

Entwicklung eines Nebelvorhersagesystems für den operationellen Einsatz am Flughafen München

C. Thoma (1), W. Schneider (1), M. Rohn (2), P. Röhner (2), B.-R. Beckmann (2), M. Masbou (1), and A. Bott (1)
(1) Meteorologisches Institut, Universität Bonn (MIUB), (2) Deutscher Wetterdienst, Offenbach (DWD)

Nebel und damit verbundene geringe Sichtweiten haben einen weitreichenden Einfluss auf die verschiedensten Bereiche des alltäglichen Lebens. Insbesondere im Flugbetrieb muss bei geringer Sicht eine Reihe von Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden, was zu zahlreichen Verspätungen und immensen Kosten führt.

In iPort-VIS, einem Teilprojekt eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo), soll ein standortbezogenes Vorhersagesystem für den Flughafen München in Kooperation zwischen dem Deutschen Wetterdienst (DWD), der Deutschen Flugsicherung (DFS) und der Universität Bonn entwickelt werden. Die Hauptkomponente dieses Systems stellt das eindimensionale Nebelmodell PAFOG (PArameterised FOG) dar, das für den operationellen Einsatz weiterentwickelt wird.

In PAFOG werden die mikrophysikalischen Prozesse in parametrisierter Form berechnet. Die Größenverteilungsfunktion für die Wolkentropfen wird durch eine lognormale Verteilung berücksichtigt, die Sichtweite berechnet sich in Abhängigkeit von der Tropfenkonzentration und dem Flüssigwassergehalt aus der Koschmieder-Formel. Turbulente Prozesse in der atmosphärischen Grenzschicht werden mit einer Schließung 2,5ter Ordnung nach Mellor und Yamada behandelt, wobei eine prognostische Gleichung für die Turbulente Kinetische Energie (TKE) gelöst wird. Zur Berechnung der kurz- und langwelligen Strahlungsflüsse und Erwärmungsraten findet eine Delta-Zweistrommethode mit 18 Spektralbändern Verwendung.

Aufgrund der Tatsache, dass Nebel ein sehr kleinskaliges, komplexes Phänomen ist mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung, ist eine exakte Modellierung der atmosphärischen Grenzschicht von besonderer Bedeutung. Deshalb wurde ein zeitliches Nudging-Schema entwickelt, um lokale Beobachtungsdaten (vertikale Profile von Temperatur und spezifischer Feuchte) periodisch während der Simulation in das Modell zu integrieren. Das System wurde anhand mehrerer Fallstudien mit Daten des meteorologischen Observatoriums Lindenberg getestet und wird auf den Münchner Flughafen angepasst. Die lokalen Beobachtungsdaten stehen dann aus einem neuen vom DWD installierten Beobachtungsnetzwerk zur Verfügung.

Eine zweite Version des Nudging-Systems, das mit Daten aus dem hoch aufgelösten Modell COSMO-DE des DWD angetrieben wird, wird zur Zeit entwickelt.