

DEPARTURE Zusammenfassung für Webseite

Das Projekt DEPARTURE untersucht die dekadische Vorhersagbarkeit des westafrikanischen Monsunniederschlags und der atlantischen Hurrikanaktivität. Für unterschiedliche Dekaden des Hindcast-Zeitraums (1966-75, 1981-90, 1991-2000, 2001-10) wurden globale Simulationen des gekoppelten Klimamodells MPI-ESM anhand der drei regionalen Klimamodelle (RCMs) REMO, CCLM und WRF mit 50 km Auflösung „downgescalt“. Für ausgewählte Dekaden wurde REMO an ein globales Ozeanmodell gekoppelt und CCLM mit verbesserten Randbedingungen (Aerosole, Meeresoberflächentemperaturen SSTs, Vegetation, Landnutzung) und Bodeninitialisierung angetrieben, um das Vorhersagepotential von Ozean, Atmosphäre und Landoberfläche zu nutzen. Dieses regionale Multimodell-Ensemble umfasst nahezu 100 dekadische Simulationen. Die Ergebnisse zu absolutem Bias und dekadischer Vorhersagbarkeit des westafrikanischen Monsunniederschlags und der atlantischen Hurrikanaktivität verschiedener RCMs und verbesserter Anfangs- und Randbedingungen können folgendermaßen zusammengefasst werden:

Beim Bias des simulierten westafrikanischen Monsunniederschlags zeigen die RCMs Added Values im West- und Zentral-Sahel gegenüber MPI-ESM aber eine deutliche Verstärkung des positiven MPI-ESM-Bias über der Guinea-Küste, der auf einem positiven SST-Bias im Südost-Atlantik beruht. Die Ozeankopplung von REMO kann diesen SST-Bias und den Niederschlagsbias über der Guinea-Küste stark verbessern (Abb. 1, links und Mitte). Weiterhin kann der Niederschlagsbias in jeder Region durch verbesserte Randbedingungen reduziert werden (Guinea-Küste: SSTs und Landbedeckung, Zentral-Sahel: Vegetation, West-Sahel: Aerosole).

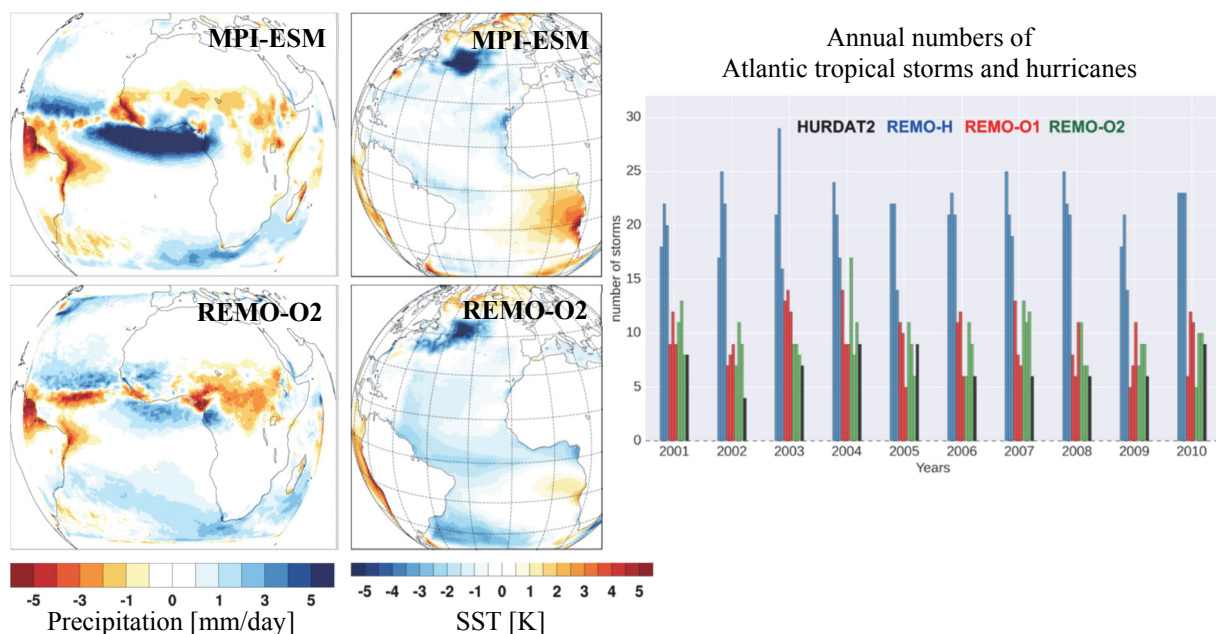


Abb.1: Bias des westafrikanischen Monsunniederschlags (links) und der SSTs (Mitte) des globalen Klimamodells MPI-ESM und des regionalen Klimamodells REMO-O2 mit Ozeankopplung gegenüber Beobachtungsdaten und jährliche Anzahl atlantischer Stürme und Hurrikans der HURDAT2-Beobachtungen, des ungekoppelten regionalen Klimamodells REMO-H und der beiden gekoppelten Versionen REMO-O1 und REMO-O2 (rechts).

Die dekadische Vorhersagbarkeit des westafrikanischen Monsunniederschlags über eine gesamte Dekade zeigt häufig Added Values einzelner RCMs, aber die positiven Korrelationen sind oft nicht signifikant und schwanken zwischen einzelnen Dekaden. Die intradekadische Vorhersagbarkeit innerhalb der vier untersuchten Dekaden und die interdekadische Vorhersagbarkeit zwischen diesen Dekaden ergeben statistisch robustere Ergebnisse und klare Added Values von mindestens einem RCM in jeder Region. Die verbesserten Anfangs- und Randbedingungen zeigen ebenso variable Ergebnisse der dekadischen Vorhersagbarkeit aber erreichen einige signifikante Added Values (Guinea-Küste: Ozeankopplung, SSTs und Aerosole, Zentral-Sahel: Landbedeckung, West-Sahel: Landbedeckung und Boden), die in weiteren Dekaden geprüft werden sollten. Abb.2 zeigt einige beispielhafte Verbesserungen der intradekadischen Vorhersagbarkeit durch RCMs und verbesserte Anfangs- und Randbedingungen in ausgewählten Dekaden und Regionen.

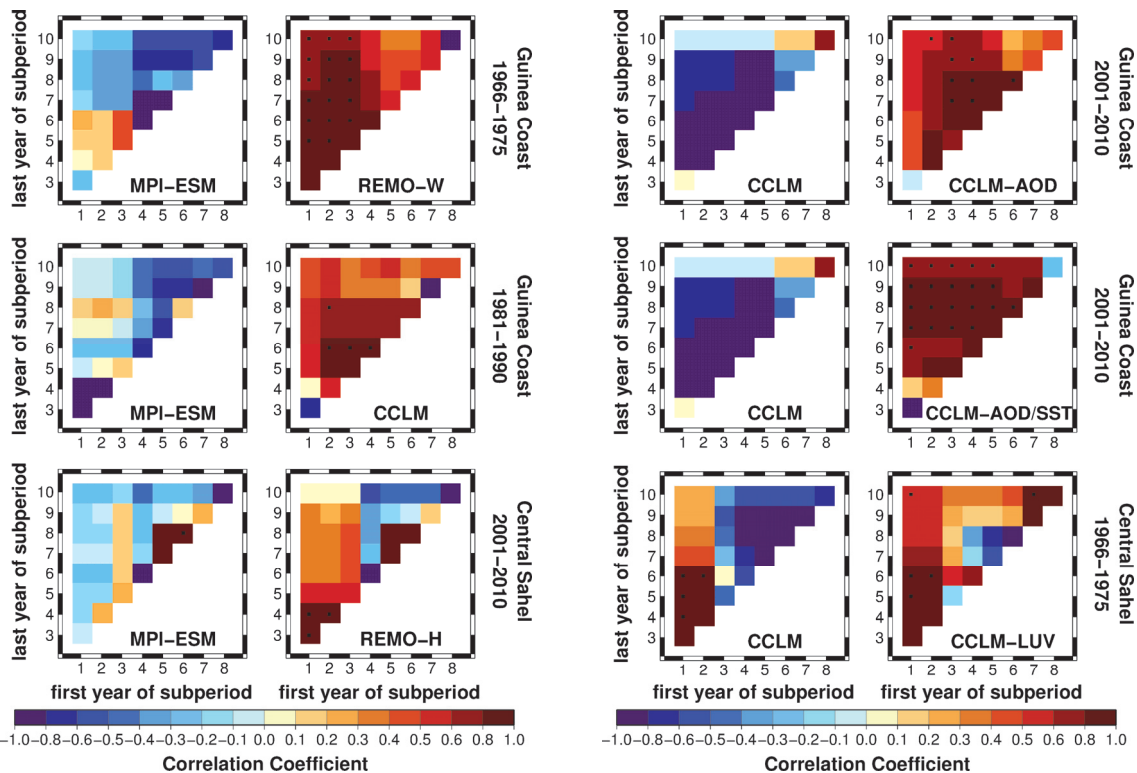


Abb. 2: Verbesserungen der intradekadischen Vorhersagbarkeit des westafrikanischen Monsunniederschlags durch unterschiedliche RCMs und verbesserte Anfangs- und Randbedingungen in ausgewählten Dekaden und Regionen: REMO-W in der Guinea-Küste 1966-1975, CCLM in der Guinea-Küste 1981-1990, REMO-H im Zentral-Sahel 2001-2010, CCLM-AOD mit verbesserten Aerosolen und CCLM-AOD/SST mit verbesserten Aerosolen und SSTs in der Guinea-Küste 2001-2010 und CCLM-LUV mit verbesserter Landbedeckung im Zentral-Sahel 1966-1975. Die Korrelationskoeffizienten wurden dabei über alle möglichen Subperioden einer Dekade von mindestens drei Jahren Länge berechnet (x-Achse/ y-Achse: Start-/ Endjahr einer Subperiode) und die schwarzen Punkte markieren die statistische Signifikanz auf dem 5% Niveau eines einseitigen Tests.

Hinsichtlich der atlantischen tropischen Stürme und Hurrikans zeigen alle ungekoppelten RCMs einen positiven Bias in der simulierten Anzahl und Intensität, der ebenfalls durch die Ozeankopplung von REMO deutlich reduziert werden kann (Abb. 1, rechts). Die dekadische Vorhersagbarkeit beider Variablen weist einige Verbesserungen durch die Ozeankopplung auf aber erreicht selten statistische Signifikanz und schwankt deutlich zwischen einzelnen Dekaden.