

Das Flugzeug steigt beim Landen nochmal weg (Ballooning) oder schwebt ewig über die Landebahn (Floating)

Die wahrscheinlich häufigsten Kommentare von Flugschülern - und auch von einigen erfahrenen Piloten - beziehen sich auf ihre wahrgenommenen Fähigkeiten, die für die Landung eines leichten Sport- / Freizeitflugzeugs erforderlich sind. In vielen Fällen äußern sich die Piloten wie folgt: „Ich habe den Knüppel zurückgezogen um auszuschweben, aber das Flugzeug ist nur weggestiegen.“ Oder „es ist ewig über die Landebahn geschwebt - es will einfach nicht landen. "

Beide Ereignisse beim Landen eines Flugzeugs – Wegsteigen und Schweben - haben ihre eigenen Gefahren für den Piloten, die, wenn sie nicht vorausgesehen und richtig gehandhabt werden, zu einem verbogenen Flugzeug führen können... oder noch schlimmer.

Hier sind ein paar Tipps, wie Sie es richtig machen.

In einfachen Worten - fast immer wird das Wegsteigen und zu lange Schweben während der Landung durch Geschwindigkeitsüberschreitungen über der Landeschwelle verursacht. Leider haben viele Ausbilder die Angewohnheit, ihren Schülern zu sagen, dass sie ihre Anfluggeschwindigkeit aus Sicherheitsgründen um 10 oder 20 Km/h erhöhen sollen. In der Realität verringern sie dadurch häufig die Sicherheitsmarge bei der Landung. Und diese Angewohnheit, den Handbuchwerten mehr Geschwindigkeit zu verleihen, wird zu einer Gewohnheit, die sich nur schwer auflösen lässt. Meine eigene Pilotenausbildung vor vielen, vielen Jahren beinhaltete unter bestimmten Umständen das Erhöhen der Anfluggeschwindigkeit, und selbst jetzt muss ich den Impuls bekämpfen, Geschwindigkeit zu erhöhen, wenn ich im A22LS Foxbat, Kelpie und A32 Vixxen lande.

Das Flugzeug steigt weg

Also, was ist falsch an mehr Geschwindigkeit?

Es gibt zwei Hauptgründe, aber erinnern wir uns zunächst daran, leichte Sport- und Freizeitflugzeuge sind sehr leichte Flugzeuge (sprich: niedrige Trägheit). Wie ein kleines Auto ändern diese Flugzeugtypen die Richtung also viel schneller als eine Limousine oder ein Lastwagen. Ich möchte nicht sagen, dass Ihre durchschnittliche Cessna / Piper usw. LKWs sind.

Infolgedessen ist die Steuerung bei der Landung viel effektiver als bei größeren GA-Flugzeugen und das bei viel niedrigeren Fluggeschwindigkeiten. Bei nur geringfügig schnelleren Geschwindigkeiten ist die Steuerung noch leistungsstärker. Wenn Sie also beim Zurückziehen zum Ausschweben zu schnell sind, schwebt das Flugzeug nicht nur, sondern beginnt auch im Leerlauf wieder zu steigen. Dies wird als "Wegsteigen (Ballooning)" bezeichnet. Beim Wegsteigen besteht der Impuls darin, die Nase nach unten zu drücken, um das plötzliche Steigen zu verringern. Wenn Sie nicht sehr schnell (und / oder erfahren) sind, werden sie wahrscheinlich ein verbogenes Bugrad und / oder einen kaputten Propeller haben.

Eine andere Alternative, bei der nur der Knüppel während des Wegsteigens zurückgehalten wird, kann zu einem Strömungsabriss aus einer „ungeeigneten“ Höhe über der Landebahn führen, der zu einer (sehr) schweren Landung führt, die das Fahrwerk beschädigen oder Schlimmeres anrichten kann.

Schweben über die Bahn

Ein weiterer Grund, warum zu viel Geschwindigkeit gefährlich ist:

Auch wenn Sie ohne wegzusteigen richtig ausschweben, ist das Flugzeug immer noch zu schnell, um zu landen.

Der Kursleiter: „Versuchen Sie einfach, die Landebahn zu überfliegen; lassen Sie das Flugzeug nicht landen; versuchen Sie, es so lange wie möglich zu fliegen, indem Sie langsam an den Steuerungen zurückziehen, bis das Flugzeug langsamer wird und die Haupträder aufsetzen.“

Dies ist alles in Ordnung, es sei denn, Sie haben zu viel Geschwindigkeit. In diesem Fall fliegen Sie die Landebahn weit hinunter bevor Sie aufsetzen. Und für einen erfahrenen Airshow-Piloten ist es schwierig genug, auf dem Asphalt (oder Gras) mit relativ langsamer Geschwindigkeit einige hundert Meter in nur wenigen Fuß Höhe zu gleiten, geschweige denn für einen Neuling, der nur versucht, wieder auf festem Boden zu landen. Bei Gegenwind und / oder ein oder zwei Böen steigt das Risiko einer Katastrophe exponentiell! Nach einer Phase des "Überfliegens" ohne Landung besteht die große Versuchung, die Nase etwas fallen zu lassen (oder noch schlimmer, sie nach unten zu drücken), nur um die Räder auf die Landebahn zu bringen, und dies kann zwei potenzielle Ergebnisse haben:

(a) weil du immer noch zu schnell fliegst, das Bugrad zuerst aufsetzt und du springst / wegsteigst oder

(b) der Aufprall das Bugrad verbiegt und vielleicht die Achse kaputt macht - wenn du Glück hast.

Es gibt Maßnahmen sowohl gegen das Wegsteigen als auch gegen das Schweben, aber die einfachste Lösung ist, es überhaupt nicht passieren zu lassen!

Berechnung der korrekten Landeswellengeschwindigkeit

Und da kommen wir wieder zu Sache. Es gibt eine Faustregel für die Landegeschwindigkeit über der Schwelle. Dies bedeutet, dass Sie in der Landekonfiguration in etwa das 1,3-fache der Überziehgeschwindigkeit anstreben sollten. Bei einer Überziehgeschwindigkeit von 83 km/h ist das Ziel (technisch gesehen), 108 km/h über der Schwelle zu liegen - was normalerweise auf 110 km/h gerundet wird.

Bei leichten Sportflugzeugen mit geringer Trägheit und geringer Landegeschwindigkeit ist es wahrscheinlich sicherer, die 1,75-fache Überziehgeschwindigkeit anzustreben, da Windböen einen viel höheren Anteil an der Anfluggeschwindigkeit haben können. Für eine Überziehgeschwindigkeit von 50 km/h (A32 Vixxen) sollte die Landeswellengeschwindigkeit also ungefähr 87 km/h betragen - genau das, was das Pilotenhandbuch angibt. Hinweis - Dies ist 37 km/h über der minimalen Geschwindigkeit beim Strömungsabriss! Wenn Sie mit 100-110 km/h über die Schwelle kommen, fliegen Sie ungefähr doppelt so schnell wie die Überziehgeschwindigkeit - kein Wunder, dass das Flugzeug schwer zu landen ist!

Was für ein Widerstand?

Es gibt große Unterschiede im Luftwiderstand zwischen den Flugzeugen. Und der Luftwiderstand beeinflusst, wie schnell das Flugzeug langsamer wird, wenn man für die Landung das Gas herausnimmt. Je größer der Luftwiderstand, desto schneller wird das Flugzeug langsamer und umgekehrt. Bis zu einem gewissen Grad sind Flugzeuge mit hohem Luftwiderstand leichter zu landen als ihre windschnittigeren

Geschwister. Wenn Sie Gas herausnehmen um zu Landen, bauen sie schneller Geschwindigkeit ab. Wenn Sie also ein paar km/h über der richtigen Geschwindigkeit sind, helfen sie Ihnen, indem sie schneller Geschwindigkeit abbauen. Je windschnittiger das Flugzeug ist, desto genauer muss die Landeschwellengeschwindigkeit eingehalten werden. Dies liegt daran, dass die Geschwindigkeit nicht so schnell abfällt, wenn Sie schneller sind, als Sie sollten, und Wegsteigen und Schweben wahrscheinlicher werden. Zum Vergleich: Unser A22LS Foxbat hat viel mehr Luftwiderstand als der A32 Vixxen. Dies zeigt sich deutlich in der Kraftstoffersparnis und den zusätzlichen 35 km/h bei der Reisegeschwindigkeit. Während die Buchwerte für Landeschwellengeschwindigkeiten bei 90 km/h ungefähr gleich sind, können Sie beim Foxbat mit 100 km/h immer noch einigermaßen leicht landen. Probieren Sie es in der Vixxen aus und wegen der widerstandarmen Zelle werden Sie wahrscheinlich viel weiter schweben. Fügen Sie noch weitere 10 km/h hinzu, um die Sicherheit zu gewährleisten, und selbst der Foxbat wird eine Weile brauchen, um zu landen, und der Vixxen wird Sie am Ende den ganzen Weg die Landebahn hinunter in den Zaun bringen.

Landegewicht

Hier ist eine wichtige zusätzliche Information erforderlich - das Landegewicht des Flugzeugs. Alle Hersteller geben Überziehggeschwindigkeiten bei maximalem Bruttogewicht an - für leichte Sportflugzeuge sind dies 600 kg. Wenn die Überziehggeschwindigkeit 51 km/h bei 600 kg beträgt, wird sie bei (z. B.) 450 kg tatsächlichem Gewicht merklich langsamer sein, was in einem A22LS Foxbat einem Flugzeug mit einem Piloten und 50 kg (70 Liter) Treibstoff entspricht. Tatsächlich könnte es bis zu 5-7 km/h langsamer sein. Neuberechnung der Anflugeschwindigkeit für dieses Gewicht: (z.B.) $46 \text{ km/h} \times 1,75 = 81 \text{ km/h}$. Hoffentlich lehren die Ausbilder ihren Schülern richtig, welche Unterschiede das Gewicht bei Strömungsabriss und damit bei der Landegeschwindigkeit machen kann. Dies ist besonders wichtig für leichte Sportflugzeuge, bei denen der Pilot, die Passagiere, der Kraftstoff und das Gepäck einen viel größeren Anteil am Gewicht ausmachen und daher die Geschwindigkeiten wesentlich stärker beeinflussen als bei schwerere, GA-Flugzeuge.

Wind

Zum Schluss noch ein Punkt zum Thema Wind. Ich habe oft gehört, dass Sie Ihre Annäherungsgeschwindigkeit um 10-20 km/h erhöhen sollten, wenn der Wind über die Landebahn weht und / oder böig ist. Die Idee ist, dass das Flugzeug immer noch schnell genug ist, um über der Überziehggeschwindigkeit zu fliegen, wenn der Wind während des Anflugs plötzlich nachlässt. Bei schwereren GA-Flugzeugen kann dies durchaus zutreffen, da es einige Zeit dauert, mit dem Gas die Geschwindigkeit wiederzugewinnen, um einem plötzlichen Sinken entgegen zu wirken. Moderne leichte Sportflugzeuge sprechen jedoch viel schneller auf Gas an als ihre älteren GA-Pendants. Daher würde ich bei Seiten- oder Böenwind niemals mehr als 10 km/h zur Annäherungsgeschwindigkeit hinzufügen und das Gas verwenden, um den Sinkflug schnell zu stoppen, wenn ein plötzliches sinken auf Grund einer Böe auftritt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Sie im Pilotenhandbuch Ihres Flugzeugs nachlesen müssen, um die Landeswellengeschwindigkeit für diesen bestimmten Typ zu ermitteln. Sie sollten sich nicht auf Daumenregeln verlassen, z.B. Wenn das Handbuch 90 km/h bei Bruttogewicht angibt, bleiben Sie dabei und - wenn es sich um ein leichtes Sportflugzeug handelt - sogar etwas langsamer, wenn Sie keinen Passagier und / oder viel Kraftstoff haben. Wenn Sie sich nicht an die Geschwindigkeiten im Flughandbuch halten, suchen Sie nach Problemen, und mit Sicherheit werden Sie am Ende wegsteigen oder zu lange schweben und früher oder später etwas verbiegen. Hoffentlich nicht sich selbst oder Ihren Mitflieger!

Dieser Artikel wurde aus dem Englischen Übersetzt – das Original finden Sie auf der Website von Foxbat Australia, der Autor ist Peter Harlow:

<https://www.foxbat.com.au/tips-for-enjoyable-flying.html>