

Wie gut können wir den Tagesgang der Verdunstung modellieren?

Maik Renner (1), Claire Brenner (2), Kaniska Mallick (3), Hans-Dieter Wizemann (4), Luigi Conte (1), Ivonne Trebs (3), Jianhui Wei (4), Karsten Schulz (2), Volker Wulfmeyer (4), and Axel Kleidon (1)

(1) Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena, (2) Universität für Bodenkultur Wien, Österreich, (3) Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), (4) Universität Hohenheim

Obwohl viele Modellierungsansätze zur Verdunstung gute Ergebnisse für Tages- oder Monatswerte liefern, können sie systematische Abweichungen für den Tagesgang zeigen.

In dieser Arbeit evaluieren wir den Tagesgang unterschiedlicher Ansätze der Verdunstung. Die verwendeten Ansätze werden mit Beobachtungsdaten angetrieben und somit auch häufig zur Abschätzung regionaler Verdunstungsraten mit Fernerkundungsdaten benutzt. Für die Evaluierung führen wir eine Metrik ein, die den linearen Zusammenhang und die Phasenverschiebung einer Variablen zur Sonneneinstrahlung als unabhängige Antriebgröße für jeden Tagesgang inklusive Unsicherheiten ermittelt. Wir evaluieren Energiebilanzmessungen einer Eddy-Kovarianz Station über einer Wiese in Luxemburg an wolkenfreien Tagen mit unterschiedlichen Feuchtebedingungen.

Die Ergebnisse zeigen deutlich kleinere Phasenverschiebungen (< 30 min) der Komponenten der Oberflächenenergiebilanz, als die der Temperatur in der Luft (~ 2 -3 h) bzw. der Oberfläche (1 h). Modellansätze, die auf dem Penman-Ansatz beruhen und neben der Strahlungsbilanz auch das Dampfdruckdefizit an Antrieb verwenden, zeigen hier deutlich größere Phasenverschiebungen als die gemessene Verdunstung. Das Dampfdruckdefizit als Funktion der Temperatur zeigt eine ebenso große Phasenverschiebung, die nicht durch andere Eingangsgrößen kompensiert wird. Modellansätze die hingegen den Temperaturgradienten zwischen Boden und Luft verwenden, zeigen eine gute Übereinstimmung mit den Messungen. Der Temperaturgradient zeigt interessanterweise nur eine kleine Phasenverschiebung, die zudem sensitiv auf die Wasserlimitierung reagiert.

Diese Ergebnisse zeigen, dass vorhandene Modellansätze systematische Abweichungen im Tagesgang aufweisen, was deren begrenzte Extrapolationsfähigkeit für den globalen Wandel andeutet.