

Niederschlagsinterzeption - räumlich hochaufgelöste Bestimmung von Speicherung und Verdunstung als Schlüssel zum Prozessverständnis

Ronald Queck, Max Plorin, Sandra Genzel, and Christian Bernhofer
IHM-Meteorologie, TU-Dresden, Tharandt, Germany (ronald.queck@tu-dresden.de)

Niederschlagsinterzeption hat einen wesentlichen Einfluss auf die Wasserverfügbarkeit in Ökosystemen. Speziell in Waldökosystemen verdunstet bis zu 50 % des Niederschlags via Interzeption und ist nicht für Pflanzen verfügbar. Die statistische Bestimmung der Modellparameter und die fehlende Kopplung an die Struktur und die Eigenschaften der Pflanzenbestände lassen eine Übertragung von experimentellen Befunden auf unbekannte Gebiete kaum zu. Meist werden bisher Messungen von räumlich verteilten Niederschlagssammlern zu einem Wert für den Bestandesniederschlag gemittelt. Dabei entstehende Stichprobenfehler addieren sich zur Fehlern durch die raumzeitliche Variabilität der Verdunstung aus dem Kronenspeicher. Der Vergleich mit Modellen, welche ebenfalls die räumliche Heterogenität der Vegetation nur unzureichend berücksichtigen, zeigt dann signifikante Unsicherheiten in der Bestimmung der Wasserbilanz.

Es ist bekannt, dass Niederschläge mit schwacher Intensität von äußeren Vegetationsschichten interzeptiert werden, die sich durch eine starke atmosphärische Kopplung und effektive Verdunstung auszeichnen. Niederschläge mit starker Intensität erschöpfen dagegen die Speicherkapazität der Vegetation und befeuchten auch Schichten des Pflanzenbestandes, die nur sehr langsam abtrocknen. Dieses nichtlineare Verhalten ist bis heute nur unzureichend in Interzeptionsmodellen berücksichtigt, könnte aber durch eine Beachtung der Vegetationsstruktur beschrieben werden.

Ziel des vorgestellten Projektes ist die Verminderung der bestehenden Unsicherheiten durch die Untersuchung und Parametrisierung der kleinräumlichen Variabilität des Prozesses. Auf der Basis detaillierter Messungen werden die Speicher- und Verdunstungsmechanismen in einem Fichtenbestand im Tharandter Wald (Sachsen, DE) untersucht. Von diesem Standort steht ein einzigartiger Datensatz mit fast 20 Jahren kontinuierlicher mikrometeorologischer und hydrologischer Messungen und hochaufgelösten Vegetationsaufnahmen mit terrestrischen Laserscannern zur Verfügung.

Im vorgestellten Projekt wurde in einem ersten Schritt das konzeptionelle Modell CanWat entworfen. Der Aufbau des Modells folgte der These, dass die Berücksichtigung der räumlichen Variabilität des Prozesses wichtiger ist, als die physikalisch exakte Simulation des Prozesses. So wurde die Niederschlagsspeicherung durch Einzellinearspeicher und die Verdunstung durch Widerstandskaskaden modelliert. Das Modell arbeitet mit einer räumlichen Auflösung von $2 \times 2 \times 2 \text{ m}^3$ und variablen Zeitschritten von maximal 10 min.

Die raumzeitlich hoch aufgelöste Simulation erlaubt sowohl die Betrachtung der Entstehung des Bestandesniederschlags direkt über den Niederschlagssammlern, als auch die Betrachtung der Wasserspeicherung und Verdunstung in der Quellfläche von mikrometeorologischen Messungen. Erst durch diese exakten Zuordnungen wird eine konsistente Validierung möglich.