



Grenzschicht-Messungen mit dem automatischen Mini-UAV M²AV

A. C. van den Kroonenberg (1), T. Spieß (1), M. Buschmann (2), **J. Bange** (1)

(1) Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme der TU Braunschweig, (2) Mavionics GmbH

Kleinstflugzeuge vom Typ M²AV T200 sind eine Eigenkonstruktion des Instituts für Luft- und Raumfahrtssysteme der TU Braunschweig und der Firma Mavionics. Die M²AV werden von zwei elektrischen Motoren angetrieben, haben eine Spannweite von 2 m und ein maximales Startgewicht unter 5 kg inklusive 1.5 kg Nutzlast. Die Systeme werden daher als Modellflugzeuge klassifiziert mit den entsprechenden einfachen Flugsicherungs- und Zulassungsbestimmungen. Zu der Nutzlast gehört ein vollständiges Turbulenzmesssystem, bestehend aus Feuchte und Temperatursensor sowie Fünf-Loch-Sonde, Trägheitslagebestimmung und GPS für die Windvektormessung. Mit einer typischen Einsatzgeschwindigkeit von 22 m s^{-1} und einer Batteriekapazität für 50 Minuten Flugzeit haben die M²AV eine Reichweite von etwa 60 km.

Die Flugsteuerung wird vollständig vom Bordrechner des M²AV übernommen, die Flugzeuge sind also nicht ferngesteuert. Die Missionsplanung wird dem M²AV vor dem Start anhand einer eigens entwickelten Software mit umfangreicher grafischer Benutzeroberfläche per Funkstrecke von einem handelsüblichen Laptop übermittelt. Der Laptop dient als Bodenstation, an der die Mission überwacht und auch während des Fluges innerhalb eines 5 km Radius geändert werden kann. Start und Landung erfolgt zur Zeit noch halbautomatisch, vollautomatischer Start und Landung sind in der Erprobung. Drei dieser Systeme sind zur Zeit auf der Antarktis-Forschungsstation Halley des *British Antarctic Survey* (BAS) stationiert. Ferner gibt es Optionen auf (Nah-) Infrarotmessungen, einem Ozon-Sensor und einer aktiven Entfernungsmessung. Letztere soll in Zukunft mit einem Anti-Kollisionsalgorithmus gepaart werden.

Im Antarktis-Forschungsprojekt FSA (*Fine Structure of the Stably Stratified Atmospheric Boundary Layer in Antarctica*) sollen die drei M²AV an der Station Halley

die turbulenten Eigenschaften der stabil geschichteten atmosphärischen Grenzschicht (SBL) untersuchen. Die *in situ* Messungen werden dann genutzt, das bereits vorhandene Sodar System und den meteorologischen Mast des BAS zu unterstützen, zu ergänzen und zu verifizieren. Erstes Forschungsziel ist jedoch die Feinstruktur der antarktischen SBL, besonders hinsichtlich dünner Schichten, intermittierender und fossiler Turbulenz und speziellen Wellenpaketen (Einzelläufer). Die spektralen und strukturellen Eigenschaften der SBL werden anhand von Strukturfunktionen, *multi-resolution* Kospektral- und *wavelet* Analyse quantifiziert. Aufgrund der außergewöhnlich ungünstigen Wetterverhältnisse in den vergangenen Monaten (der Sommer war ungewöhnlich bewölkt, der Herbst ungewöhnlich kalt – der April 2007 war der kälteste der je an der Halley Station gemessen wurde) konnten bis Mai 2007 keine Messflüge durchgeführt werden. Flugmessungen sind daher erst nach Sonnenaufgang im August geplant. Bislang wurden bereits Kalibrationsflüge und Vergleiche am Meteorologischen Observatorium in Lindenberg durchgeführt. Insbesondere der direkte Vergleich zwischen Strukturparametern C_T^2 aus Sodar und M²AV-Messungen (der auch in Halley durchgeführt werden sollen) ist für Juni 2007 vorgesehen. Die Ergebnisse dieser Voruntersuchungen und die ersten Resultate der Antarktisflüge werden präsentiert.