

## **Echtzeit-IR-Bildanalyse zur Landeunterstützung**

Seit langem wird von der Flugzeugausrüstungsindustrie und verschiedenen Forschungseinrichtungen die Frage untersucht, wie man in Zukunft den Endanflug und die Landung unter Schlechtwetterbedingungen ohne aufwendige Instrumentenlandesysteme durchführen könnte. Obwohl sich hierfür satellitengestützte Navigationsverfahren wie (z.B. GPS) scheinbar hervorragend eignen, ist eine Flugzeugführung im Landeanflug allein aufgrund dieser Systeme bisher nicht zulässig, da die Qualität der gewonnenen Ortungsinformation nicht mit der in der Luftfahrt geforderten hohen Zuverlässigkeit garantiert werden kann. Um dennoch zukünftig auf die Installation von Instrumentenlandesystemen wenigstens teilweise verzichten zu können, wird nun der Einsatz von „wetterdurchdringenden“ Sensoren (Infrarotkameras und Millimeterwellen Radare) vorgeschlagen. Insbesondere Infrarot-Kameras, die in den letzten Jahren immer kleiner, leichter und kostengünstiger herzustellen sind, werden inzwischen von mehreren US-amerikanischen Flugzeugausrüstern als Erweiterung zu sogenannten Head-Up-Displays (HUD) als „Enhanced-Vision-Systeme“ angeboten. Die mit diesen IR-Kameras erfassten Bilder werden dem Piloten angezeigt, dessen Aufgabe es ist, zu beurteilen, ob z.B. im Landeanflug die Landebahn an der erwarteten Stelle auf dem HUD erscheint. Dieses Konzept hat leider zwei wesentliche Nachteile:

1. Der Pilot wird zusätzlich während der Landephase durch eine weitere Aufgabe belastet und
2. die eigentlich transparente Anzeige auf dem HUD wird durch eine flächenhafte Darstellung des IR-Bildes verdeckt.

Am Institut für Flugführung des DLR wurde daher der Vorschlag ausgearbeitet, die Extraktion von Ort und Lage des Landebahnstreifens im IR-Bild automatisch vorzunehmen und daraus die zur Landung benötigte Navigationsinformation zu gewinnen. Zur Darstellung auf dem HUD wird (ähnlich wie bei sogenannten „Synthetischen Sichtsystemen“), lediglich die Berandung des Landebahnstreifens angezeigt. Die am Institut entwickelten Methoden und Algorithmen zur Echtzeit-Bildanalyse und Fusion der Daten von zwei IR-Kameras mit Navigationsdaten, werden derzeit in einem Kooperationsvorhaben zwischen den US-amerikanischen Auftraggebern (Rockwell-Collins, Max-Viz, FAA) und dem DLR in Flugversuchen (FAA Boeing 727) erprobt und weiterentwickelt.

Der Vortrag gibt einen Einblick in die verwendeten Methoden und Algorithmen und erläutert anschaulich erste Ergebnisse anhand von Bild- und Datenmaterial aus Flugversuchen, die im ersten Halbjahr 2005 durchgeführt wurden.

Vortragender:

Dr.-Ing. Hans-Ullrich Döhler  
Institut für Flugführung  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft