

Bestimmung einer Prognosegüte für TAF-Meldungen

28. März 2016

Andreas Pick

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Till Rasche

Technische Universität Dresden

Das Wetter ist der wohl größte Unsicherheitsfaktor, durch den an Verkehrsflughäfen Verspätungen auftreten können. So bedeutet eine geringe Sichtweite höhere Staffelungsabstände gegenüber hohen Sichtweiten, Schnee und Eis sorgen für Verzögerungen durch entsprechende Anti- und De-Icing-Maßnahmen der Flugzeuge, aber auch der Pisten.

Um diese Unsicherheiten im Rahmen einer prätaktischen Planung quantifizieren zu können, wurde eine Metrik für die Ermittlung der Prognosegüte einer Wettervorhersage in Form einer TAF (Terminal Aerodrome Forecast) ermittelt, welche im Folgenden vorgestellt wird. Dabei werden die TAF-Meldungen, die für einen Zeitraum von 6 Stunden gelten, mit den tatsächlich eingetroffenen METAR-Meldungen (Meteorological Aerodrome Report) verglichen. Für mehrere Wetterklassen wurden spezifische Modelle zur Bestimmung der Prognosegüte ermittelt und am Beispiel der Sichtweite ausführlich erläutert.

Dieses basiert auf einer Kontingenztabelle und der Einteilung aller Wertepaare von TAF- und METAR-Meldungen in diese. Eine entscheidende Rolle spielt dabei der zeitliche Abstand zwischen Herausgabe einer TAF-Meldung und Herausgabe einer METAR-Meldung. Die zu beantwortende Fragestellung lautet, ob sich die Prognose der TAF-Meldung im Laufe ihrer Gültigkeit verschlechtert und falls ja, in welchem Ausmaß. Als Datengrundlage wurden die TAF- und METAR-Meldungen der Jahre 2009–2016 am Flughafen München zunächst auf ihre Konformität mit dem Modell gefiltert und anschließend ausgewertet und mittels des Modells die Prognosegüten ermittelt.

Es wird außerdem auf die Frage eingegangen, inwiefern sich verschiedene Tages- oder Jahreszeiten auf die Prognosegüte auswirken. So ist bspw. anzunehmen, dass Schwankungen hinsichtlich der Jahreszeit auftreten, da zu verschiedenen Jahreszeiten auch verschiedene Wetterbedingungen vorherrschen können. Ähnliches gilt für die Tageszeit: In München tritt aufgrund der Lage des Flughafens im Erdinger Moos häufig Nebel auf, allerdings i.d.R. nur zu bestimmten Tageszeiten.

Es wird sich zeigen, dass insbesondere der Einfluss der seit Herausgabe der TAF-Meldung vergangenen Zeit einen erheblichen Einfluss auf die Prognosegüte nimmt (s. Abbildung 1). Diese nimmt von Anfang der Gültigkeit bis zur 9. METAR-Meldung zum Zeitpunkt 4:20 h stetig um insgesamt etwa 6 % ab. Hiernach pendelt sie sich auf einem Wert um 0,735

ein, weitere Änderungen treten nicht auf. Für eine mögliche Trendfunktion, die auch den Zeitraum nach der letzten METAR-Meldung prognostizieren soll, bedeutet dies eine konstante Prognosegüte.

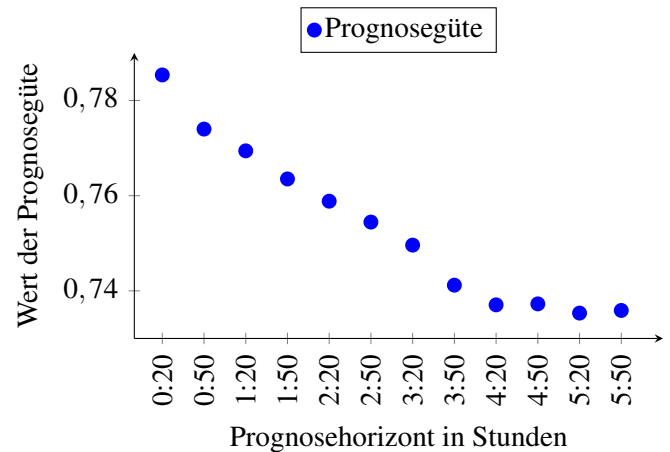


Abbildung 1: Prognosegüte der Sichtweite im Zeitverlauf

Auch in der Tages- und Jahreszeit sind Unterschiede zu erkennen: Eine morgendliche Prognose besitzt zu Beginn der 6-Stunden-Periode die höchste Prognosegüte, nimmt jedoch im Verlauf ihrer Gültigkeit auch am stärksten ab und ist gegen Ende die schlechteste Prognosegüte. Bzgl. der Jahreszeiten zeigt sich, dass die Prognose im Sommer eine geringere Prognosegüte aufweist als in den übrigen Jahreszeiten.

Diese Ergebnisse sind von Bedeutung für eine spätere Berücksichtigung im Planungsprozess, da so gezielter auf verschiedene Wettersituationen eingegangen werden kann. Auch zeitliche Informationen können in die Umsetzung einfließen. Eine Erweiterung um andere Wetterklassen wie den Wind, Gewitterwolken oder Niederschlag und eine Ermittlung ihrer Prognosegüte ist denkbar. Im weiteren Verlauf können Strategien erarbeitet werden, wie mit der Prognosegüte verfahren wird, so kann diese im Zusammenspiel mit der Erfahrung von Operateuren herangezogen werden, um im prätaktischen Planungsprozess den Einfluss des Wetters noch genauer mit einbeziehen zu können.