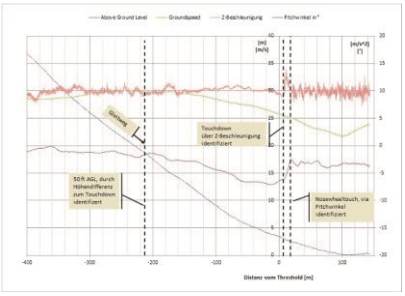
Influence of piloting techniques on landing performance measurement

Ein Sprichwort sagt: „Es gibt drei einfache Regeln für eine gute Landung. Unglücklicherweise kennt sie niemand.“ Und genau so scheint es tatsächlich zu sein. Für jedes Flugzeug werden Handbücher geschrieben und eine der wichtigsten Angaben für den Betrieb ist selbstredend die Landedistanz.
Das Problem für die Ingenieure ist, dass selbst erfahrene Testpiloten es nicht schaffen, eine ganze Serie an Landungen durchzuführen, ohne grössere Streuungen in der Landedistanz. Dies ist kein befriedigender Zustand und die Frage drängt sich auf, woher denn diese Streuungen herrühren. Die Vermutung liegt nahe, dass es eben die Piloten sind, die diese Streuungen generieren. Wie gross der Einfluss des Piloten ist und ob dieser ausgeschaltet oder extrahiert werden kann, sollte diese Bachelorarbeit klären.
Eine solche Aufgabe scheint und ist knifflig. Nach Recherchen und einer ersten Analyse möglicher Parameter mit Einfluss auf die Landedistanz war klar, dass es sehr schwierig sein dürfte, den genauen Anteil des Piloten zu identifizieren. Dies liegt ausserhalb der Machbarkeit einer Bachelorarbeit. Die Studenten entschieden stattdessen, eine Möglichkeit zu finden, die Streuung in der genannten Grösse zu reduzieren.
Ein Landeverfahren mit der Hilfe einer Anstellwinkelanzeige sollte dies ermöglichen. So etwas kann aber nicht berechnet werden, sondern es müssen Flugversuche durchgeführt werden. Zu diesem Zweck wurde ein Kleinflugzeug mit einer Anstellwinkelanzeige und einem Inertial Reference System ausgerüstet. Zur Vorbereitung auf diese realen Flugversuche diente der Forschungssimulator des ZAV, wo der Umgang mit der neuen Anzeige geübt werden konnte. Mitte Mai 2013 konnten dann die Flugversuche auf dem Militärflugplatz Lodrino TI durchgeführt werden.
Eine Landetechnik kombiniert aus definierten Anstellwinkeln während der ganzen Landung und einer verkürzten Flare-Phase wurde von Pilot und Test-Ingenieur festgelegt und mit der heute üblichen Landetechnik verglichen. Die Ergebnisse waren sogar für die Entwickler verblüffend positiv. Die Streuung in der Distanz der Luft-Phase der Landung wurde um bis zu 50 Prozent reduziert bei gleichzeitiger Verkürzung.
Für erfahrene (Test-)Piloten wird diese Methode mit Sicherheit verwendbar sein. Da aber die Angaben im Aircraft Flight Manual für Durchschnittspiloten gelten müssen, bleibt als nächster Schritt die Abklärung ob diese Landetechnik für den Durchschnitts-Piloten anwendbar ist oder nicht.

Diplomierende
Sandro Chinotti
Moritz Weber

Dozent
Leonardo Manfriani

Das Messflugzeug Robin DR400/180R bei einem Touch and Go. Am linken Flügel (in Flugrichtung gesehen) befindet sich die Anstellwinkel-Sonde, gut erkennbar durch die orange Abdeckung der Montage-Mulde.



Grafik mit den wichtigsten Parametern für die Auswertung der Flüge. Die Auswertung geschah anhand solcher Kurven. Alle Kurven sind relativ zur Distanz zum Threshold. Die Zielgrösse der Messung war die Distanz von 50 ft AGL zum Touchdown.