

Den Dreh mit der Drehung raus haben – Effiziente Wahl der Betriebsrichtung

Sven Eiermann (1), Isabel Metzinger (1), Dirk Zinkhan (1), Sabine Haase-Straub (1), Thomas Wetter (1), Björn-Rüdiger Bekmann (1), Jürgen Klüver (2), and Christina Klüver (2)

(1) Deutscher Wetterdienst, Offenbach, Germany (isabel.metzinger@dwd.de) , (2) Universität Duisburg-Essen, COBASC-Research Group

In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Luftfahrtforschungsprogramm wird im Projekt Weather Visualisation for ATC (WxVis4ATC) untersucht, in welcher Form Wetterinformationen optimal für die Endnutzer bei der Deutschen Flugsicherung aufbereitet werden können. Ziel soll sein, flugrelevante, meteorologische Daten möglichst anwenderfreundlich zu visualisieren und so interpretationsfrei und prozessorientiert zur Verfügung zu stellen.

Eine Entwicklungsaufgabe des DWD in diesem Projekt betrifft Windrichtung und -geschwindigkeit. Windinformationen werden z.B. von den Fluglotsen benötigt zur Wahl der Betriebsrichtung. So kann ein Wechsel der Windrichtung und -stärke einen Wechsel der genutzten Landebahn zu einem ungünstigen Zeitpunkt erforderlich machen und sogar zur Sperrung einer Bahn führen.

Im Rahmen eines früheren Projektes (iPort) des Luftfahrtforschungsprogramms wurde ein ensemble-basiertes probabilistisches Vorhersageverfahren für Windrichtung und -stärke prototypisch für den Flughafen Frankfurt entwickelt. Das Verfahren basiert auf dem COSMO-D2-EPS. Dies ist das beim Deutschen Wetterdienst entwickelte Ensemblevorhersagesystem (EPS) auf der konvektionserlaubenden Skala. Durch den Einsatz des COSMO-D2-EPS können die Unsicherheiten der rein deterministischen Vorhersage quantifiziert und so im Entscheidungsprozess zur Wahl der Landebahnrichtung berücksichtigt werden. In diesem Verfahren werden Rücken- und Seitenwinde sowie Überschreitungswahrscheinlichkeiten für entsprechende Grenzwerte und Quantile für ausgewählte Gitterpunkte entlang des Gleitpfades berechnet, visualisiert und webbasiert den Nutzern zur Verfügung gestellt.

Um die Auswertung der Ergebnisse insbesondere für den nicht meteorologisch geschulten Nutzer zu vereinfachen, wurde ein Entscheidungsunterstützungssystem entwickelt, das die Interpretation mit Hilfe von KI Methoden vornimmt und für jeden Zeitpunkt im Vorhersagezeitraum eine optimale Betriebsrichtung vorschlägt. Hierfür werden die vorliegenden Quantile für jeden Zeitschritt und jeden Vorhersagepunkt entlang des Gleitpfades durch ein Self-Enforcing Network (SEN), ein spezielles neuronales Netz, interpretiert und in Bezug auf die optimale Betriebsrichtung zu diesem Zeitpunkt klassifiziert. Die Referenz wurde auf der Basis von faktischen Betriebsrichtungswechseln eines Jahres ermittelt. Das Ergebnis wird in einer einfach verständlichen Grafik zur Unterstützung des Entscheidungsprozesses der Lotsen auf einer Webseite visualisiert.

Der Vortrag stellt diesen Entwicklungsteil des Projekts LuFo-WxVis4ATC vor und beschreibt den geplanten Aufbau des Entscheidungsunterstützungssystems zur Wahl der Betriebsrichtung beispielhaft für den Flughafen Frankfurt.