

Planung und Durchführung von Flugvorführungen
- Aus der Sicht eines Vorführpiloten -

Dieter Thomas
Dipl.-Ing. (FH)
Buchenstr. 15a
82256 Fürstfeldbruck

Vortrag beim Treffen des European Airshow Council
am 22. Februar 2003 in Hasselt, Belgien

Ein kerniger Spruch war am 09. Juni 1979 mein einziger Trost, als mich "Jupiter, der gestrenge "Oberluftfahrtpolizist" des Aerosalons Le Bourget "nach einer Flugvorführung mit dem Alpha-Jet erbarmungslos nach Hause schickte".

Als Konsequenz nach mehreren Flugunfällen sowie unter dem zunehmenden Druck der Öffentlichkeit sah sich das französische Parlament gezwungen, ein Gesetz über die Flugvorführungen in Le Bourget zu verabschieden. Fernsehkameras und ein mehrköpfiges Expertenteam wurden eingesetzt, um die Einhaltung der Paragraphen zu überwachen. Die Mindesthöhe für die Vorbeiflüge war auf 500 ft angehoben worden. Am Eröffnungstag befand sich dann im Gefolge des französischen Staatspräsidenten auch der Polizeipräfekt von Paris, um die Einhaltung der neuen Vorschriften persönlich zu überwachen.

Mir selbst wurde im letzten Moment mitgeteilt, ich solle bei der kurzen "Präsidentenshow", an der nur französische Luftfahrzeuge teilnehmen dürfen, den Alpha-Jet in den Farben der "Patrouille de France" vorführen, aber statt meiner eingeübten 6 Minuten sei mir nur ein Programm von 2 Minuten 30 Sekunden gestattet. Nicht genug - man sagte uns auch, daß sich anschließend alle Piloten beim Herrn Präsidenten zum "Shakehands" einfinden sollten, außer mir, da ich ja kein Franzose sei. In meinem Ego verletzt, wuchs der Ärger langsam, während die Show immer näher kam.

Als der Tower mich dann auf die Sekunde genau zur "Demo" freigab, hatte ich mir ein äußerst enges, mit Höhepunkten gespicktes Programm ausgedacht, aber natürlich zuvor nicht ausprobiert. Alles lief wie geplant bis zur letzten Rolle, die etwas früh beendet war; deshalb beschloß ich, auf dem Weg zur Querbahn, wo ich landen sollte, noch eine zweite, schnelle Rolle einzufügen. Die meisten Zuschauer verfolgten meine Maschine schon gar nicht mehr, da mit ohrenbetäubendem Lärm die erste Mirage in meinen Abgang startete. So waren nur noch die Fernsehkameras und die Augen des Polizeipräsidenten auf meine zweite Rolle gerichtet, welche mir - ich gebe es zu - satt mißlang! Ich hatte den "back-pressure" am Knüppel im Rollenansatz nicht ganz losgelassen, so wurde es eine Faßrolle, an deren Ende ich mich mindestens 100 ft (30 m) unter der Sicherheitshöhe befand.

Der "Gesetzesbrecher" wurde als abschreckendes Beispiel sofort von der weiteren Teilnahme an der Flugvorführung suspendiert.

Wie konnte so etwas passieren? Warum gerade mir? Nun, alles, was man als Vorführpilot falsch machen konnte hatte ich offensichtlich falsch gemacht:

- Ich ließ mich in eine Vorführung zwingen, die ich nicht geübt hatte.
- Ich flog die Vorführung mit Ärger im Bauch, d. h. ohne die notwendige volle Konzentration und ohne Abstand zum Tagesgeschehen.
- Ich wollte es meinen französischen Kollegen "zeigen" und brachte mich daher in eine Art Wettbewerbssituation.
- Ich hatte zu viele schwierige Manöver in einen zu engen Zeitrahmen gepreßt.
- Ich flog ein zusätzliches, nicht geplantes Manöver - hektisch und unsauber.

Diesen fünf Fehlern stand nur ein positiver Aspekt gegenüber:

- Ich hatte (mal wieder) Glück und kam glimpflich davon.

Wir alle lernen durch Fehler. Ich habe mich in der Folgezeit viel mit den Besonderheiten von Flugveranstaltungen auseinandergesetzt. Le Bourget 79 hat meine Einstellung zur Schaufliegerei bis heute nachhaltig geprägt.

Die Philosophie einer Flugvorführung

Es ist ein Unterschied, ob ein Verein ein Flugfest mit geselligem Zusammensein organisiert, ob ein Kunstflugwettbewerb stattfindet oder ob bei einer Luftfahrtmesse die Qualität von Luftfahrtgerät angepriesen werden soll oder ob man sein Flugzeug bei einem Tag der offenen Tür bei den Streitkräften darstellt.

Im ersten Fall muß man sich als "Vorführpilot" damit begnügen, Luftfahrtinteressierten ihre Lufttaufe zu erteilen - dabei empfiehlt es sich, den oft ängstlichen Passagieren durch einen ruhigen, unspektakulären Rundflug die Schönheit dieser Erde aus der Vogelperspektive nahe zu bringen. Extreme Flugmanöver wären hier äußerst fehl am Platz.

Bei einem Kunstflugwettbewerb hat der Pilot sein fliegerisches Können unter Beweis zu stellen und wetteifert nach festgelegten Verfahren mit seinen Konkurrenten, um den Sieg als Flugkünstler. Die Flugmaschine sollte dabei unauffällig bleiben.

Bei Messen werden die Luftfahrtgeräte zur Verkaufsförderung am Boden und in der Luft präsentiert. Hier muß der Pilot im Hintergrund bleiben. Seinem Geschick bleibt es überlassen, die Flugmaschine mit all ihren Vorzügen im anvisierten Einsatzrahmen dem interessierten Fachpublikum vorzustellen. Bei einem Kampfflugzeug muß dabei die Schnelligkeit, Wendigkeit und Einsatzflexibilität zu erkennen sein. Das Verkehrsflugzeug muß sicher, leise und komfortabel wirken; abrupte Manöver wären unangebracht. Bei Schulflugzeugen hat der Eindruck von Gutmütigkeit im Vordergrund zu stehen.

Bei einem "Military Air Tattoo" stehen die Einsatzspektren von Waffen oder Transportsystemen im Mittelpunkt und natürlich auch Prozessionsflüge, um z.B. junge Menschen für den Dienst in den Streitkräften zu begeistern.

Planung der Vorführung

Wenn das Ziel - oder sagen wir lieber - der Geist der Vorführung definiert ist, muß der Pilot ein entsprechendes Programm kreieren. Eine Flugdauer von 5 bis 8 Minuten sollte angestrebt werden. Im Zweifelsfall soll man sich immer für eine Kürzung entscheiden.

Es ist selbstverständlich, daß ein Pilot eine Maschine nur vorführen darf, wenn er sich umfassend mit dem Flugzeug vertraut gemacht hat. Hierzu gehören ein fundiertes Wissen um Strukturgrenzen, ausreichende Praxis des Betriebs an den Flugbereichsgrenzen inklusive Stall, Trudeln und bei Jets gegebenenfalls Kenntnis der Eigenarten im Transschallbereich und ähnliches.

Oft wurde ich über meinen Messerflug mit dem Alpha-Jet befragt. Nun, am besten war er mit Kanonenbehälter fliegbar, wodurch die seitliche Rumpfauftriebsfläche deutlich vergrößert war. Entscheidend war, ihn zwischen 330 und 370 KIAS durchzuführen, wo das hydraulisch betätigte Seitenruder noch voll ausgeschlagen werden konnte, d. h. nicht "gewollt saturiert", um gegen Überbelastungen bei höherer Geschwindigkeit geschützt zu sein. Bei 350 KIAS konnte so ausreichend viel Schiebewinkel produziert werden, um auf dem Rumpf horizontal fliegen zu können. Eine Rolle drehte der Alpha-Jet am schnellsten zwischen 380 und 400 KIAS. Das Schiebehaviorhalten wie auch die Rollrate findet man nicht im Flughandbuch beschrieben, sondern nur im Auswertebereich der Flugerprobung.

Obwohl, wie schon erwähnt, das vorzuführende Muster im Mittelpunkt steht, muß das Programm dem persönlichen Stil der Vorführpiloten angepaßt sein. Es empfiehlt sich eine Choreographie mit ständigem Wechsel zwischen Vertikal- und Horizontalfiguren; nach einer Linkskurve wird eine Rechtskurve folgen; schnelle und langsame Manöver sollten sich abwechseln. Nur so bleibt die Spannung für den Zuschauer erhalten.

Nur so kann auch die leiseste, unauffälligste Flugmaschine durch die Harmonie der Bewegungen im dreidimensionalen Raum den Beschauer faszinieren.

Neben dem optimierten Schönwetterprogramm sollte man auch eine Schlechtwettervariante erfinden und seine eigenen Wetterminima zur Programmentscheidung festlegen.

Einüben des Programms

Wenn man nicht wie ein Kunstflieger oder eine Kunstflugstaffel andauernd im Training ist, sollte eine Woche tägliche Übung mit Optimierung des Programms als Vorbereitung auf einen Flugtag unbedingt eingeplant werden. Hat man erst innerhalb der vorhergehenden drei bis vier Wochen eine Vorführung absolviert, genügen zwei bis drei Übungsflüge - vorzugsweise dort, wo die Darbietung stattfinden wird.

Abhängig vom Zuschauerbereich beziehungsweise der Startrichtung entwickeln routinierte Vorführpiloten immer sowohl ein nach rechts als auch ein nach links orientiertes Flugprogramm. Dies ermöglicht ihnen, stets von den Zuschauern wegzukurven.

Ein spezieller Berater wird sich bei den Übungen als kritischer Zuschauer am Boden in einem Bereich aufhalten, wo man sich das Zentrum des Publikums vorstellt. Er führt Protokoll und muß anschließend offen mit dem Piloten die Mängel des Programms und mögliche Verbesserungen diskutieren. Nur so entsteht eine gute Vorführung.

Bei der Vorbereitung vor Ort ist wichtig, dass der Pilot und sein Berater sich selbst im Zuschauerbereich ein Bild vom Blickfeld des Zuschauers machen, um die Vorführung optimal auf Publikumswirksamkeit einzustellen.

Vorbereitungen vor Ort

Vor Beginn der eigentlichen Flugvorführung gilt es noch, den dritten Mann im Bunde einzuordnen, nämlich den Platzsprecher. Er wird anhand schriftlicher Informationen mit dem Programmablauf genau vertraut gemacht, insbesondere mit den Höhepunkten. Ist geplant, Musik einzuspielen, muß der "Band ab"-Zeitpunkt exakt definiert werden.

Phasen, in denen das Flugzeug weiter von den Zuschauern entfernt ist, hat der Sprecher mit technischen Informationen zum Muster, seiner Entwicklung und seiner Besonderheiten zu füllen. Besonders wichtig ist die Platzansage bei jenen Flugzeugen, die nicht ohne weiteres - durch viel Lärm, beeindruckende Größe und ähnliches - die Aufmerksamkeit der Zuschauer auf sich ziehen. Dies gilt für Motorsegler, ULs und die immer leiser werdenden Reise- und Schulflugzeuge.

Es ist sinnlos, bei einer Großveranstaltung Segelflugzeuge vorzuführen, wenn nicht ihre Darbietung mit Musik und Rauch untermalt wird. Ludwig Fuß, der Leader der Synchron Flyers, sagt hierzu: "40% ist Musik, 40% Rauch, und nur der Rest ist Pilot mit Flugzeug!"

Etwa 30 Minuten vor dem Einsteigen sollte der Vorführpilot sich von Kollegen, Geschäftspartnern und seinen "Bewunderern" freimachen und sich in einer Art Meditation sammeln und geistig-fliegerisch voll auf seinen "Auftritt" vorbereiten. Aufkommendes Lampenfieber ist hier wie bei einem Schauspieler normal und sollte als leistungsfördernde Nebenerscheinung durchaus zugelassen werden. Dieser Zwang zur Konzentration auf sich selbst verbietet natürlich auch die Mitnahme von Passagieren und unnötigen Besatzungsangehörigen. Ganz abgesehen davon wäre es kaum verantwortlich, weitere Personen dem Vorführisiko auszusetzen.

Flugzeugkonfiguration

Bei einer Vorführung ist die Maschine so leicht wie vertretbar, aber so einsatznah wie möglich darzustellen. Ein Erdkampfflugzeug ohne Außenlasten vorzuführen, macht wenig Sinn. Der getankte Kraftstoff muß nur für die Vorführung, den Flug zum Ausweichplatz und dort für 20 Minuten Warteflug ausreichen. Auch deshalb verbieten sich lange Bodenläufe vor dem Start.

Leise Flugzeuge können demonstrativ nahe des Zuschauerbereichs angelassen werden und auch dort vorbei rollen. Bei lauten Turbopropmaschinen lohnt sich ein kleiner Umweg zum Startpunkt.

Der Startpunkt ist stets eine vom Wind abhängige Variable. Ziel ist es, nach einer möglichst kurzen Rollstrecke am Ende des Zuschauerbereichs abzuheben. Meist soll anschließend gezeigt werden, wie steil die Maschine steigen kann, entweder in einem Vollkreis oder auch im Geradeausflug.

Dieser Steigflug sollte immer dazu benutzt werden, einen eigenen Eindruck über die Wolkenuntergrenze und die Sichtverhältnisse zu bekommen. Zeigt sich das Wetter nicht so gut wie

vom Meteorologen vorhergesagt, ist jetzt noch Zeit, auf das einfachere (horizontale) Schlechtwetterprogramm umzuschalten.

Die Steigflugphase wird auch dazu benutzt, um bei Rückenwind das Programm zu drehen. Bei meinen Flugvorführungen habe ich dies bereits bei fünf Knoten Rückenwindkomponente getan, um den Schnellflug schneller und den Langsamflug langsamer wirken zu lassen. Unerfahrene Vorführpiloten vergessen dieses wichtige Manöver oft und wundern sich dann, wenn ihr Programm vom Wind "verweht" wird.

Flughöhe

Ein wichtiger Hinweis: Es ist selbstverständlich, daß der Höhenmesser bei Demos nicht auf Platzhöhe, sondern vor dem Start auf Null zu stellen ist, um unnötiges Rechnen mit möglichen Kalkulationsfehlern zu vermeiden.

Vom Standpunkt der Höhenschätzung liegt die angenehmste Mindesthöhe für eine Flugdemonstration bei 200 bis 300 ft über Grund, da man hierbei auch bei Höchstgeschwindigkeit noch gut in der Lage ist, mit dem Auge direkt zu erkennen, ob man steigt oder sinkt. Bei der jetzt üblichen 500-ft-Mindesthöhe versagt das genaue Höhenschätzvermögen weitgehend; man ist gezwungen, in das (dunklere) Cockpit auf den Höhenmesser zu schauen - und der hinkt oft gefährlich nach. Eine in 500 ft angesetzte schnelle Rolle kann, wie in meinem Fall beschrieben, recht tief enden, wenn die Flugbahn bei Beginn nicht exakt horizontal war. Bei der "nach dem Auge" angesetzten schnellen Rolle, beginnend in 300 ft, kann ich klar erkennen, ob die Maschine - wie gewünscht - leicht steigt, und ich werde dann sicher auch höher enden.

Die Kritik vieler Demopiloten und der Hinweis auf die geringere Sicherheit beim 500-ft-Minimum trifft aber beim Gesetzgeber allerorten derzeit auf taube Ohren - man wird vorerst damit leben müssen.

Jeder Vorführneuling wird sein erstes Programm in sicherer Flughöhe, beispielsweise über einer flachen Wolkenschicht, vorüber. Bald schon wird er aber feststellen, daß dies nichts, aber auch gar nichts bringt. Irgendwann muß er runter, muß den Boden auf sich zurasen sehen und seine Angst vor der harten Erde überwinden. Die Aerodynamik kommt ihm dabei zu Hilfe. Je tiefer er fliegt, desto besser liegt die Maschine in der Hand, um so enger kann man Kurven und um so freudiger arbeiten die lufthungrigen Triebwerke. Was man aber wirklich wissen muß, bevor man sich an den Boden wagt, ist der Radius von durchgezogenen Flugmanövern, d. h. Looping oder Abschwung, beginnend bei einer genau festgelegten Geschwindigkeit. Beim Alpha-Jet war der Radius eines Loopings 2.500 ft bei 250 KIAS in Meereshöhe bei Standardtemperatur. Für jede +1000 ft Flugplatzhöhe über NN bzw. für jeweils +10°C Außentemperatur habe ich die Ausgangsgeschwindigkeit um +10 KIAS angepasst. Im Scheitelpunkt des Looping flog ich so lange im Rückensteigflug, bis 3.000 ft über Grund am Höhenmesser und weniger als 150 KIAS (1,25-fache Überziehgeschwindigkeit) am Fahrtmesser anlagen. Dann wurde mit 12° Anstellwinkel bis zum senkrechten Sturz durchgezogen und der Augenkontakt zum Boden hergestellt.

Mit 4 g konnte jetzt auf dem Weg zur Mindesthöhe das nächste Manöver mental abgerufen werden.

Überflughöhen unterhalb 300 ft sind bestimmt eine aufregende Angelegenheit, über der Bahn oft sogar erlaubt, aber sie sind nur für den Piloten spektakulär. Sie gelten inzwischen als unfreundlicher Akt gegenüber den Zuschauern, insbesondere gegenüber den vielen Kindern, da

diese den "heißen Tiger" in der Regel nicht mehr sehen, wenn sie nicht zufällig einen Platz in der vordersten Reihe ergattert haben.

Vorbeiflüge und Kurven

Bei der Planung der Überflüge muß man sich im klaren sein, daß der Zuschauer nicht unbedingt die Fluggeschwindigkeit verarbeitet, sondern die Winkelgeschwindigkeit, mit welcher das Auge dem Objekt folgen muß.

Deshalb wirkt ein schneller Überflug schneller, wenn er tief geflogen wird. Ein langsamer Überflug wirkt noch langsamer, wenn er hoch erfolgt - auch, weil dort der Wind meist etwas stärker ist.

Der Eindruck einer langsamen Passage wird darüber hinaus verstärkt, wenn der Anstellwinkel der Maschine groß ist. Deshalb kann es aus Sicht des Zuschauers langsamer wirken, mit nur geringem Klappenwinkel etwas schneller aber mit mehr Anstellung durch die Luft zu schleichen.

Bei einem Schulflugzeug kann man das Verringern der Geschwindigkeit in S-Kurven vollführen, um so die Narrensicherheit im Landeanflug unter Beweis zu stellen.

Der Langsamflug muß früh genug stabilisiert sein, so daß man ihn querab zum Zuschauermittelpunkt beenden kann und durch deutliches Absenken der Nase den Beginn der Beschleunigung anzeigt.

Besonders bei Kampfflugzeugen, aber auch bei Arbeitsflugzeugen, muß die Kurvenleistung dargestellt werden. Immer wieder sieht man hier Piloten, die mit mehr als 350 Knoten ihre Maschinen mit über 6 g um die Ecke reißen. Das Lastvielfache von 6 wirkt hier aber nur auf den Piloten, nicht auf den Zuschauer - der sieht lediglich die Maschine mal wieder ganz weit weg im Dunst verschwinden. Was der Zuschauer jedoch sieht, ist ein enger Kurvenradius, und den erreicht man nur mit einer idealen Kombination von Geschwindigkeit und Lastvielfachen. So liegt die komfortable sogenannte "corner speed" des Alpha-Jets bei etwa 260 Knoten und +3,5 g. Hierbei ist der Kurvenradius mit etwa 450 m beeindruckend eng, und der Pilot behält ohne nennenswerte physische Einschränkungen die volle Übersicht über seine Maschine und das Umfeld.

Kleinere Flugzeug mit weniger Leistungsüberschuß werden natürlich ihre Kurven mit deutlichem Abstand zu den Überziehgrenzen des V-n-Diagrammes ansetzen.

Ein wichtiges Dokument für jeden Vorführpiloten ist das V-n-Diagramm seines Flugzeugs. Dieses und die entsprechenden Kurvenleistungen gehören zu seinem Basiswissen (Anlage 1 - 2). Leider findet man es nicht im Flughandbuch, sondern nur in der Spezifikation. Dem Piloten muß klar sein, dass nur bei Geschwindigkeiten oberhalb der V_A (manoeuvring speed) der g-Messer den Abstand zum Limit anzeigt. Unterhalb der V_A , wo die Grenze der maximale Auftrieb ist, kann man die Maschine nur dann optimal vorführen, wenn eine Anstellwinkelanzeige (AoA) oder ein klares natürliches Buffeting existiert, um vor dem nahenden Stall zu warnen.

In der Anlage 3 hat der Autor, am Beispiel des Alpha Jet, ein kombiniertes Diagramm aus den Strukturgrenzen (V-n) und den Kurvenleistungen entwickelt.

Anflug und Landung

Nach dem Höhepunkt der Vorführung - meist einem schnellen Überflug, gepaart mit einem spektakulären Manöver - folgt die Vorbereitung der Landung; dies braucht seine Zeit und es bedarf einigen Geschicks, um den weiteren Blickkontakt der Zuschauer zu erzwingen. Holt man zu weit aus, so wendet sich das Publikum anderen Anziehungspunkten zu; fliegt man die Landekurve zu eng, so wird das Risiko groß, den Aufsetzpunkt zu verpassen. Die richtige Einschätzung des Windes wird hier besonders wichtig.

Im Falle eines Überschießens von Anfluggrundlinie bzw. zu hoher Endgeschwindigkeit muß man durchstarten, auch wenn das Airshow Programm hierdurch verzögert wird: "safety first!"

Eine gute Landung ist jedenfalls eine solche, bei der die Maschine mit möglichst kurzer Rollstrecke querab zu den Zuschauern zum Stehen kommt. Um die Wirkung der Radbremsen durch höheren Anpreßdruck noch zu verstärken, kann es interessant sein, einige Sekunden nach dem Aufsetzen die Landeklappen einzufahren und den Knüppel voll durchzuziehen. Hat man es geschafft, ohne Plattfuß und mit geringer Rauchentwicklung die Maschine zum Stillstand zu bringen, dann empfiehlt sich eine kurze Drehung auf der Bahn in Richtung Zuschauer. Ein kurzes Ein/Ausschalten der Scheinwerfer ersetzt die Verbeugung des Schauspielers vor seinem Publikum. An dem rauschenden Beifall kann sich der Pilot allerdings nicht laben, vielleicht erkennt er aber das Winken seiner Fans.

Nachflugaktivitäten

War die Vorführung gut, werden sich umgehend Interessenten am Parkplatz der Maschine einstellen. Sie nehmen keine Rücksicht auf den durchgeschwitzten "Helden". Es gehört nun zum weiteren wichtigen Gespür des Vorführpiloten, wen er als möglichen Kunden bevorzugt behandelt und mit dem Flugzeugverkäufer zusammenbringt.

Nicht minder wichtig ist jetzt aber auch der hautnahe Kontakt zum flugbegeisterten Publikum, speziell jedoch zur Jugend. Wenn er einem jungen Mann die letzten Zweifel nehmen kann und ihn zur Berufsentscheidung Flugzeugführer bringt, hat er mit seiner Vorführung ein wichtiges Ziel erfüllt.

Bleibt nur zu hoffen, daß wir in Deutschland mit unserem Hang zur Übertreibung weiterhin der Jugend den Traum vom Fliegen erfüllen helfen, und dazu gehören eben Flugvorführungen einschließlich solcher von renommierten Nationalstaffeln, welche verantwortungsbewußt geführt, den erzielten technischen Fortschritt elegant und beeindruckend, wie in allen anderen Ländern dieser Erde, in den Himmel schreiben dürfen.