

Bildfolge eines echten großflächigen seitlichen Einklappers:
 a) beginnender Einklapper
 b) Ende Geradeausphase
 c) Ende Drehphase
 d) Ende Vorschießphase

1 = Beginnender Einklapper (linke Kappenseite),
 2 = Hinterkante der offenen Kappenseite (schwarz),
 3 = Pilot

Die Bilder sind Videos entnommen.



a Beginnender Einklapper



b Ende Geradeausphase



c Ende Drehphase



d Ende Vorschießphase

NEUE ERKENNTNISSE ZU SEITLICHEN EINKLAPPERN

Jetzt klappt's richtig

Einklapper sind Unfallursache Nummer Eins. Die geeignete Reaktion ist lebenswichtig.

TEXT UND BILDFOLGE ULRICH RÜGER

Im Rahmen der Weiterentwicklung des ActiveFly-Simulators habe ich mich eingehender mit seitlichen Klappern beschäftigt – speziell mit seitlichen Einklappern, die ohne Absicht des Piloten auftraten und bei denen eine Kappenseite komplett entlastet war. Anhand von zufälligen Videoaufnahmen habe ich einen typischen Ablauf entdeckt, der die bisherige Anschauung wesentlich ergänzt und Konsequenzen für die Flugpraxis hat.

Beobachtung

Bei den meisten seitlichen Einklappern gibt es drei markante Phasen: Geradeaus-, Dreh- und Vorschießphase. Die Klarheit dieser Phasenabfolge und die ausgeprägte Geradeausphase waren eine große Überraschung. Geradeausphase: In der Bildfolge ist zwischen a) und b) kaum ein Wegdrehen sichtbar obwohl 0,9 Sekunden dazwischen liegen. Der Pilot spürt den Einklapper in dieser Phase schon früh anhand des schnellen Abklippens des Gurteuzugs und der plötzlich nachlassenden Zugkraft der Bremse auf

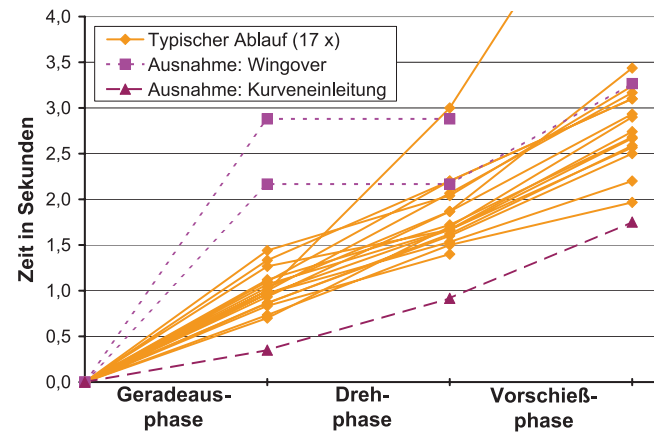
der eingeklappten Kappenseite. Das Kritische in dieser Phase ist, dass die offene Kappenseite relativ zur umgebenden Luft stark sinkt. Die Ursache ist plausibel: Die großflächig eingeklappte Kappe hat viel weniger Auftrieb. Also sinken Kappe und Pilot kurzzeitig fast wie ein Stein nach unten (in der Bildfolge ist das schlecht erkennbar, da die offene Kappe sich in einem starken Aufwindbereich befindet). Mit zunehmender Sinkgeschwindigkeit wird der Anstellwinkel höher und der Auftrieb steigt wieder. Bei einigen Videos kann man zudem auch ein „Hängen bleiben“ der Kappe in der Geradeausphase beobachten. Da hier die Kappe etwas hinter dem Piloten bleibt führt dies auch zu einem erhöhten Anstellwinkel. Wichtig: Durch diese Effekte ist der Anstellwinkel der offenen Kappenseite in der Geradeausphase ungewohnt hoch.

Drehphase: In der Bildfolge ist zwischen b) und c) das starke Wegdrehen nach links zur geklappten Kappenseite erkennbar. Dabei dauert dies nur 0,7 Sekunden. Vorschießphase: In der Bildfolge ist zwi-

schen c) und d) das starke Vorschießen der Kappe um fast 90° vor den Piloten sichtbar – in nur 1,0 Sekunden. Bemerkenswert in der Vorschießphase ist, dass der Pilot kurzzeitig praktisch auf derselben Höhe bleibt oder sogar leicht nach oben geschleudert wird.

Auswertung

Die zeitliche Abfolge der drei Phasen sind für alle untersuchten seitlichen Einklapper in einem Diagramm aufgetragen – immer jeweils das Ende einer Phase. Die gute Übereinstimmung ist verblüffend. Im Diagramm sind auch drei Ausnahmen von diesem Ablauf eingetragen: Einmal ging es bei einer bereits eingeleiteten Kurve und Einklapper auf der Kurveninnenseite deutlich schneller in die Drehphase. Und bei zwei Wingover-Situationen mit Einklappern kurz vor bzw. im seitlichen Piloten-Maximum gab es eine lange Geradeausphase aber keine Drehphase.



Zeitlicher Ablauf der Phasen bei echten seitlichen Einklappern

Konsequenzen für die Flugpraxis

In der Geradeausphase besteht die Gefahr, dass die Strömung auf der offenen Kappenseite durch starkes Anbremsen abreißt – was gemäß DHV-Unfallstatistik und Berichten erfahrener Piloten immer wieder vorkommt. Wie oben beschrieben, ist der Anstellwinkel in dieser Phase deutlich erhöht. Das heißt, ihr solltet in dieser Phase allenfalls wenig Gegenbremsen. Die Dauer der Phase ist mit circa einer Sekunde (0,7 s bis 1,4 s) dabei deutlich länger als

die Reaktionszeit eines Durchschnittspiloten. Ist außerdem die offene Kappenseite zum Zeitpunkt des beginnenden Einklappers stark angebremst, so reduziert ihr dies sofort.“ Sobald dann die Drehphase beginnt, geht es wie allgemein bekannt weiter, d.h. ihr bremst kräftiger gegen bzw. an, um der Drehbewegung und dem folgenden Vorschießen entgegen zu wirken – Details siehe DHV-Info 126/127. Ausführlichere Infos findet ihr unter www.ActiveFly.com -> News



Flugzentrum Bayerwald

Dein **LUFTSPORTPARTNER** in Ostbayern und Franken



Shop...



Wir bieten alle Ausbildungsstufen

Alle Gurteuzüge zum feststen in unserem Laden...



TOP SERVICE & BESTE PREISE

findest Du bei uns...

Wir führen die Marken: Swing, Skywalk, Advance, Gradient, Supair u.v.m....

Flugzentrum Bayerwald GmbH & Co. KG
 Schwarzer Helm 71
 93086 Würth an der Donau
 Tel.: +49 (0) 94 82 / 95 95 25
 Fax.: +49 (0) 94 82 / 95 95 27
 URL: www.flugzentrum-bayerwald.de