

Positionsbestimmung im Cockpit basierend auf stereo-Kamera Auswertung

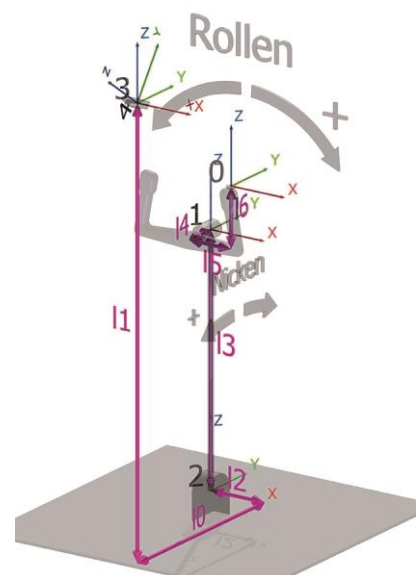
In dieser Arbeit wird ein videobasierter Sensor entwickelt, der in Flugzeug Cockpits die Stellung von Steuerelementen kontinuierlich erfasst. Die resultierenden Daten können zu einem besseren Verständnis des aerodynamischen Verhaltens von Flugzeugen dienen und darüber hinaus für Schulungszwecke verwendet werden. Konkret werden die Bewegungen des Steuer- und des Schubhebels in Flugzeugen gemessen und aufgezeichnet.

Flugzeuge müssen sehr hohen Sicherheitsanforderungen genügen deren Gewährleistung in aufwändigen und teuren Zulassungsverfahren nachgewiesen werden müssen. Eine neue Zulassung wird jeweils erforderlich, sobald eine sicherheitsrelevante Modifikation am Flugzeug vorgenommen wird. Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, die Stellwinkel von Steuerelementen zu messen, ohne dass eine solche sicherheitsrelevante Modifikation am Flugzeug vorgenommen werden muss. Das in dieser Arbeit ausgewählte Messverfahren funktioniert mit kleinen, leuchtenden LED-Markern, welche auf die Steuerelemente geklebt werden. Eine Videokamera erzeugt eine Bildfolge auf denen die Marker sichtbar sind. Basierend darauf kann die Stellung der Steuerelemente mit Hilfe eines Computerprogramms berechnet werden. Als Grundlage für diese Berechnung dient ein optomechanisches Modell der Anordnung aus Steuerelementen und Videokamera. Dieses Modell enthält eine Vielzahl von Parametern wie Längenangaben und Winkel. Diese werden während der Kalibration des Messsystems ermittelt. Eine manuelle Kalibration ist zeitaufwendig und fehleranfällig. Aus diesem Grund wurde ein halbautomatisches Verfahren entwickelt. Das resultierende Messsystem kann in Echtzeit die Winkel des Schub- und Steuerhebel messen und fortlaufend abspeichern. Mit der verwendeten Hardware konnten die Stellwinkel mindestens auf 2° genau und mit einer Abtastrate von etwa 18 Hz gemessen werden. Das betrachtete Messsystem reagiert jedoch empfindlich auf starkes und dynamisches Umgebungslicht. Für eine zuverlässigere Anwendung im Cockpit könnten Marker im Infrarot- oder UV-Bereich und eine passende Kamera verwendet werden.



Diplomierende
Stefan Cortesi
Philipp Huber

Dozierende
Martin Weisenhorn
Pierluigi Capone
Martin Loeser



Steuerhebelmodell mit
eingezeichneten Koordinatensystemen
und Modellparametern.