

Optische Glasfasern ermöglichen hochaufgelöste Beobachtungen der atmosphärischen Boden- und Grenzschicht

Anita Freundorfer (1), Karl Lapo (1,2), Lena Pfister (1), Christoph Thomas (1,2)

(1) University of Bayreuth, Institute of Geography, Micrometeorology, Germany (anita.freundorfer@uni-bayreuth.de), (2) University of Bayreuth, BayCEER, Germany

Mit Hilfe von faseroptischer Temperaturmessung können Phänomene in der atmosphärischen Grenzschicht mit bahnbrechender räumlicher und zeitlicher Auflösung beobachtet werden. Dazu wird die Intensitätsverteilung des in einer Glasfaser zurück gestreuten Lichts eines Lasers gemessen und die Temperaturabhängigkeit des Raman-effekts ausgenutzt. Auf diese Weise kann eine räumliche Auflösung der Temperaturmessung von 12,5 cm über eine Länge von mehreren Kilometern entlang der Glasfaser erreicht werden bei einer Frequenz von 1 Hz. Somit werden tausende gleichzeitige Messungen von Temperaturen im Raum ermöglicht.

In diesem Beitrag geben wir eine Übersicht über die aktuelle Methodenentwicklung und Anwendungen der optischen Glasfasermesstechnik in der Oberflächenmeteorologie. Glasfasern werden nicht nur in passiver Anwendung zur Messung von Temperatur benutzt, sondern auch ähnlich der Funktionsweise eines Hitzedrahtanemometers unter Verwendung von elektrisch beheizten optischen Glasfasern zur Bestimmung der Windgeschwindigkeit. Diese aktive Anwendung ermöglichte die Erfassung der räumlich-zeitlichen Dynamik eines Kaltluftsees in einem flachen Tal. Aktuelle Forschung zur Weiterentwicklung der Technik haben darüber hinaus gezeigt, dass mit Hilfe von auf der Glasfaser angebrachten Mikrostrukturen neben der Windgeschwindigkeit auch die Windrichtung bestimmt werden kann. Unser Ziel ist es, mit Hilfe der aktiven optischen Glasfasertechnik ein besseres Verständnis der Boden- und Grenzschicht durch räumlich und zeitlich hochaufgelöste Flussmessungen auf der Basis räumlicher Eddy-Kovarianztechnik zu erreichen.