

DME Performance-Analyse

Diese Arbeit untersucht die reelle Performance des Distance Measuring Equipments (DME) für die Bodenstation Kloten (KLO), Trasadingen (TRA) und Zuerich East (ZUE). Neben dieser Fragenstellung werden auch eine mögliche örtliche Korrelation des Fehlers und eine potentielle Multipath-Interferenz untersucht. Die Analyse erfolgt durch die Auswertung von Flugmessdaten, gesammelt durch das DLR im September 2019 in einer Messkampagne in der Umgebung des Flughafens Zürich. Konkret werden die DME-Abstandsmessungen mit den berechneten GNSS-Schrägentfernungen verglichen. Die GNSS-Schrägentfernungen werden durch eine Umrechnung der Position des Flugzeuges in Abstand zwischen Flugzeug und Bodenstationen berechnet; diese werden als Referenzwert für die Analyse der DME Performance dienen.

Im Datensatz sind zwei Fehler vorhanden: ein Aktualisierungsfehler der DME-Abstandsmessung und ein Synchronisationsfehler zwischen den DME- und GNSS-Datensätzen. Der erste konnte vollständig kompensiert werden, wobei der zweite nicht eindeutig berechnet werden konnte. Weil der Synchronisationsfehler unbekannt bleibt, wird die Performance der Stationen als ein Intervall betrachtet. Dies konnte aber auch nicht mit hohem Gewissheitsgrad bestimmt werden. Trotz dieser Ungewissheit ist der Fehler in der Abstandsmessung immer kleiner als den vorgeetzten Wert von 340 m.

Da die Performance nicht eindeutig bestimmt werden konnte, wird die mögliche örtliche Korrelation nur qualitativ untersucht. Eine solche konnte nicht identifiziert werden. Regionen mit einer schlechteren Performance sind in den Daten präsent, diese könnten aber auf Querneigungswinkel des Flugzeuges zurückgeführt werden. Das heisst, dass der Fehler nicht bei der Bodenstation erzeugt wurde, sondern durch Effekte im Bordsystem. Die Multipath-Interferenz könnte vorhanden sein, der Synchronisationsfehler kombiniert mit hohen Geschwindigkeiten relativ zu den Bodenstationen führt aber zu einer Ungewissheit, die eine abschliessende Beurteilung verhindert



Diplomand
Marvin Ferrari

Dozent
Michael Felux



Nicht-kompensierter Fehler der DME-Abstandsmessungen der Station Kloten als Funktion der Position des Flugzeuges. Der Synchronisationsfehler ist hier nicht betrachtet. Der Aktualisierungsfehler ist vollständig kompensiert.



Kompensierter Fehler der DME-Abstandsmessungen der Station Kloten als Funktion der Position des Flugzeuges. Der kompensierte Fehler behandelt eine erste Kompensation der Effekten der Zeit-Offset (Synchronisationsfehler).