

# **Untersuchungen zu Wechselwirkungen im System Boden-Wald-Atmosphäre an der permanenten Forstmeteorologischen Messstelle Hartheim**

**Dirk Schindler, Jutta Rost und Axel Wellpott**

Wälder sind global die dominierende Landnutzungsart auf den Festlandsflächen. Da Verbreitung, Wachstum und Baumartenzusammensetzung von Wäldern entscheidend von Zuständen und Prozessen in der atmosphärischen Umwelt abhängen, wurde 1969 die Forstmeteorologische Messstelle Hartheim des Meteorologischen Instituts der Universität Freiburg eingerichtet. Sie befindet sich in der südlichen Oberrheinebene in einem gepflanzten Kiefernwald (*Pinus sylvestris* L.) 25 km südwestlich von Freiburg. Der Kiefernwald auf der Forstmeteorologischen Messstelle Hartheim befindet sich auf einem Trockenstandort. Die dort herrschenden klimatischen Bedingungen werden nach Resultaten aus regionalen Klimaprognosen zukünftig verstärkt in Baden-Württemberg auftreten.

Da sich im System Boden-Wald-Atmosphäre räumlich und zeitlich variable Bilanzen von Strahlung, Wärme und Wasser ausbilden, werden seit der Einrichtung der Messstelle kontinuierlich meteorologische und hydrometeorologische Messungen zur langfristigen Analyse des Strahlungs-, Wärme- und Wasserhaushalts des Kiefernwaldes durchgeführt. Die Variabilität des Strahlungs-, Wärme- und Wasserhaushalts des Kiefernwaldes läßt sich dabei sowohl über verschiedene experimentelle Methoden bestimmen als auch modellmäßig darstellen und kann hinsichtlich der Wuchsdynamik des Kiefernbestandes sowie im Vergleich zu anderen Landnutzungen bewertet werden. Diese langfristigen Untersuchungen werden durch temporäre Experimente, z.B. zu Stoff- und Impulsbilanzen, ergänzt.

Vor dem Hintergrund der für Mitteleuropa prognostizierten und durch retrospektive klimastatische Untersuchungen belegbaren Änderung von Klimavariablen wird der Energiehaushalt des Kiefernwaldes längerfristig mit dem Energiehaushalt einer benachbarten Graslandfläche verglichen. Die Bestandesverdunstung des Kiefernwaldes wird mit Hilfe der Wasserhaushaltsmodelle WBS3 und BROOK90 langjährig simuliert und durch experimentell bestimmte Verdunstungswerte validiert. Seit Mai 2003 wird die Bestandesverdunstung des Kiefernwaldes über eine vergleichende Analyse mit dem BREB-Verfahren und der Eddy-Kovarianz-Methode untersucht.

Die Ergebnisse des längerfristigen Landnutzungsvergleichs zwischen Kiefernwald und Graslandfläche zeigen, dass die unterschiedliche Albedo der beiden Landnutzungsarten insbesondere in den Sommermonaten zu Unterschieden in der verfügbaren Energie führt: (1) Die verfügbare Energie über dem Kiefernwald beträgt in den Sommermonaten das 1.2fache der verfügbaren Energie über der Graslandfläche. (2) Es bestehen Unterschiede bei der Umsetzung der verfügbaren Energie in die turbulenten Flüsse fühlbarer und latenter Wärme. Bei ausreichender Wasserversorgung beträgt der Anteil der auf die verfügbare Energie normierten Evapotranspiration über der Graslandfläche 60-70%, über dem Kiefernwald nur 50%. Ist die Wasserversorgung limitiert, kehrt sich dieses Verhältnis um, und die Evapotranspiration über dem Kiefernwald übersteigt die Evapotranspiration über der Graslandfläche.

*Meteorologisches Institut  
Universität Freiburg  
Werderring 10, 79098 Freiburg  
[dirk.schindler@meteo.uni-freiburg.de](mailto:dirk.schindler@meteo.uni-freiburg.de)*