenkirchen, Deutschland, (2) Universität Augsburg, Institut für Geographie, Augsburg, Deutschland, (3) South Eastern Kenya University, Kwa Vona, Kenia

Zur Abschätzung der Auswirkungen von Klimaveränderungen und Landnutzungsänderungen auf den terrestrischen Wasserhaushalt werden regionale Klimamodelle und Wasserhaushaltsmodelle eingesetzt. Voll gekoppelte Modellsysteme erlauben eine konsistente Beschreibung aller Wasserflüsse und -speicher, insbesondere an der Schnittstelle zwischen Atmosphäre und Landoberfläche bzw. dem Untergrund. Damit können auch längerfristige Rückkopplungen zwischen dem Boden (z.B. der Bodenfeuchte), dem Grundwasser und der Atmosphäre beschrieben werden und deren komplexe Wechselwirkungen nachgebildet werden. Der Antrieb erfolgt allein über die vom globalen atmosphärischen Modell übernommenen Informationen am Rand der äußersten Simulationsdomäne. Anhand des voll gekoppelten Modellsystems WRF-Hydro, einer hydrologischen Erweiterung des Weather Research and Forecasting (WRF) Modells, das insbesondere laterale Flüsse an der Landoberfläche und damit auch Reinfiltration von Infiltrationsüberschuss ermöglicht, werden die momentanen Möglichkeiten und Grenzen für Einzugsgebiete in Deutschland (Donau), Ostafrika (Tana), Westafrika (Volta und Niger) und China (Heihe) veranschaulicht und diskutiert. Die Gitterauflösungen des atmosphärischen Modellteils liegen dabei im Bereich weniger Kilometer, die Beschreibung lateraler Wasserflüsse an der Oberfläche im Bereich etlicher hundert Meter. Ein wichtiges Kriterium ist, inwieweit mit dem Modellsystem der beobachtete Abfluss an ausgewählten Pegeln wiedergegeben werden kann. Während für tägliche und monatliche Pegeldurchflüsse eine gute Übereinstimmung mit Beobachtungen erreicht wird, gibt es bei kleinräumiger und kurzzeitiger Variabilität geringere Performanz, die vor allem durch die Qualität des simulierten Niederschlags begründet werden kann. Unterschiede zwischen der traditionellen regionalen atmosphärischen Modellierung und voll gekoppelten Ansätzen zeigen sich insbesondere bei schwachem synoptischen Antrieb, also bei vertikal dominierten Gradienten.