

Einfluss von klimabedingt veränderter Vegetationsstruktur auf die meteorologischen Bedingungen in Buchenbeständen der Dübener Heide

V. Goldberg and C. Bernhofer

Technische Universität Dresden, Institute for Hydrology and Meteorology, Tharandt, Germany (goldberg@forst.tu-dresden.de, ++49 351 463 31302)

Im Rahmen des BMBF-Projektes ENFORCHANGE (www.enforchange.de) wurden vom Lehrstuhl für Meteorologie der TU Dresden die Auswirkungen einer sich klimabedingt verändernden Waldzusammensetzung auf das Bestandes-Innenklima von Buchenmischbeständen untersucht. Die Ergebnisse dieser Studie sollten u. a. das Potential vorhandener und zukünftiger Wälder, die mögliche Zunahme von Klimaextremen zu kompensieren, besser abschätzen und damit eine Entscheidungshilfe für die forstliche Praxis zur Auswahl optimaler Bestandesstrukturen liefern. Für diese Untersuchungen erwies sich die Zielregion Dübener Heide in Nordsachsen aufgrund einer in dieser Region sehr wahrscheinlich eintretenden deutlichen Verschlechterung der klimagesteuerten Wachstumsbedingungen für die meisten Waldbestände (u. a. Niederschlagsrückgang in der Vegetationsperiode bei gleichzeitigem Anstieg von Temperatur und Verdunstung) als besonders geeignet.

Zur Quantifizierung der Wechselwirkungen von Bestandesstruktur und der Variabilität meteorologischer Größen im Bestand wurden Modellrechnungen mit dem Vegetations-Grenzschichtmodell HIRVAC (HIGH Resolution Vegetation Atmosphere Coupler) durchgeführt. HIRVAC verfügt über 1-D und 2-D-Varianten mit Mehrschicht-Vegetations- und Bodenmodulen. Die vertikale Auflösung des Vegetationsraumes (ca. 30 m) beträgt bis zu 60 Modellschichten, und der horizontale Gitterabstand (2D Modell) schwankt je nach Anwendungsgebiet zwischen 3 und 100 m. Die Vegetation wird durch Parameter wie Kronenschlussgrad, Blattflächendichte, Blattflächenindex, Formwiderstand sowie Ergebnisse des mechanistischen Photosynthesemodells (Universität Bayreuth) für unterschiedliche Vegetationstypen parametrisiert. Somit können mit HIRVAC mikrometeorologische Unterschiede u. a. für Fichten-, Kiefern-, und Buchenbestände simuliert werden.

In der aktuellen Studie wurde die Vegetationsverteilung in HIRVAC aus Ergebnissen des dynamischen Waldwachstumsmodells BALANCE (TU München, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde) für typische IPCC-Klimaszenarien bis zum Jahr 2100 generiert. Die auf Einzelbaumauflösung bereit gestellten Daten aus BALANCE wurden zu räumlich gemittelten Parzellen von je ca. 200-300 m² zusammengefasst, wobei mehrere 10 Parzellen i.d.R. einen untersuchten Waldbestand ergaben. Auf dieser Basis wurden mit HIRVAC für rezente und potentielle Waldbestände der Dübener Heide unter sommerlichen Extrembedingungen (hohe Einstrahlung, niedrige Bodenfeuchte) Tagesgänge der Vertikalverteilung meteorologischer Standardgrößen und Flüsse simuliert.

Die Ergebnisse von HIRVAC zeigen die deutliche Abhängigkeit z.B. der Verdunstung und der Vegetationstemperatur vom Alter (und damit von der Struktur) der Waldbestände. Die optimale Vegetationsverteilung zur Kompensation (Ausgleichswirkung) von Extremen des Bestandes-Innenklimas zeigten dabei Buchenbestände mittleren Alters. Dort liegt bspw. im Kontrollscenario und mittlerer Bodenfeuchte die mittlere maximale Vegetationstemperatur etwa 6 K und bei sehr trockenen Bodenverhältnissen sogar um etwa 7,5 K unter der Maximumtemperatur in einem Buchenaltbestand.

Literatur:

- Goldberg, V., Bernhofer, C. (2001): Quantifying the coupling degree between land surface and the atmospheric boundary layer with the coupled vegetation-atmosphere model HIRVAC. - *Annales Geophysicae* (19): 581-587.
- Fischer, B., Goldberg, V., Bernhofer, C. (2008): Effect of a coupled soil water - plant gas exchange on forest energy fluxes: Simulations with the coupled vegetation - boundary layer model HIRVAC. - *Ecological Modelling* (214): 75-82.
- Fischer, B., Goldberg, V., Bernhofer, C. (2009): Der Einfluss klimabedingt veränderter Bestandesstruktur auf die Temperatur- und Verdunstungsverhältnisse in der Dübener Heide/Sachsen. *Waldökologie Online* (8): 53-62.