

Wechselwirkungen zwischen Bodenfeuchteanomalien auf verschiedenen Skalen und der Dynamik der unteren Troposphäre

Florian Baur, Christian Keil, and George C. Craig

Ludwig-Maximilians-University Munich, Meteorological Institute, Bruckmühl, Germany (florian.baur@lmu.de)

In hochauflösenden, Ensemble basierten Vorhersagesystemen werden bereits verschiedene Unsicherheiten berücksichtigt. Nichtsdestotrotz befindet sich die Forschung zu Unsicherheiten in den unteren Randbedingungen noch in den Kinderschuhen. Sowohl die gegensätzlichen Vorzeichen in der Koppelung von Bodenfeuchte und Atmosphäre, als auch deren Skalenabhängigkeit sind komplexe Aspekte der Boden Atmosphäre Interaktion. Diese Studie untersucht den kombinierten Einfluss von Bodenfeuchteheterogenität und -bias auf die Niederschlagsvorhersage in realen Szenarien über Zentraleuropa.

Wir nutzen das Model des „Consortium for Small-scale Modeling“ (COSMO, DWD) mit einer Auflösung von 2.8km in dieser Studie und betrachten diverse Fallstudien mit konvektivem Niederschlag bei schwachem synoptischen Antrieb. Unter solchen synoptischen Bedingungen stellt die Bodenfeuchte Atmosphäre Interaktion einen wichtigen Einflussfaktor für die Grenzschicht dar. Wir untersuchen diesen Einfluss mittels expliziten Störungen der Bodenfeuchte auf verschiedenen Skalen. Dabei wurde auf die Anfangsbedingungen eine schachbrettartige Störung mit Längenskalen zwischen 30 und 110km und mit einem Bias von $\pm 25\%$ überlagert.

Unsere Experimente in synoptisch schwach angetriebenen Wettersituationen zeigen eine positive Korrelation zwischen einem Bias in der Bodenfeuchte und dem mittleren Niederschlag in der Modelldomäne. Im Gegensatz dazu fanden wir lokal eine negative Koppelung zwischen Bodenfeuchte und Niederschlag. Insbesondere kommt es dabei über trockenen Feldern des Schachbrettes zu reduziertem Niederschlag. Diese negative räumliche Koppelung kann auf die Interaktion zwischen thermisch induzierten Zirkulationen und dem mittleren Wind in der mittleren Troposphäre zurückgeführt werden. Somit bildet sich ein persistenter Aufwind nahe den stromabwärtigen Seiten trockener Felder. Diese verstärkte Zirkulationszellen zeigen sich am besten bei Schachbrettgrößen zwischen 50 und 80km und führen zu einer präferierten Auslösung von Konvektion. Bei anderen Skalen ist diese räumliche Überlagerung weniger dominant.