

Erprobungsprogramm für Eigenbau-Flugzeuge in Österreich

erstellt von



Abteilung Flugtechnik

Anhang A zur Erprobungsbewilligung

Inhaltsverzeichnis

Wichtiger Hinweis	4
Revisionsstand	4
Anwendbarkeit	4
Informationen	4
Kapitel 1. Vorbereitung der Flugerprobung	5
1.1. Auswahl des Flugplatzes für die Erprobung	5
1.2. Sicherheitsmaßnahmen:	5
1.3. Einsatz der Erprobungspiloten	5
1.4. Flugklarkontrolle nach Montage	6
1.5. Bodenkontrolle und Standlauf	6
1.6. Grundsätze in der Flugerprobung:	7
Protokoll für Bodenkontrollen und Standlauf	8
Kapitel 2: Erprobung des Rollverhaltens:	10
Protokoll Erprobung des Rollverhaltens	11
Kapitel 3: Programm für die ersten Flüge:	12
3.1. Sicherheitsmaßnahmen:	12
3.2. Hauptaufgabe der ersten Flüge:	14
Protokoll Erstflug	15
Protokoll zweiter und dritter Flug	16
Kapitel 4: Erprobung der Funktionen:	17
4.1. Erprobung des Einziehfahrwerkes:	17
4.2. Prüfen der Auswirkungen von Steigen und Sinken auf das Triebwerk:	18
Protokoll Erprobung des Einziehfahrwerkes, Erprobung Steig- und Sinkflug	19
4.3. Kalibrierung der Fahrtmesseranlage:	21
4.4. Prüfen der Auswirkung von heißem Kraftstoff auf das Triebwerk	24
Protokoll für den Flug mit heißem Kraftstoff	26
Kapitel 5: Erprobung der Flugeigenschaften	27
Fluggewichts- und Schwerpunktvariationen:	27
5.1. Erprobung des Überziehverhaltens /Ermittlung der Überziehgeschwindigkeit	28
Protokoll Erprobung des Überziehverhaltens	30
5.2. Prüfung der Trimmbarkeit:	30
Protokoll Prüfung der Trimmbarkeit	32
5.3. Prüfung der Längsstabilität:	33
Protokoll Prüfung der statischen Längsstabilität	34

Protokoll Prüfung der dynamischen Längsstabilität _____	36
5.4. Prüfung der statischen Querstabilität: _____	37
5.5. Prüfung der statischen Richtungsstabilität: _____	38
Dynamische Quer- und Richtungsstabilität: _____	38
Protokoll Prüfung der Querstabilität und Richtungsstabilität _____	39
5.6. Erprobung der Höhensteuerkraft-Änderung mit der G-Belastung (Manöverstabilität): _____	40
Protokoll Ermittlung der Manöverstabilität _____	41
5.7. Flattererprobung: _____	42
Kapitel 6. Erprobung der Flugleistungen _____	44
Protokoll Ermittlung von Vx und Vy _____	46
6.2 Ermittlung der Dienstgipfelhöhe und Kühltest-Steigflug: _____	47
Protokoll Ermittlung Steigleistung, Dienstgipfelhöhe und Kühltest-Steigflug _____	48
6.3 Ermittlung der Start- und Landeleistungen: _____	49
6.4 Ermittlung der Reiseleistungen: _____	50
Protokoll Ermittlung der Reiseleistungen _____	51
Kapitel 7: Erprobung der Elektronischen Bordausrüstung: (Avionic) _____	51
7.1. Funksprechausrüstung _____	52
7.2. Navigationsausrüstung _____	52
Protokoll Prüfung der COMM Anlage _____	53
Kapitel 8: Dauererprobung _____	55
Protokoll Dauererprobung _____	56
Kapitel 9: Kunstflugerprobung _____	57
9.1 Sicherheitsmaßnahmen _____	57
9.2 Ausrüstung _____	57
9.3: Erprobung der Rauchanlage: _____	59
Protokoll für Erprobung der Rauchanlage _____	59

Wichtiger Hinweis

Dieses Erprobungsprogramm wurde zum Zwecke der sicheren und effizienten Flugerprobung von Eigenbau-Flugzeugen erstellt.

Die Fachkenntnis der Ersteller wurde nach bestem Wissen und Gewissen eingearbeitet. Dennoch kann dieses Programm die Sachkenntnis und Umsicht des Erprobungsleiters, der Erprobungspiloten sowie deren Aus- und Weiterbildung nicht ersetzen.

Revisionsstand

Nr.	Änderungen	durch
0	Erstausgabe	MUE
1	Editorale Änderungen	MUE
2	Manöverstabilität eingefügt	MUE/WIN
3	Editorale Verbesserungen Kunstflugerprobung Hot Fuel Tests Avionic	WIN

Anwendbarkeit

Dieses Erprobungsprogramm stellt das Mindestanfordernis bei der Erprobung von Selbstbauflugzeugen für die Verwendung als Experimentalflugzeug am österreichischen Register dar und wird der Erprobungsbewilligung als Anhang A beigegeben. Dem Erprobungsprogramm liegen die Forderungen der JAR-VLA in vereinfachter Form zugrunde.

Von diesem Erprobungsprogramm abweichende Programme, sofern erforderlich sind zur Erteilung einer Erprobungsbewilligung Austro Control vorzulegen.

Informationen

Weiter zusätzliche nützliche Informationen finden sich in folgenden Dokumenten und sollten unbedingt vor Beginn der Erprobung bekannt sein.

FAA AC 90-89 Amateur Built Flight Test Handbook

Kapitel 1. Vorbereitung der Flugerprobung

1.1. Auswahl des Flugplatzes für die Erprobung

Auswahlkriterien: Der Flugplatz auf dem die Erprobung durchgeführt wird, sollte folgenden

Auswahlkriterien entsprechen:

- Landebahn befestigt
- Landebahn in Hauptwindrichtung
- Verkehrsdichte möglichst gering
- Verbauung der Anflugsektoren möglichst gering
- Landebahnmarkierungen (Schwellen, Mittellinie, Rollhalt)
- Windsack und Windmessenrichtung verfügbar
- Länge der Landebahn: Min. 1200 m, für Hochleistungsflugzeuge Min.1800 m
- Breite: 30 m, für Hochleistungsflugzeuge 45 m
- Übergang von befestigten Pisten auf Gras möglichst stufenlos
- Notlandemöglichkeiten innerhalb der Gleitdistanz von jedem Punkt der Platzrunde
- Sprechfunkverkehr
- Hangar und Vorfeld
- Telefon
- Feuerlöscheinrichtung

1.2. Sicherheitsmaßnahmen:

- Bodenmannschaft (mind. 2 erfahrene Personen)
- Einweisung der Bodenmannschaft auf Notverfahren:
 - Öffnen der Kabine
 - Öffnen der Anschnallgurte
 - Bedienung des Brandhahnes
 - Bedienung des Hauptschalters
 - Bedienung der Zündmagnete
 - Ort der Bordbatterie
 - Ort des Crashsenders
 - Öffnen der TW Verkleidung
 - Kenntnis über die Sanitätsausrüstung u. Aufbewahrung
 - Wichtigste Telefonnummern
 - Bedienung des Telefons
 - Kenntnis über Feuerlöscher u. Aufbewahrung
 - Kenntnis der Rettungswerkzeuge u. Aufbewahrung
 - Feuerwehrübungen durchführen

1.3. Einsatz der Erprobungspiloten

Pilotenqualifikation: Ein Pilot ist dann als kompetent zu betrachten, wenn er eine hohe Geschicklichkeit in allen geplanten Testmanövern mit einem ähnlichen Flugzeug wie das Testflugzeug demonstrieren kann.

Ein Gefahrentraining über das Wiederherstellen der Normalfluglage aus abnormalen Fluglagen (Trudeln, Rückenflug, Sturzflug etc.) soll bei Piloten ohne Kunstflugberechtigung nicht länger als 30 Tage zurückliegen.

Die erfolgreiche Teilnahme an einem ACG.-anerkannten Lehrgang für Erprobungspiloten oder der Nachweis einer Erprobungspilotentätigkeit ist für die Nominierung als Erprobungspilot verbindlich (Lufttüchtigkeitshinweis Nr.22)

Folgende Kriterien sind zusätzlich zu beachten:

- Gültigkeit der Pilotenlizenz
- Körperliche Fitness: I`M SAFE=Illness, Medication, Stress, Alkohol, Fatigue, Emotion
- Vertrautheit mit Flugplatz und Umgebung
- Vertrautheit mit Luftraum und Sprechfunkverkehr
- Training der Notverfahren lt. Kapitel 3
- Kunstflug Erfahrung
- Vertrautheit mit dem Baumuster
- Einweisungsflug mit ähnlichem Baumuster
- Kenntnis der Unfallstatistik allgemein und des zu testenden Baumusters

1.4. Flugklarkontrolle nach Montage

- Checkliste für das Auf- und Abrüsten erstellen und verwenden
- Anzeigegenauigkeit der Bordinstrumente und Dichtheit der Systeme nach der Montage kontrollieren
- Tägliche Kontrolle (nach der Checkliste des Flughandbuches) durchführen
- Dokumentation aller Tätigkeiten am Flugzeug
- Vorliegen und Gültigkeit der Erprobungsbewilligung und der erforderlichen Versicherungen

1.5. Bodenkontrolle und Standlauf

Ausrüstung:

- Verzurrungsseile
 - Bremsklötze
 - Feuerlöscher
 - Handwerkzeug
 - Sicherungsdraht und Splinte
 - Augen und Ohrenschutz
 - weicher Bleistift, Schreibbrett und Papier
 - Stoppuhr

Kontrollen:

- Propellerspur kontrollieren
- Triebwerk - Übersichtskontrolle
- Ölstand Prüfen
- Anschnallgurte auf optimalen Sitz anpassen (Bauchgurte im Beckenbereich, Verstellmöglichkeit zum festerziehen und lockern einstellen, keine weichen Kissen verwenden)

Vorsichtsmaßnahmen:

- Flugzeug festzurren
- Bremsklötze verwenden
- Bremsen festziehen
- Gehör- und Augenschutz verwenden
- Feuerlöscher - betriebsbereit halten
- Keine Personen vor und seitlich des Flugzeugs vor allem nicht in Propellerebene

Standlauf: - Programm lt. Bericht
 - Temp. Überwachung aller Zylinder

Kontrolle nach dem Standlauf: - Ölfilterkontrolle
 - Benzinfilterkontrolle

Zusätzliche Triebwerkstests: Treibstoffflußtest: Aufbocken des Flugzeuges in Steigfluglage

5□ über max. Anstellwinkel bei min. Tankinhalt
150 % des max.Durchflusses bei Schwehrkrafftförderung
125 % bei Pumpenversorgung

Bei nicht mustergeprüften Triebwerken sind zum Nachweis der Sicherheit weitere Triebwerksläufe in Übereinstimmung mit der Erprobungsbewilligung durchzuführen.

1.6. Grundsätze in der Flugerprobung:

Folgende Grundsätze sollen aus Sicherheitsgründen eingehalten werden:

- Ein Erprobungsflug ist erst dann zu beginnen, wenn das Programm und der Zweck dieses Fluges eindeutig verstanden wurde.
- Zwischen zwei Erprobungsflügen soll nie mehr als eine Variable Größe geändert werden.
(z.B. Schwerpunktlage, Propellereinstellung, Rudereinstellung etc.)
- Bei Auftreten von Mängeln sind diese zuerst zu beheben bevor die Erprobung fortgesetzt wird.

Protokoll für Bodenkontrollen und Standlauf

1. Allgemeine Angaben:

Baumuster:.....	Datum:.....
Kennzeichen:.....	Flugplatz:.....
Beginn: Ende:	Flugplatzhöhe:.....
Tankinhalt Beginn:..... Ende:.....	Außenlufttemperatur:.....
Ölinhalt Beginn:..... Ende:	QNH:..... QFE:
Aufstellen des Flugzeuges gegen den Wind	Windrichtung/Stärke:.....

2. Funktionskontrollen: + = in Ordnung, -- = Beanstandung, 0 = nicht vorhanden
 Liste gegebenenfalls entsprechend der vorhandenen Ausrüstung ergänzen

Treibstoff-Flußtest		Propellerverstellung			
Fahrtmesserfunktion		Brandhahn			
Überziehwarnung		Generatorfunktion			
Sitzposition/Anschallgurt		Landeklappenbetätigung			
Bedienhebel Kühlerklappen		Landeklappen- Stellungsanz.			
Tankschaltung		Magnetkurzschluß			
Zusatzpumpen		Drehzahlmesser			
Anlaßverhalten		Höhenmesser QNH,QFE,Std.			
Motorlauf u. Übergänge		Instrumentenanzeigen			
Zündungskontrolle		CO-Prüfung			
Notabschaltung		Lüftung			
Gemischregelung		Lenkung am Boden			
Vergaservorwärmung		Bremsfunktion			

3. Warmlaufen des Triebwerks auf normale Betriebstemperatur:

4. Standlauf-Betriebswerte:

Anzeige	Drehzahl RPM/%	Ladedruck In.HG/bar	Öldruck psi/bar	Treibstoff Druck psi/bar/mb	Durchfluß L/h./ G/h	Zyl.kopf Temp □C / □F	Kühlflüss Temp □C / □F	Vakuum mm/in HG	
Leerlauf									
Startleistung									
Dauerleistung									

5. Kontrollen nach dem Standlauf:(+)=in Ordnung,(--)=Beanstandung,(0)=nicht vorhanden

Öldichtheit		Benzinfilterkontrolle	
Treibstoffdichtheit		Kerzenbild	
Kühlmitteldichtheit		Überhitzungszeichen	
Ölfilterkontrolle		Differenzdruckprüfung	
		Propellerbefestigung	

6. Beanstandungen und deren Behebung:

Nr	Beanstandung	Art der Durchführung der Behebung	Behoben durch:

Pilot:

Kapitel 2: Erprobung des Rollverhaltens:

Erprobungszweck:

- Richtungssteuerbarkeit bei allen Geschwindigkeiten am Boden
- Prüfen des Bremssystems und Lenkanlage im Betrieb
- Prüfen der Motorkühlung beim Rollen am Boden
- Feststellen des Trimmzustandes beim Startlauf
- Übung des Piloten hinsichtlich Richtunghalten u. Bremsen, Sicht aus dem

Cockpit

Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen: Außenbeobachter achtet auf Rauch, Feuer und sonstige Abnormalitäten die für den Piloten nicht wahrnehmbar sind. Beachtung des übrigen Flugplatzverkehrs, Vermeidung von Gefährdungen von Menschen, Fahrzeugen, anderen Flugzeugen sowie Gebäuden.

Gewicht und Schwerpunktlage (W & B) festhalten

Achtung: bei Rollversuchen mit erhöhter Geschwindigkeit kann es zu einem ungewollten Abheben kommen. Es ist daher unbedingt zu beachten daß das Flugzeug flugfertig ist, die Geschwindigkeit beachtet, und der Rollversuch rechtzeitig abgebrochen wird (Markierung des voraussichtlichen Abhebepunktes seitlich der Startbahn).

Erprobungsablauf: Beginnend mit Schrittgeschwindigkeit rollen von 90°, 180° und 360° Kurven. Bremsbetätigung, gegebenenfalls Bremseneinlauf.

Rollen mit erhöhter Geschwindigkeit: möglichst ohne Wind/bzw.

leichter Gegenwind, beachten der Propellerdrehrichtung und des daraus resultierenden Momentes um die Hochachse um notwendige Seitenruder-Ausschläge im Voraus zu bestimmen (bei Drehrichtung vom Pilotensitz aus im Uhrzeigersinn - Seitenruder rechts und umgekehrt)

Überschlagsneigung (nose over) beachten und ggf. beheben

Steigerung der Geschwindigkeit in Stufen von 10 km/h / 5 KTS bis 80% Vs1,

Querruderwirksamkeit vor Erreichen von Vs1.

Bugfahrwerk-Abheben soll bei 0.8 Vs1 möglich sein(Kontrolle von W&B)

Heckfahrwerk-Abheben soll bei 0.8 Vs1 möglich sein(Kontr. von W&B)

Jeder Rollauf soll mit Klappen in Start- und Landestellung durchgeführt werden.

Bestimmung des voraussichtlichen Abhebepunktes und Markierung mit Grüner Flagge o.ä.

Feststellen der Ausrollstrecke von Vs1 bis Stillstand

Vergrößern dieser Strecke um 20% und Strecke vom gegenüberliegenden

Rollbahnende aus auftragen und mit roter Flagge markieren

Kontrolle des Flugzeuges nach der Rollerprobung: Alle festgestellten Mängel festhalten und vor weiterer Erprobung beheben.

Protokoll Erprobung des Rollverhaltens

Baumuster:..... Datum:.....
 Kennzeichen: Flugplatz:.....
 Gewicht und Schwerpunktlage (W&B):
 Flugplatzhöhe:.....
 Außentemperatur:..... Wind:.....

1. Rollen mit geringer Geschwindigkeit

Rollbewegung	Drehzahl RPM	Öltemp. <input type="checkbox"/> C, <input type="checkbox"/> F	Öldruck Psi, bar	Zyl.kopf temp. <input type="checkbox"/> C, <input type="checkbox"/> F	Kühlflüss. Temp. <input type="checkbox"/> C, <input type="checkbox"/> F	Roll- und Bremsverhalten
Geradeaus						
Kurvenrollen						
Wenden						

Kontrollen nach Rollversuchen: Erwärmung der Bremsen:
 Öl-/Flüssigkeitslecks:
 Reifen auf abnormalem Abrieb:

2. Rollen mit hoher Geschwindigkeit

Schrittweise Steigerung der Geschwindigkeit bis Abhebegeschwindigkeit

Geschwindigkeit KTS / MPH / KMH	Richtungskontrolle		Querruderwirkung		Höhenruderwirkung	
	Klappen Ein	Klappen Aus	Klappen Ein	Klappen Aus	Klappen Ein	Klappen Aus

Abheben des Bug-/Heckrades möglich bei:.....Kmh/MPH/KTS
 Strecke von Rollbeginn bis Abhebegeschwindigkeit (grüne Flagge):.....
 Strecke von Abhebegeschwindigkeit bis Stillstand + 20%:
 Diese Strecke vom entgegengesetzten Rollbahnende entgegen Startrichtung
 ausmessen und
 mit roter Flagge markieren.

Pilot:

Kapitel 3: Programm für die ersten Flüge:

3.1. Sicherheitsmaßnahmen:

Gründe für einen Startabbruch:

- Ungewöhnliche Vibrationen
- Drehzahlüberschreitungen
- Zu niedrige Drehzahl
- Zu niedriger Öldruck
- Ungewöhnliche Steuerdrücke
- Abnormale Temperaturen
- Abnormale Geräusche

Vorbereitung (Briefing) für Notfälle: Vor jedem Flug ist ein Briefing für alle möglichen Störungen vom Piloten durchzuführen. Die Reihenfolge der Handlungen soll auswendig gelernt und vor jedem Start in Form eines „Emergency briefings“ durch wörtliches Aussprechen vollständig in Erinnerung gerufen werden. Nachfolgend sind Beispiele für Briefings angeführt:

Motorausfall im Start: vor Erreichen der Abhebegeschwindigkeit - geradeaus ausrollen und nach Bedarf bremsen

Nach Erreichen der Abhebegeschwindigkeit und genügend verbleibender Landebahn voraus - sichere Fahrt halten, Fahrwerk ausgefahren - geradeaus Landen - bremsen nach Bedarf.

Nach Erreichen der Abhebegeschwindigkeit ohne genügend Landebahn voraus : sichere Geschwindigkeit halten (first fly the aircraft!)

Fahrwerk je nach Bodenbeschaffenheit AUS oder EIN
 Unter 800 ft GND geradeaus mit max 20° Richtungsänderung zur Vermeidung von Hindernissen gegen den Wind eindrehen
 Hauptschalter AUS - Brandhahn ZU - Zündung AUS
 (Anmerkung: Das Fahrwerk hat einerseits eine sehr hohe Energieaufnahmefähigkeit und schützt vor Verletzungen, andererseits besteht die Gefahr eines Überschlages wenn das Fahrwerk auf ungeeignetem Gelände ausgefahren ist)

Motorvibrationen (mit Drehzahl steigend) : Sichere Geschwindigkeit halten - Leistung reduzieren um Vibrationen klein zu halten - sobald wie möglich landen

Rauch im Cockpit: Sichere Geschwindigkeit halten- bei Geruch nach verbrannter Plastikisolierung Hauptschalter AUS - bei

Geruch nach verbranntem

Öl Öldruck beachten, bereit sein zum Triebwerkabstellen- Lüftung AUF - sobald wie möglich landen

Triebwerksbrand: Sichere Geschwindigkeit halten - Brandhahn ZU - Zündung und Hauptschalter AUS - Notfall melden - sobald wie möglich landen

Abnormale Ruderausschläge zu Beibehaltung der Fluglage: Sichere Geschwindigkeit halten

Steuerdruck wegzutrimmen versuchen - Höhe und Geschwindigkeit halten - Kleine Ruderausschläge, langsame Leistungsänderungen

sobald wie möglich landen.

Vorbereitung Bodenmannschaft:

- Feuerlöschgerät
- Funkverbindung
- Telefonverbindungen
- Fahrbereites Kraftfahrzeug

Flugvorbereitung:

Geschwindigkeitsgrenzen im Flugzeug markieren oder anschreiben.

Beste Tageszeit für Erstflüge: am frühen Morgen

Vorflugkontrolle entsprechend Flughandbuch

Treibstoffversorgung: 4 Faches der Menge, die für den geplanten
Flug erforderlich ist

Schwerpunktlage im mittleren Bereich

Geschwindigkeitsmarkierungen am Fahrtmesser:(Klebeband)

- Geschwindigkeit für steilstes Steigen $V_x = 1,5 \text{ VLO}$ (LiftOff)
- Geschwindigkeit für bestes Gleiten = $1,5 \text{ VLO}$
- Manöver = $2,0 \text{ VLO}$

BRIEFING für:

- Triebwerksausfall bei Start
- Triebwerks Vibrationen
- Rauch im Cockpit
- Triebwerksfeuer
- Flugwerk- Steuerungsprobleme

3.2. Hauptaufgabe der ersten Flüge:

Erster Flug: Erprobung der Zuverlässigkeit des Triebwerkes
Erprobung der Steuerbarkeit

Zweiter Flug: Der zweite Flug dient der Bestätigung der Behebung aller beim
Erstflug aufgetretenen Mängel.
Alle Abnormalitäten des ersten Fluges behoben?
Alle Filter kontrolliert?

Dritter Flug: Hauptaufgabe Triebwerksleistung
Leistungsdaten in 5000 ft GND (sichere Gleitdistanz zum
Flugplatz)
Leistung von 55 bis 80 % ohne Überschreiten von 80 % der
maximalen Reisegeschwindigkeit
Prüfen der Gemischregelung und Vergaservorwärmung
Verstellpropeller Steigungsänderungen

Protokoll Erstflug

Baumuster:..... Datum:.....
 Kennzeichen:..... Start/Landezeit:.....
 QNH:..... QFE:..... Bodentemperatur: Flugplatz:.....
 Windrichtung/Stärke:..... Flugplatzhöhe:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
Treibstoff
Fluggewicht

Start:

Klappenstellung:..... Höhenrudertrimmung:..... Seitenrudertrimmung:.....
 Abheben: ohne Rotieren Abhebegeschwindigkeit:..... Drehzahl:.....

Ladedruck:.....

Steigflug auf 2000 ft GND:

Fahrtmesseranzeige: Drehzahlanzeige:.....Öltemperatur:.....

Öldruck:.....

Variometeranzeige:.....

Bis 1000 ft GND: Keine Leistungsreduktion, kein Tankschalten, kleine Steuerbewegungen

	Steuerkraft/Verhalten	Trimmstellung	
Gerader Steigflug			
Kurven Steigflug			

Horizontalflug:

	Höhe Ft , m	Geschwindigkeit KTS/ MPH/ KMH	Drehzahl RPM	Öldruck psi/bar	Öltemp. □C / □ F		
1,5 x Abhebegeschw.							
1,3 x Abhebegeschw.							
Beschleunigung						J	

Sinkflug:.....Durchstarten:.....Landung:.....

Beanstandungen:.....

Pilot:.....

Protokoll zweiter und dritter Flug

Baumuster: Datum:.....
 Kennzeichen:..... Start-/Landezeit:.....
 QNH:..... QFE:..... Bodentemperatur:..... Flugplatz:.....
 Windrichtung/Stärke:..... Flugplatzhöhe:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
Treibstoff
Fluggewicht

Start

Klappenstellung:.....
 Höhenrudertrimmstellung:..... Seitenrudertrimmstellung:.....
 Drehzahl: Ladedruck:..... Kühlerklappenstellung:.....
 Abnormalitäten des Erstfluges sind beseitigt ?

Steigflug

Zeit	Druck - höhe ft / m	Außen temp. □C /□F	IAS KTS/ MPH KMH	Vario- ft/m m/s	Drehzah l RPM	Lade- druck in/bar	Öl- druck psi/ba r	Öl- temp. □C/□ F	Treibstoff druck/Flu ß psi/bar/l/h	Zylinder- Kopftemp □C/□F	Kühlflüss. Temperat ur □C/□F	

Reiseflug

Druck höhe ft /m	Außen temp □C/□ F	Motorleistun g Drehz/Lade dr RPM /in HG	I A S KTS/MP H KMH	Öl druck psi/bar	Öl temp □C/ □F	Treibstoff Druck/Flus s psi/bar/l/h	Zylinder kopftem p □C /□F	Kühlflüss .Temp. □C □F				

Beanstandungen:

Pilot:.....

Kapitel 4: Erprobung der Funktionen:

4.1. Erprobung des Einziehfahrwerkes:

Bodenprüfung: Nach Durchführung der ersten Flüge mit ausgefahrenem Fahrwerk soll das Flugzeug am Boden aufgebockt und das Fahrwerk mehrmals einschließlich Notausfahren betätigt werden um sicherzustellen, daß keine strukturellen Verformungen bei den ersten Flügen entstanden sind. Weiters soll der Erprobungspilot, gegebenenfalls der Pilot des Begleitflugzeuges und die Bodenmannschaft die Verfahren des Flughandbuches und Checkliste bzw Notverfahren nochmals koordinieren.

Prüfungen im Fluge: Das erste Fahrwerkeinfahren im Flug soll in einer Höhe von ca 5000 ft GND bei einer deutlich niedrigeren Geschwindigkeit als die höchstzulässige Geschwindigkeit für Fahrwerksbetätigung VLO erfolgen. Nach dem Einfahren sind allfällige Pitch- und Rolltendenzen sowie die notwendigen Trimmeinstellungen zur Beibehaltung eines geraden Horizontalfluges zu notieren. Sofern keine abnormalen Erscheinungen auftreten ist das Fahrwerk mehrmals aus und einzufahren.

Wenn die Testergebnisse des Fahrwerkfahrens im Horizontalflug zufriedenstellend sind, ist Notausfahren, sofern dies praktikabel ist, durchzuführen.

Die Geschwindigkeit ist sodann mit ausgefahrenem Fahrwerk auf 1,3 mal der bisher ermittelten Stall-Geschwindigkeit zu reduzieren, zu stabilisieren, die Landeklappen auf Startstellung auszufahren, auszutrimmen und gerader Horizontalflug beizubehalten. In dieser Konfiguration ist ein normaler Start zu simulieren, indem die maximale Leistung gesetzt, der Bug ca 30° gehoben, ausgetrimmt und sodann das Fahrwerk eingefahren wird.

Alle Reaktionen des Flugzeuges in Bezug auf Pitch- und Rollbewegungen, die Einfahrzeit und die Zeit für einen 1000 ft Steigflug werden notiert. Der simulierte Startvorgang soll sooft wiederholt werden, bis feststeht, daß das Verhalten zufriedenstellend ist und das Fahrwerksystem einwandfrei funktioniert.

Verhalten bei Störungen:

Fahrwerk fährt nicht vollständig aus:

- Mit veränderter Geschwindigkeit Ausfahren neuerlich versuchen
- Durch Roll- und/ oder Gierbewegungen das Ausfahren unterstützen
- Durch Abfangen und Nachdrücken (positive u. negative G-Lasten) das Ausfahren versuchen
- Notlandung auf geeignetem Gelände (möglichst im Bereich der Bodenmannschaft)

4.2. Prüfen der Auswirkungen von Steigen und Sinken auf das Triebwerk:

Der Zweck dieser Erprobung ist das Triebwerksverhalten, -Leistung und -Zuverlässigkeit festzustellen.

Die Steigflüge sind jeweils erst nach stabilisieren von Öldruck und allen Temperaturen einzuleiten.

Der erste Steigflug soll in flachem Winkel mit maximaler Leistung erfolgen.

Der Steigflug soll in einer bestimmten Höhe begonnen werden und eine Minute dauern, wobei bei jedem neuen Steigflug die Zeit um 30 sec. gesteigert wird, bis entweder ein Triebwerkslimit oder 5 Minuten Steigzeit mit voller Leistung erreicht wird.

Alle Temperaturen, Drücke, Höhen und Geschwindigkeiten sind aufzuzeichnen um mögliche Korrekturen im Flughandbuch durchführen zu können.

Die Sinkflüge sollen in 5000 ft mit stabilisierten Werten von Drücken und Temperaturen begonnen werden. Der erste Sinkflug soll in flachem Winkel, niedriger Drehzahl und nicht mehr als 1,5 der vorausbestimmten Stallgeschwindigkeit über 30 sec.

Durchgeführt werden.

Bei längeren Sinkflügen ist auf zu starke Abkühlung des Triebwerkes zu achten.

Die Sinkflüge werden ebenso um jeweils 30 sec verlängert, bis entweder ein 5 Minuten Sinkflug oder ein Triebwerkslimit erreicht wird.

Protokoll Erprobung des Einziehfahrwerkes, Erprobung Steig- und Sinkflug

Baumuster:..... Datum:.....
 Kennzeichen:..... Start-Landezeit:.....
 QNH:.....QFE:.....Bodentemperatur:..... Flugplatz:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
Treibstoff
Fluggewicht

Fahrwerkerprobung:
 Bodenkontrollen durchgeführt ?
 Fahrwerk ausgefahren,Steigflug auf 5000 ft GND. Horizontalflug, Fahrt (ca 80% Vlo):

 Trimmstellung Höhe:..... Seite:.....
 Fahrwerk einfahren! Pitchbewegungen:..... Rollbewegungen:.....
 Neue Trimmstellung für Gleichgewicht, Höhe:..... Seite:.....
 Mehrmaliges Aus- und Einfahren:.....
 Notausfahren:.....
 Simulierter Start: Fahrwerk Aus, Fahrt: 1,3 x Vs1 : Klappen
 Startstellung:.....
 Triebwerksleistung Max. :.....Bug ca 3° heben, Fahrwerk Ein:
 Zeit für 1000 ft Steigflug:.....Pitchbewegungen:.....Rollbewegungen:.....
 Beanstandungen:

**Erprobung des Triebwerkes im Steig- und Sinkflug:
 Steigflug mit stabilisierten Drücken und Temperaturen beginnen!**

Zeit	Druck höhe ft/ m	Außen temp □C/□ F	Drehzahl RPM	Ladedruck in/bar	Öl druck psi/bar	Öl temp □C /□F	Treibstoff druck/Fluß psi/bar/lit/H	Zylinderkop f temp □C /□F	Kühlflüssi gkeitstem p □C /□F		
1											
1'30											
2											
2'30											
3											
3'30											
4											
4'30											
5											

Sinkflug: in 5000 ft GND, Drücke und Temperaturen stabilisiert beginnen.

Zeit	Druck höhe	Auße n temp	Dre h Zahl	Lade druc k	Öl druc k	Öl tem p	Treibstoff druck/Flu ß	Kühlflüssi g keitstemp			Bemerkungen
0'30											
1											
1'30											
2											
2'30											
3											
3'30											
4											
4'30											

Beanstandungen:

Pilot:

4.3. Kalibrierung der Fahrtmesseranlage:

(Ermittlung des Einbaufehlers (position error) der Fahrtmesseranlage)

Für die Kalibrierung der Fahrtmesseranlage können folgende Methoden verwendet werden:

- Abfliegen einer Meßstrecke und Zeitmessung mit verschiedenen Geschwindigkeiten
- Verwendung eines geeichten Fluglogs oder Schleppsonde die TAS liefern
- Boom mit Swivelhead oder Vergleichsflugzeug die CAS liefern
- Vergleich mit GPS (Global Positioning System) welches Grundgeschwindigkeit liefert.

Die Meßflüge sollen möglichst bei Windstille durchgeführt werden, wenn mittels Grundgeschwindigkeit gemessen wird. Zur Eliminierung des Einflusses geringer Windgeschwindigkeiten ist eine mittlere GPS- Grundgeschwindigkeit durch Fliegen jedes Geschwindigkeitsmeßpunktes unmittelbar hintereinander gegen und mit dem Wind zu ermitteln und das arithmetische Mittel zu bilden. Messungen mit Seitenwind sind nicht zu verwenden. Bei Vermessung mit Swivelhead oder TAS-Sonde (z.B. Dorniergerät) hat der Wind keinen Einfluß auf die Messung.

Der Vorteil der CAS - oder TAS -Sondenvermessung bzw. GPS Vermessung besteht darin, daß der gesamte Geschwindigkeitsbereich des Flugzeuges vermessen werden kann, wobei die Geschwindigkeit jedes Meßpunktes nur so lange gehalten werden muß, bis die geschwindigkeitsanzeige stabilisiert ist. Geschwindigkeiten über der max.Horizontalfluggeschwindigkeit können auch da nur im Sinkflug vermessen werden. Als Höhe und Temperatur sind die Mittelwerte bei stabilisierter CAS oder TAS-Sondenanzeige bzw.GPS – Anzeige einzusetzen. Die Vermessung ist für alle Klappenstellungen und Fahrwerkstellungen durchzuführen. Eine Überprüfung des GPS kann mit einem Kraftfahrzeug auf der Autobahn unter Verwendung der Km-Marken und einer Stoppuhr mit großer Genauigkeit durchgeführt werden. Eine Gegenkontrolle kann mit wenigen Meßpunkten durch Abfliegen einer Meßstrecke durchgeführt werden. Die TAS-Sonde muß im Windkanal geeicht werden.

Meßgeräte:

TAS-Sonde oder gelenkig aufgehängte CAS Pitot-Statik Sonde (Swivelhead) oder Schleppsonde (Trailing bomb) GPS - Gerät (Überprüfung wie oben) ,
Eingebauter Fahrtmesser mit Meßprotokoll

Teperaturanzeige (in Höhen unter 5000 ft und Geschwindigkeiten bis 150 KTS kann der Temperaturfehler infolge Druck und Reibung vernachlässigt werden,

IOAT (~ COAT),(Meßsonde vor Sonneneinstrahlung und Motorwärme schützen)

Höhenmesser mit Meßprotokoll

Verwendete Abkürzungen:

IAS = Indicated Air Speed: Angezeigte Geschwindigkeit des Fahrtmessers (ohne Gerätefehler)

IOAT= Indicated Outside Air Temperature: Anzeige des Temperaturmeßgerätes

COAT= Calibrated Outside Air Temperature.

CAS = Calibrated Air Speed: Um den Einbaufehler berichtigte IAS

GS = Ground Speed, gemessen mit GPS oder Abfliegen einer Meßstrecke

PA = Pressure Altitude: Anzeige des Höhenmessers bei Einstellung 1013,25 hPa

TAS=True Airspeed: Wahre Eigengeschwindigkeit errechnet aus IAS, COAT und PA mittels Aristo Aviat oder anderen Luftfahrtrechner

Der Einbaufehler der Fahrtmesseranlage = Differenz zwischen der um den Gerätefehler berichtigten IAS (als CAS-Flugzeug in der Tabelle) und der, aus der mittleren GPS - Geschwindigkeit mittels NAV-Rechner berechneten CAS (dichteberichtigt) oder aus der TAS einer TAS-Sonde mittels NAV-Rechner berechneten CAS (dichteberichtigt). Bei Verwendung einer CAS-Sonde (Swivelhead) ist nur mehr der Gerätefehler des Fahrtmessers der Sonde zu berücksichtigen.

Kurz ausgedrückt: Einbaufehler = CAS (Flugzeug) minus CAS (Sonde)

Der Einbaufehler darf nicht größer als 8 km/h bzw 5% sein und ist:

- mit eingefahrenen Klappen von 1,3 Vs1 (voraussichtliche Stallspeed) bis VNE und
- mit ausgefahrenen Klappen von 1,3 Vs1(voraussichtliche Stallspeed) bis VFE zu ermitteln.

Der Einfluß der Fahrwerksstellungen ist dabei mit zu untersuchen.

4.4. Prüfen der Auswirkung von heißem Kraftstoff auf das Triebwerk (FUEL SYSTEM HOT WEATHER OPERATION TESTS gemäß JAR 23 & FAA AC 23.16)

Folgende Punkte sind zur erfolgreichen Durchführung von Hot Fuel Tests erforderlich und zu beachten:

1. Lufffahrzeuge (LFZ)

Am oder im Tank ist nach Möglichkeit ein Temperaturfühler anzubringen, dessen Werte im Cockpit abgelesen werden können. Ein ordnungsgemäßer Bau- Wartungszustand des LFZ ist Voraussetzung, da jeglicher Defekt oder Störung möglicherweise zu einer Mißinterpretation des Prüfluges führen (z.B. Zündaussetzer durch schadhafte oder verschmutzte Zündkerzen könnten bereits als erste Anzeichen einer Gasbildung angenommen werden), daher

- sind alle Kontrollen durchgeführt?
- gibt es Mängel?
- ist der Temperaturfühler montiert, und die Anzeige sicher angebracht?

2. Dokumentation

Die aktuellen Kraftstoffnachweise (Spezifikationen) müssen vor Beginn vorliegen. Besonders das Alter des Kraftstoffes muß bekanntgegeben werden (keine wesentliche Alterung zulässig d.h. frischer Kraftstoff!).

3. Umweltbedingungen

Die Außentemperatur muß während des Prüfluges **über 29.4°C (85°F)** liegen (gemessen: 1,2 – 1,8 m über der Pistenoberfläche).

4. Kraftstoffvorbereitung

Er muß in einem möglichst kurzem Zeitraum (optimal < 90 Min.; max. 180 Min.) auf **43,3° bis 46,1° C** erhitzt werden.

Der Testtank muß mit jener Kraftstoffmenge befüllt werden, die ausreicht um die Dienstgipfelhöhe zu erreichen, und danach ein sicherer möglichst motorschonender Abstieg durchgeführt werden kann.

Hinweis: Methoden zum Erhitzen des Kraftstoffes können dem AC entnommen werden.

Besonders bewährt haben sich die Methode des Erhitzens der Kraftstoffkanister im Wasserbad und die Erwärmung durch Verlegen eines Dampfdruckreinigerschlauches durch den Kraftstofftank.

5. Sicherheitsmaßnahmen

- Beim Tanken bzw. Enttanken des Kraftstoffes müssen die Sicherheitsmaßnahmen gem. §30-33 ZFBO einzuhalten (Feuerlöscher griffbereit; LFZ- Erdung u.s.w.).
- Das LFZ darf nur an jenen Stellen getankt werden, die dafür gem. ZFV vorgesehen sind.
- Vor dem Anlassen bzw. vor dem Start ist ein Notfall Briefing durchzuführen.
- Bei Mehrtank- FZ ist jeweils nur ein Tank mit Testkraftstoff aufzufüllen, wenn das Startverfahren einen Start mit nur einem Tank erlaubt, und sichergestellt ist, dass sich der erhitzte und der kalte Kraftstoff nicht vermischen.

6. Durchführung

- Durchsicht der Dokumentation
- Vorbereiten des Test Reports
- Vorflugkontrolle & Anbringen der Temperaturegeber und ggf. der Isolation am LFZ

- Notfallbriefing (Was mache ich und wo lande ich wenn das Triebwerk ausfällt)
- Kontrolle der Umweltbedingungen
- Tanken des erhitzten Kraftstoffes
- Anlassen
- Rollen mit Startchecks und Notfallbriefing
- Start (max. PWR T/O & Climb)
- Steigflug
- Sinkflug und Landung
- Auswerten des Erprobungsfluges

Kapitel 5: Erprobung der Flugeigenschaften

Fluggewichts- und Schwerpunktvariationen:

Für jeden Erprobungsflug ist das jeweilige Fluggewicht und die Schwerpunktlage entsprechend den, auf den Erprobungsprotokollen vorhandenen Vorlagen zu bestimmen und festzuhalten.

Dabei sind alle Gewichte der Zuladung sorgfältig zu bestimmen (z.B. aktuelles Pilotengewicht incl. Bekleidung samt allen mitgeführten Ausrüstungsgegenständen (Schätzungen führen immer zu wesentlichen Überschreitungen der tatsächlichen Gewichte).

Unter Umständen kann eine Nichtbeachtung des höchstzulässigen Gewichtes auch zu einer Leistungsfreiheit der Versicherung führen!

Für einzelne Erprobungen sind die vorderste, hinterste und mittlere Schwerpunktlage gefordert. Soweit diese Schwerpunktlagen in Verbindung mit dem erforderlichen Fluggewicht erreicht werden, ist die geforderte Schwerpunktlage und das geforderte Gewicht mittels Ballast (auch außerhalb der Kabine) herzustellen. Soweit diese Gewichts- und Schwerpunktforderungen nicht durch die vorhandenen normalen Beladepunkte wie Ballast an den Pilotensitzen, Treibstoffvariationen oder Gepäckraum mit Verzurrungsmöglichkeit etc. hergestellt werden können, sind Ballastbefestigungsmöglichkeiten in die durchzuführende Überprüfung für die Erprobungsbewilligung einzubeziehen und die Art des Ballastes sowie die Hebelarme der Befestigungspunkte entsprechend vorzusehen.

Ballast zur Herstellung der hintersten Schwerpunktlage sollte möglichst im Fluge abwerfbar sein.

5.1. Erprobung des Überziehverhaltens /Ermittlung der Überziehggeschwindigkeit

Sicherheitsmaßnahmen:

Die Eichung der Fahrtmesseranlage muß abgeschlossen sein.

Nach Möglichkeit ist ein Fallschirm mitzuführen

Aus Sicherheitsgründen soll die Erprobung des Überziehverhaltens in einer Höhe von wenigstens 6000ft GND begonnen werden. Bei den ersten Überziehversuchen eine Geschwindigkeitsreduktion von 0,5 Kt/sec einzuhalten.

Methoden zum Beenden des Trudeln einprägen/trainieren.

Schwerpunktlage bei den ersten Überziehversuchen im vorderen Bereich.

Die erforderlichen vorläufigen Markierungen des Fahrtmessers müssen vorhanden sein. (Farbkennzeichnung) Manövergeschwindigkeit neben Fahrtmesser anschreiben!

Alle losen Gegenstände in der Kabine entfernen/notwendige Ausrüstung befestigen.

Achtung!

Hochleistungsflugzeuge haben oft keine aerodynamische Vorwarnung in Form von Buffeting.

Der Stall kann plötzlich und mit sehr starken Abkippbewegungen erfolgen. Seiten- und Querruderausschläge zur Korrektur können Trudeln einleiten.

Erstes Überziehen:

Aus Flugzustand: Fahrwerk und Klappen EIN, Leistung auf Leerlauf, austrimmen auf 1,3 Vs1, Vergaservorwärmung EIN.

Geschwindigkeit mit 0,5 Kts / sec reduzieren, kleine Ruderausschläge, Wendezeiger-Kugel in der Mitte!

Als Überziehggeschwindigkeit wird die geringste stetige Geschwindigkeit bezeichnet, bei der entweder das Höhenruder zum Anschlag kommt oder ein Nichtgesteuertes Abkippen nach Vorne oder nach Vorne und einer Seite erfolgt.

Geschwindigkeit bei Einsetzen der akustischen Überziehwarnung und bei Auftreten von Schütteln festhalten, Geschwindigkeit weiter reduzieren bis Stall (Abkippen nach vorne oder einer Seite) eintritt oder das Höhenruder zum Anschlag kommt.

Geschwindigkeitswerte festhalten. Beenden des Stalls durch Nachdrücken, Leistung erhöhen, jede Drehbewegungen durch Seitenruderausschlag unterdrücken bzw.beenden. Vorgang mehrmals wiederholen.

Abschließend Versuche mit einer Geschwindigkeitsreduktion von 1 kts/ sec wiederholen und Geschwindigkeiten bei Erreichen des Höhenruderanschlages oder des Abkippens als Vs protokollieren.

Gefordertes Verhalten: Warnung durch unmißverstehliches Schütteln das 5-10 Kts vor dem Stall beginnt und bis zum Stall anhält. Gerades Abkippen nach vorne ohne Aufbäum- und Rolltendenz.

Bis zur Stallspeed sollten Roll- und Gierbewegungen mit sinngemäßen Ruderausschlägen korrigierbar und erzeugbar sein.

Sofern nicht eine eingehende Trudelerprobung erfolgt, ist eine akustische Überziehwarnung vorzusehen. Die Überziehwarnung muß 5 bis 10 kts über der Stallspeed einsetzen und bis zum Stall vorhanden sein. Die Einstellung der Überziehwarnung soll nach dem ersten Überziehen erfolgen und die weitere Erprobung mit einem neuen Flug fortgesetzt werden.

Weitere Überziehtests: Nach dem gleichen Verfahren wie vorher,

- Überziehen mit Klappen: beginnend mit dem kleinsten Ausschlag bis zum maximalen Ausschlag.
- Überziehen mit Triebwerksleistung: beginnend mit geringer Leistung bis Max.Leistung.

Achtung! Überziehen mit hoher Triebwerksleistung hat ein heftigeres Abkippen zur Folge als ohne Leistung und kann leicht zu ungewolltem Trudeln führen.

- Überziehen mit Fahrwerk ausgefahren: in allen Zuständen wie vorher durchführen.

Protokoll Erprobung des Überziehverhaltens

Baumuster:..... Datum:.....
 Kennzeichen:..... Start/Landezeit:.....
 QNH:.....QFE..... Bodentemperatur:..... Flugplatz:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht.....
Pilot
.....
Treibstoff
.....
Fluggewicht.....

	Geradeausflug Flügel waagrecht				Kurvenflug 30° Querneigung			
Motorleistung	Leerlauf	Leerlauf	Leistung 75% MCP	Leistung 75% MCP	Leerlauf	Leerlauf	Leistung 75% MCP	Leistung 75% MCP
Flügelklappen Stellung	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS
Fahrwerks Stellung	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS
Trimm Stellung	Neutral	1.5Vs1	1.5Vs1	1.5Vs1	1.5Vs1	1.5Vs1	1.5Vs1	1.5Vs1
Schütteln bei IAS								
Stall Warnung bei IAS								
Stall (Vs) bei IAS								
Roll u. Gierbew. Möglich / IAS								
Trudeln Tendenz								
Aufbäum Tendenz								
Beenden Verhalten								
Höhenverlust								

Pilot:

5.2. Prüfung der Trimmbarkeit:

Die maximalen Ausschläge der Trimmeinrichtungen sind festzuhalten.

Die Nachweisführung der Trimmbarkeit ist in ruhiger Luft durchzuführen.

Flugzustände, bei denen maximale Dauerleistung des Triebwerkes gefordert ist, sollen in der, aus Sicherheitsgründen noch vertretbaren geringsten Flughöhe zwecks

Erzielung der erforderlichen Leistung durchgeführt werden.

Die Nachweise sind für die kritischen Kombinationen von Gewicht und Schwerpunktlage zu erbringen.

Vorderste Schwerpunktlage ist normalerweise bei niedriger Geschwindigkeit, hinterste Schwerpunktlage ist bei hoher Geschwindigkeit kritisch.

Trimmung um die Längs- und Hochachse: Das Flugzeug muß um die Längs- und Hochachse in folgenden Zuständen ausgetrimmt sein:

Horizontalflug mit Fahrwerk und Landeklappen eingefahren, bei einer Geschwindigkeit von $0,9 V_H$, V_{NO}

Trimmung um die Querachse: Das Flugzeug muß in folgenden Flugzuständen um die Querachse austrimmbar sein:

Steigflug mit maximaler Dauerleistung: Fahrwerk eingefahren, Landeklappen eingefahren, Geschwindigkeit von V_y

Landeanflug: Triebwerk im Leerlauf, Fahrwerk ausgefahren, Landeklappen ausgefahren bei $1,3 V_{s1}$

Reiseflug: Fahrwerk und Landeklappen eingefahren bei $1,4 V_{s1}$ bis $0,9 V_H$ oder V_c

Protokoll Prüfung der Trimmbarkeit

Baumuster:.....
 Datum:.....
 Kennzeichen:.....
 Start-/Landezeit:.....
 QNH:..... QFE:..... Bodentemp.:..... Flugplatz:.....

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
Treibstoff
Fluggewicht

Trimmbarkeit:

Flugzustand	Steigflug	Horiz.Reiseflug	Landeanflug
Triebwerk	Max.Dauerleistung	Leistung für 1.4Vs1 bis VH	Leerlauf
Landeklappen	eingefahren	eingefahren	eingef. /ausgef.
Fahrwerk	eingefahren	eingefahren	ausgefahren
Flugzeug ist um die Querachse trimmbar JA/NEIN/Geschw	auf Vy	1,4Vs1 bis VH oderVC (kleinerer Wert)	1,3 Vs1
Flugzeug ist um die Längs- und Hochachse ausge-Trimmt: JA/NEIN/Geschw		0.9 VH oder Vc (kleinerer Wert)	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen:

Pilot:

5.3. Prüfung der Längsstabilität:

Alle Testvorgänge erfordern einen ausgetrimmten Ausgangsflugzustand.

Statische Längsstabilität ist gegeben, wenn das Flugzeug nach Ablenkung von der Ausgangslage und Ausgangs-Trimmgeschwindigkeit die Tendenz aufweist, in die Ausgangslage und $\pm 10\%$ Ausgangsgeschwindigkeit (free return speed) zurückzukehren.

Fliegt das Flugzeug nach Ablenkung von der Ausgangs-Trimmgeschwindigkeit mit einer von dieser abweichenden Geschwindigkeit (mehr als $\pm 10\%$) weiter, so wird dies als statisch indifferent (neutral) bezeichnet.

Ändert sich die Geschwindigkeit nach Ablenkung von der Ausgangs-Trimmgeschwindigkeit weiter in Richtung der Ablenkung, so wird dies als statische Instabilität bezeichnet.

Die quantitative Erfassung der statischen Längsstabilität erfolgt durch Messung der Steuerkraft und des Steuerweges in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit (CAS), wobei bei der Ausgangs-Trimmgeschwindigkeit Steuerkraft und Steuerweg mit Null festgelegt werden.

Der Anstieg der Steuerkraft und des Steuerweges muß mit zunehmender Abweichung von der Ausgangs-Trimmgeschwindigkeit stetig sein.

A c h t u n g

Sofern eine statische Indifferenz oder Instabilität festgestellt wird, ist die Ursache durch eine professionelle Überprüfung festzustellen und vor weiteren Flügen zu beseitigen.

Zur Messung der Steuerkraft sind geeignete Handkraftmesser mit einer Genauigkeit von wenigstens 0,2 daN zu verwenden.

Auf die Messung des Steuerweges kann verzichtet werden, wenn dieser mit ansteigender Steuerkraft offensichtlich zunimmt.

Die freie Rückkehrgeschwindigkeit (free return speed) ist von mehreren Geschwindigkeits-Meßpunkten aus durch sehr langsames Reduzieren der Steuerkraft auf Null zu bestimmen.

Die Messungen sind für die im Protokoll angegebenen Flugzustände und Geschwindigkeitsbereiche durchzuführen.

Die Messungen sind mit mittlerer, vorderster und hinterster Schwerpunktlage durchzuführen.

Dynamische Längsstabilität: Voraussetzung ist das Vorhandensein von statischer Längsstabilität. Es werden kurzperiodische (Alfa-)Schwingungen) und langperiodische (Phugoid-) Schwingungen unterschieden. Die kurzperiodischen (Alfa) Schwingungen sollen mit freien Rudern und festgehaltenen Rudern zwischen Stall-speed und maximaler Geschwindigkeit für die jeweilige Konfiguration zu einer aperiodischen Bewegung gedämpft sein.

a) kurzperiodische Schwingungen: bei Geschwindigkeiten zwischen Stall-Geschwindigkeit und der maximalen Geschwindigkeit für den jeweiligen Flugzustand bei ausgetrimmten Flugzeug wird eine Störung der Fluglage um ca. 3° bis 5° durch eine rasche aber weiche Betätigung des Höhenruders in Richtung Drücken und unmittelbar darauffolgendes Ziehen in die Ausgangsfluglage (doublet input) eingeleitet. Daraufhin ist das Steuer loszulassen (jedoch Bereitschaft für ein unverzügliches Eingreifen). Ist die dabei angeregte Schwingung um die Querachse (meist sehr kleine Amplitude) so daß von Seiten des Piloten eine halbe Schwingungsbewegung durch Zeitnehmung nicht erfaßt werden kann, so ist die Schwingung als stark gedämpft zu betrachten. Bei feststellbaren Schwingungen ist auf Überlagerungen bei Durchführung anderer Manöver zu achten.

Protokoll Prüfung der statischen Längsstabilität

Baumuster:..... Datum:.....
 Kennzeichen:..... Start-/Landezeit:.....
 QNH:..... QFE:..... Bodentemp.:..... Flugplatz:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
Treibstoff
Ballast
Fluggewicht

Steigflug Bereich: +- 15 % der Trimmgeschw. Trimmgeschwindigkeit: Vy jedoch >= 1.4Vs1 Klappen: Steigflugstellung Fahrwerk: Eingefahren Triebwerk: 75% max.Dauerleistung		Reiseflug Bereich: +-15% der Trimmgeschwindigkeit (nicht mehr als 1,3 Vs1 bis VNE) Trimmgeschwindigkeit: Horizontalfly bei: Klappen: Eingefahren Fahrwerk: Eingefahren Triebwerk: 75 % max.Dauerleistung		Landeanflug u. Landung Bereich: 1.1 Vs1 bis Vfe bzw. 1.8 Vs1 Trimmgeschwindigkeit 1.3 Vs1 Klappen: Landstellung Fahrwerk :Ausgefahren Triebwerk: Leerlauf	
Geschwindigk. IAS	Steuerkraft daN	Geschwindigk. IAS	Steuerkraft daN	Geschwindigk. IAS	Steuerkraft daN
..... Ziehen ↑..... .....	..... ..... .....	..... Ziehen ↑..... .....	..... ..... .....	..... Ziehen ↑..... .....	..... ..... .....
V Trimm:.....	- 0 -	V Trimm:.....	- 0 -	V Trimm:.....	- 0 -
..... Drücken ↓..... .....	..... ..... .....	..... Drücken ↓..... .....	..... ..... .....	..... Drücken ↓..... .....	..... ..... .....
Freie Rückkehrgeschwindigkeit:		Freie Rückkehrgeschwindigkeit:		Freie Rückkehrgeschwindigkeit:	

Pilot:

b) Langperiodische Schwingungen: Wie bei den kurzperiodischen Schwingungen ist von einem ausgetrimmten geraden Horizontalflugzustand mit Geschwindigkeiten zwischen Überziehgeschwindigkeit für den jeweiligen Flugzustand (Reisezustand = $1.1 V_{s1}$, Landezustand = $1.1 V_{so}$) und der Höchsten, bzw. höchstzulässigen Geschwindigkeit (Reisezustand = V_h , Landezustand = V_{fe}) auszugehen. Ohne die Trimmung zu verändern, ist durch Ziehen bzw. Drücken die Geschwindigkeit um ca. 5 KTS (7 mph, 9 Km/h) zu ändern und danach ohne die geänderte Geschwindigkeit zu stabilisieren, das Steuer loszulassen bzw. in die Stellung für die ursprüngliche Trimmgeschwindigkeit zu bringen und festzuhalten.

Das Flugzeug wird mit langsamen Bewegungen um die Trimmgeschwindigkeit pendeln. Festzustellen ist, ob die langperiodischen Schwingungen abklingen, gleichbleiben oder stärker werden. Dabei ist die Frequenz der Schwingung (Zeit für eine vollständige Schwingungsperiode, gegebenenfalls die Anzahl der Schwingungen bis zum Ausklingen der Bewegungen und die Endgeschwindigkeit festzuhalten.

Die Erprobung ist jedenfalls mit der kritischen Beladung (kleines Fluggewicht bei hinterer Schwerpunktlage) durchzuführen.

Klingen die langperiodischen Schwingungen mit der Zeit ab, so ist dynamische Längsstabilität gegeben.

Protokoll Prüfung der dynamischen Längsstabilität

Baumuster:..... Datum:.....
 Kennzeichen:..... Start/ Landezeit:.....
 QNH:..... QFE:..... Bodentemp.:..... Flugplatz:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
Treibstoff
Ballast
Fluggewicht

A) Kurzperiodische Schwingungen: Druckhöhe:.....Außentemperatur:.....

Flugzustand	Trimmgeschwindigkeit (KTS,MPH,KMH)	Kurzperiod.Schwingungen stark gedämpft JA/NEIN
Reisezustand 1.5 Vs1		
Reisezustand 1.1 Vs1		
Reisezustand VH		
Landezustand 1.1 Vso		
Landezustand VFE		

B) Langperiodische Schwingungen: Druckhöhe:.....

Außentemp.:.....

Flugzustand	Trimm geschwindigkeit kts,mph,kmh	Schwingung gedämpft JA / NEIN	Anzahl der Schwingung en	Frequenz sec/Schwingun g	Endgeschwi n- digkeit
Reisezustand horiz. mit 1.1 Vs1					
Reisezustand horiz. mit VH					
Landezustand mit 1.1 Vs					

Pilot:

Achtung: bei den folgenden Erprobungen unter 5. und 6. treten hohe Belastungen des Flugzeuges auf. Die Geschwindigkeitsgrenzen sind daher unbedingt einzuhalten.

5.4. Prüfung der statischen Querstabilität:

(Flugzeug mit normaler Dreiachsensteuerung)

- a) Im Schiebeflug (Slip) mit allen Fahrwerk und Landeklappenstellungen und Triebwerksleistung bis 75% max. Dauerleistung bei Geschwindigkeiten zwischen 1.2 Vs1 bis zur höchstzulässigen Geschwindigkeit der jeweils zu untersuchenden Fahrwerk- und Klappenstellung muß die statische Querstabilität positiv sein, was sich durch eine Tendenz, den tieferen Flügel zu heben äußert. Der Slipwinkel bei dieser Untersuchung muß für den Flugzeugtyp angemessen sein*), darf jedoch nicht kleiner sein, als der sich aus 10° Bank ergebende Slipwinkel.
- b) Im geraden stetigen Schiebeflug für alle Fahrwerk- und Landeklappenstellungen bei einer Geschwindigkeit von 1.2 Vs1 und Triebwerksleistungen bis 50% Max. Dauerleistung, müssen die Quer- und Seitenruderausschläge und Kräfte stetig (aber nicht unbedingt in konstantem Verhältnis) ansteigen, wenn der Slipwinkel bis zu dem, für den Flugzeugtyp maximalen angemessenen Slipwinkel *) gesteigert wird. Bei größeren Slipwinkeln bis zu dem Winkel bei dem voller Seiten- oder Querruderausschlag oder wenn eine Steuerkraft die zulässigen Werte (10 daN für Knüppersteuerung, 20 daN für Handrad und 40 daN für Seitenruder) erreicht, darf sich die Ruderpedalkraft nicht umkehren. Für einen konstanten Steuerkurs muß genügend Bank gegeben werden können.

Rasches Ein- oder Ausleiten des Slips darf nicht zu einem unkontrollierbaren Verhalten führen.

Verfahren: In der jeweiligen Konfiguration und mit Trimmgeschwindigkeit wird ein Sideslip eingeleitet und dabei der Steuerkurs gehalten (wenn ein Kurshalten nicht möglich ist, ist der Slip mit mind. 10° Bank und vollem Seitenruderausschlag (Ausschlagbegrenzung oder max. Ruderkraft) auszuführen, wobei sich der Kurs ändern kann. Wenn das Querruder losgelassen wird, sollte sich der tiefere Flügel heben, wobei das Querruder nicht unterstützt werden darf.

5.5. Prüfung der statischen Richtungsstabilität:

Die statische Richtungsstabilität die sich durch die Tendenz äußert einen Schiebezustand selbst zu beenden wenn das Seitenruder freigegeben wird, muß für alle Fahrwerk- und Landeklappenstellungen für Start, Steigflug, Reiseflug und Landeanflug positiv sein.

Die Erprobung ist mit Triebwerksleistungen bis max. Dauerleistung und von $1.2 V_{s1}$ bis zu der für den jeweiligen Zustand höchstzulässigen Geschwindigkeit durchzuführen. Der Schiebewinkel für diese Prüfungen muß für den Flugzeugtyp angemessen sein *) Bei größeren Schiebewinkeln bis zum Erreichen des vollen Seitenruderausschlages oder das Erreichen der höchstzulässigen Steuerkräfte (siehe 5.) und zwischen Geschwindigkeit von $1.2 V_{s1}$ bis V_A , darf keine Ruderkraftumkehr auftreten.

Verfahren: In der jeweiligen Konfiguration und stabilisierter Trimmgeschwindigkeit, wird bei waagrechtgehaltenen Flügeln langsam mit dem Seitenruder der Schiebezustand eingeleitet.

Wenn das Seitenruder entlastet wird, soll das Flugzeug in den Geradeausflug übergehen.

*) Unter dem „angemessenen“ (appropriate) Slipwinkel ist ein Winkel zu verstehen, der unter Berücksichtigung der Größe des Flugzeuges, seiner Manövrierbarkeit, Steuerabstimmung und der Kräfte, die voraussichtlich im Betrieb des Flugzeuges vorkommen werden, durch abschätzende Beurteilung festgelegt wird.

Dynamische Quer- und Richtungsstabilität:

Alle kombinierten Quer- und Richtungsschwingungen (Dutch roll) die zwischen Stallgeschwindigkeit und der, für den Zustand jeweils zulässigen Höchstgeschwindigkeit angefacht werden, müssen innerhalb von 7 Schwingungsperioden, auf 1/10 der Amplitude mit losen und festgehaltenen Rudern abklingen.

Protokoll Prüfung der Querstabilität und Richtungsstabilität

Baumuster:..... Datum:.....
 Kennzeichen:..... Start-/Landezeit:.....
 QNH:..... QFE:..... Bodentemp.: Flugplatz:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
.....
Treibstoff
Ballast
Fluggewicht

A) Statische Querstabilität Druckhöhe:..... Außentemp.:.....

Flugzustand	Geschwindigkeit KTS,MPH,KMH	Tendenz den tieferen Flügel zu heben JA/NEIN	SR/ QR Kraftanstieg positiv JA/Nein
Fahrwerk u. Flügelklappen EIN Triebwerk bis 75% mcp	1.2Vs1 bis VA		
Fahrwerk AUS, Flügelklappen Landstellung, TW bis 75%mcp	1.2 Vs1 bis VFE oder VLE (kleinerer Wert)		
Fahrwerk EIN, Flügelklappen Startstellung, TW bis 75% mcp	1.2 Vs1 bis VFE (Startstellung)		

B) Statische Richtungsstabilität Druckhöhe:..... Außentemp.:.....

Flugzustand	Geschwindigkeit KTS,MPH,KMH	SR-Kraftanstieg positiv: JA/ NEIN	SR-Weganstieg positiv: JA / NEIN
Fahrwerk u.Flügelkl.EIN TW bis mcp,max. SR- Ausschlag	1.2 Vs bis VA		
Fahrw. AUS,Flügelkl. AUS TW bis mcp, max.SR- Ausschlag	1.2 Vs1 bis VFE		
Fahrw. EIN,Flügelkl.Start TW mcp,max SR-Ausschlag	1.2 Vs1 bis VFE (Start)		
Fahrw.EIN,Flügelkl.EIN,TW mcp. Angemess. SR- Ausschlag	1.2 Vs1 bis VNE		

Pilot:

5.6. Erprobung der Höhensteuerkraft-Änderung mit der G-Belastung (Manöverstabilität):

Die Handkraft für Höhenruderbetätigung muß bei Ausführung von Kurven, Einleiten oder Beenden von Manövern, mit dem Lastvielfachen zunehmen, um ein unbeabsichtigtes Überlasten der Flugzeugstruktur bei Durchführung von Manövern zu vermeiden. Die geringste Manöverstabilität ergibt sich im allgemeinen bei hinterster Schwerpunktlage, es muß jedoch auch die vorderste Schwerpunktlagen untersucht werden.

Die Erprobung der Manöverstabilität soll jedenfalls erst nach der Erprobung der statischen Längsstabilität erfolgen wenn feststeht, daß das Flugzeug keine Aufbäumneigung aufweist.

Zum Nachweis dieses Erfordernisses ist die Zunahme der Handkraft mit dem Lastvielfachen zu messen.

Durchführung der Erprobung

Das Flugzeug ist im horizontalen Geradeausflug bei 75% höchster Dauerleistung mit Fahrwerk und Landeklappen eingefahren, auszutrimmen (VNE nicht überschreiten !!). Die g-Belastung wird durch Fliegen einer schiebefreien Kurve erzeugt.

Lastvielfaches $n = 1 / \cos \alpha$ (Schräglage)

Die g-Belastung beträgt: bei 30° Schräglage 1,15 g

bei 45° Schräglage 1,4 g

bei 60° Schräglage 2,0 g

bei 70° Schräglage 2,9 g

Im schiebefreien Kurvenflug ist bei gleichbleibender Trimmstellung für den horizontalen Geradeausflug die Steuerhandkraft in Abhängigkeit von der g-Belastung zu messen.

Die Steuerkraft muß mit der g-Belastung ansteigen.

Im Kurvenflug tritt dabei zwangsläufig ein mit zunehmender g-Belastung stärker werdender Sinkflug ein.

Sicherheitsmaßnahmen:

-Höhe ca. 7000 ft / 2000 m

-Fallschirm

-Ruhiges Wetter

-Bei Auftreten von Pich-up Tendenz oder Steuerkraftabnahme mit der g-Belastung Versuch abbrechen

Ausrüstung:

G- Messer

Steuerkraftmesser (Federwaage)

Winkelmarkierungen oder ausreichend markierter Horizont.

Protokoll Ermittlung der Manöverstabilität

Baumuster:..... Datum:Flugplatz:.....
 Kennzeichen:..... Start/Landezeit:.....
QNH:..... QFE:.....Bodentemp.:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
.....
Treibstoff
Ballast
<u>Fluggewicht</u>	<u>.....</u>	<u>.....</u>	<u>.....</u>

Reiseflug mit ca. 75 % der maximalen Dauerleistung ausgetrimmt.

Press. Altitude: IAS:..... Außentemp.:.....

Drehzahl:..... Ladedruck:..... Trimmstellung:.....

Schräglage Grade Bank	Lastvielfaches G-Messeranzeige	Steuerkraft da N
0	1,0	
30°	1,15	
45°	1,4	
60°	2,0	
70°	2,9	

Bemerkungen:

Pilot:

5.7. Flattererprobung:

Flattern entsteht durch das Zusammenwirken von aerodynamischen Einwirkungen, der Elastizität der Flugzeugstruktur, Freibeweglichkeit von Steuerrudern, der Masse und der Massenverteilung der Steuerflächen, der Luftdichte und der wahren Eigengeschwindigkeit .

Ein Flugzeugteil wie z.B. ein Tragflügel führt aufgrund seiner Elastizität Translations-schwingungen (Durchbiegung) und Rotationsschwingungen (Anstellwinkeländerungen) aus.

Wenn diese beiden Schwingungen so überlagert sind, daß beim Durchbiegen des Flügels nach unten gleichzeitig die Verdrehung des Flügels kleineren Anstellwinkel ergibt, so wird der Flügel weiter nach unten gebogen und damit mehr Verformungsenergie in ihm gespeichert, die der Flügel beim Aufwärtsfedern wieder abgibt. Wird bei der Bewegung nach oben wiederum der Anstellwinkel durch die Rotationsschwingung so geändert, daß er einen größeren Anstellwinkel gibt, so verstärkt sich die Durchbiegung auch nach oben.

Reicht die Steifigkeit des Flügels für eine Dämpfung der Schwingungen nicht aus, so werden die Amplituden immer größer, bis der Bauteil die Beanspruchungen nicht mehr ertragen kann. Die dabei auftretenden Frequenzen können sehr hoch und ein Aufschaukeln der Schwingungen bis zum Bruch kann sehr rasch vor sich gehen.

Auf ähnliche Art können andere Teile (Rumpf, Leitwerk, einzelne Ruder etc.) zu flattern beginnen. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Flattern steigt mit der Anzahl der Freiheitsgrade der Bewegung.

Bei jeder Prüfung der Flattersicherheit sollte zunächst eine rechnerische Untersuchung erfolgen.

Eine Erprobung durch Anregung von Schwingungen im Fluge ohne vorhergehende Bodenuntersuchungen birgt extrem hohe Risiken. Eine solche Erprobung ist nur nach Anweisung des Kitherstellers oder Konstrukteurs durchzuführen.

Vor Erproben von hohen Geschwindigkeiten bis VNE sind die folgenden Punkte zu beachten:

1. Alle Ruder /Klappen sind entsprechend der Bauanleitungen genau auf die Ruderschwerpunkt-lage und die angegebene Masse zu untersuchen. Eingedrungenes Wasser, Eisansatz, Reparaturen, Lackierungen der Ruder, Verlust oder falsche Montage von Ausgleichsgewichten etc. können die Rudermasse und den Schwerpunkt gravierend beeinflussen.
 2. Spiel in der Lagerung und im Antrieb aller Ruder ist zu beseitigen. Die Anschlüsse und Lagerungen müssen sicher sein. Seilspannungen müssen genau eingehalten werden.
 3. Steifigkeitsverluste durch Beschädigungen, Loslösung von Verbindungen(Delaminierung etc.) müssen vor weiterem Betrieb ordnungsgemäß repariert werden.
 4. Alle Einstellwerte müssen genau nach Bauanleitung erreicht werden.
- Wenn Flattern auftritt, oder der Verdacht auf Flattern vorliegt, ist die Triebwerksleistung und Geschwindigkeit sofort zu reduzieren und baldmöglichst zu landen. Vor dem nächsten Flug ist eine sorgfältige Untersuchung auf Schäden die durch das Flattern entstanden sein können an allen Teilen, Verbindungs- und Anschlußstellen von Flügel, Leitwerk, Triebwerk, Rudern und Ruderlagern, Ruderantrieben, Schraub- Niet oder Schweißverbindungen etc. erforderlich.
- Flatterfälle sind jedenfalls der die Erprobung beaufsichtigenden Stelle zu melden und die Erprobung bis zur Klärung auszusetzen.

5. In Höhen über 7000 ft ist die VNE (IAS) entsprechend der TAS zu reduzieren, da für Flattern die wahre Geschwindigkeit ausschlaggebend ist.

6. Die Trimmeinrichtung ist dahingehend zu untersuchen, daß eine Verstellung vom Trimmruder ausgehend nicht möglich ist. (Reibungsfeststellung, Trimmspindel o.ä.)

Sicherheitsvorkehrungen:

Flattern kann unter bestimmten Umständen schon bei niedriger Geschwindigkeit auftreten.

- Flughöhe mindestens 5000ft AGL
- gebrauchsfertigen Fallschirm anlegen
- Erprobung bei ruhigem Wetter durchführen

Erprobungsvorgang:

Beginnend mit 1.2 Vs1 ist die Geschwindigkeit in Stufen von 5 kts zu steigern und bei jedem Geschwindigkeitsmeßpunkt eine kurze Steuerbewegung mit den Rudern einzeln zur Anregung von Schwingungen einzugeben und die Reaktion des Flugzeuges zu beobachten und festzuhalten.

Klingen die angeregten Schwingungen nicht rasch ab, so ist durch Leistungs- und Geschwindigkeitsreduktion der kritische Geschwindigkeitsbereich in Richtung kleinerer Geschwindigkeit zu verlassen und die Erprobung bis zur Klärung der Ursache zu unterbrechen.

Kapitel 6. Erprobung der Flugleistungen

6.1 Ermittlung der Steigleistung, Ermittlung der Geschwindigkeiten V_x und V_y

Voraussetzungen: vollkommen ruhiges Wetter ohne thermische Vertikalströmungen, geringe Windgeschwindigkeit über ebenen Gelände.

Zustand des Flugzeuges: Höchstzulässiges Fluggewicht beim Start, vordere Schwerpunktlage.

Meßmethode: Basishöhe festlegen, Steigflug unterhalb der Basishöhe mit einer Geschwindigkeit von 15 Kts über der voraussichtlichen V_y stabilisieren, bei Durchfliegen der Basishöhe bei stabilisierter Geschwindigkeit Stopuhr drücken und genau 1 oder genau 2 Minuten mit konstanter Fahrtmesseranzeige fliegen. Die in einer bzw. zwei Minuten erreichte Höhe über der Basishöhe festhalten. Für die weiteren Steigflüge wieder unter die Basishöhe sinken und mit einer um jeweils 5 Kts geringeren Fahrtmesseranzeige in gleicher Weise wie vorher steigen und die in einer bzw. zwei Minuten erreichte Höhe über Basishöhe festhalten. Verfahren bis zu einer Geschwindigkeit von 1,2 V_{s1} fortsetzen.

Die Versuche für die Ermittlung der Geschwindigkeiten von V_y sind sowohl in der niedrigstmöglichen Höhe, in mittlerer und in großer Höhe durchzuführen, um entsprechende Werte der Geschwindigkeitsabnahme mit zunehmender Höhe zu erhalten. (Z.B. 3000 ft, 8000 ft und 12000 ft)

Geschwindigkeit für bestes Steigen V_y : Die Geschwindigkeit bei der der größte Höhenzuwachs in der Zeiteinheit registriert wurde ist **V_y** .

Geschwindigkeit für steilstes Steigen V_x :

Aus dem Protokoll zur Ermittlung der V_y wird die Steiggeschwindigkeit (Höhenzunahme in einer Minute) über den Werten der Fahrtmesseranzeige aufgetragen. Die Tangente an die so erhaltene Kurve aus dem Ursprung (Achtung: Fahrt=0) ergibt die Geschwindigkeit für steilstes Steigen **V_x** .

Die Werte von V_x und V_y sind mit geringstem, mittleren und größtem Fluggewicht zu ermitteln.

Für MSL können die Werte durch Extrapolation ermittelt werden.

Protokoll Ermittlung von Vx und Vy

Baumuster:.....
 Datum:.....
 Kennzeichen: Start-/Landezeit:

 QNH: QFE: Bodentemp.:..... Flugplatz:

_____Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
Treibstoff
Fluggewicht

IAS KTS,MPH,K MH														
	OA T □C	Ze t												
Leistung RPM/MP														
Druckhö e ft , m														
Basishö e		O												
		1'		1'		1'		1'		1'		1'		1'
Höhe nach 1'Steigzei t														

Bemerkungen: Das Fluggewicht ist bei dieser Erprobung von wesentlicher Bedeutung.

Pilot:

6.2 Ermittlung der Dienstgipfelhöhe und Kühlttest-Steigflug:

Als Dienstgipfelhöhe (Service Ceiling) wird die Höhe bezeichnet, bei der das Flugzeug mit max.Dauerleistung noch mit 0,5 M/sec (100 ft/ min) steigt.

Die Luftraumkategorien entsprechend Luftverkehrsregeln (LVR in der geltenden Fassung) der benützten Lufträume müssen VFR- Flüge in den zu erwartenden Höhen zulassen und die Zustimmung der Flugverkehrsleitung muß für jeden Flug vorhanden sein.

Ein Transponder mit Höhenkodierung kann dabei vorgeschrieben sein.

Ein entsprechendes Funksprechgerät ist mitzuführen.

Der Pilot muß mit den Symptomem und Gefahren der Höhenwirkung auf den menschlichen Organismus (vor allem Sauerstoffmangelauswirkungen, Hyperventilation, Druckänderungsprobleme, verstärkte Wirkung von Nikotin und Alkoholgenuß, Gesundheitszustand, Müdigkeit, Stress und Emotionen, (Merkwort **I'M SAFE**) ausreichend vertraut sein.

Ein zugelassenes Höhenatemgerät ist bei Flügen über 10.000 Feet jedenfalls mitzuführen. Soweit dieses fest im Flugzeug eingebaut ist, ist der Einbau im Zuge der Erprobungsbewilligung zu genehmigen. Tragbare Sauerstoffgeräte sind im Flugzeug sorgfältig zu befestigen und auf die sichere Bedienungsmöglichkeit im Flug zu achten. (Z.B. Hauptventil öffnen).

Kühlttest –Steigflug:

Als Nachweis ausreichender Triebwerkskühlung ist ein Steigflug mit maximal V_y am heißesten zu erwartenden Tag auszuführen.

Die Bedingungen für den heißesten Tag sind 38°C in Meereshöhe und eine Temperaturabnahme von 2°C je 1000 ft Höhenzunahme.

Der Steigflug ist in der niedrigst mögliche Flughöhe bei stabilisierten Triebwerkstemperaturen mit nicht weniger als 75 % der höchsten Dauerleistung zu beginnen. Bei stabilisierten Temperaturen ist eine Minute lang mit maximaler Startleistung des Triebwerkes zu steigen. Nach einer Minute ist der Steigflug mit maximaler Dauerleistung fortzusetzen und nach Auftreten der höchsten Triebwerkstemperaturen noch 5 Minuten fortzusetzen.

Weicht beim Kühlttest-Steigflug die aktuelle Temperatur von diesen Werten ab, so sind die festgestellten Triebwerkstemperaturen wie folgt zu berichtigen:

- a) Temperaturen von Triebwerksflüssigkeiten und Triebwerksteilen (außer Zylindertemperaturen) sind durch Dazuzählen der Temperaturdifferenz zwischen der höchsten angenommenen Außentemperatur und der Außentemperatur zur Zeit des ersten Auftretens der maximalen Flüssigkeits- oder Teiletemperatur die während des Kühltteststeigfluges festgestellt wird, zu der festgestellten maximalen Temperatur, zu berichtigen.
- b) Zylindertemperaturen sind durch Dazuzählen von 0.7 mal der Differenz zwischen der maximal zu erwartenden Außentemperatur und der Außentemperatur zur Zeit des ersten Auftretens der maximalen Zylindertemperatur die beim Kühlttest-Steigflug festgestellt wird, zu der festgestellten maximalen Zylindertemperatur zu berichtigen.
- c) Bei Motoren mit Limitierung der Ansaug- und Abgastemperatur sind diese Werte entsprechend dem Triebwerkshandbuch zu beachten.

6.3 Ermittlung der Start- und Landeleistungen:

Meßmethode: Als einfachste Meßmethode hat sich die Start/Landestreckenvermessung mittels Fotoaufnahmen bewährt. Das Flugzeug ist auf der Startbahnmittellinie für den Start aufzustellen, die Mittellinie ist entsprechend zu markieren. Die Entfernung „A“ (in Meter) der Mittellinie vom Starbahnrand ist zu messen, wobei diese Entfernung möglichst gering zu halten ist. Die Positionierung der Kamara in Längsrichtung der Startbahn ist so zu wählen, daß sie möglichst in der Entfernung vom Startpunkt steht, wo das Flugzeug die Höhe 15 m über der Startbahn erreicht sowie in einer seitlichen Entfernung „B“ (in Meter) vom Startbahnrand. Das Verhältnis A : B soll 1 : 2 betragen. Am Startbahnrand (im seitlichen Abstand „A“ von der Startbahnmittellinie) sind auf Höhe der Kamera zwei Meßplatten im Abstand von 10 m so aufzustellen, daß bei der Aufnahme des Flugzeuges (senkrecht zur Startbahn) diese zwei Meßplatten mit im Bild sind.

Auf dem so hergestellten Lichtbild wird die Entfernung „c“ der beiden Meßplatten und die Entfernung „d“ der Fahrwerksräder von der Startbahnoberfläche (Mittellinie) in Millimetern gemessen.

Die wirkliche Höhe des Flugzeuges „H“ über der Startbahn errechnet sich mit:

$$H = d/c \cdot (A+B) \cdot 10 \quad (\text{in Meter})$$

Zur Feststellung allfälliger seitlicher Versetzungen des Flugzeuges von der Mittellinie im Startvorgang ist eine zweite Kamera genau auf der verlängerten Mittellinie der Landebahn aufzustellen, die das Flugzeug von vorne möglichst zur Zeit des Durchfliegens der Höhe

15 m über Grund aufnimmt.

Die Rollstrecke ist durch Beobachtung des Abhebepunktes durch eine oder zwei Personen direkt zu messen.

Die Entfernung vom Abhebepunkt bis zum Erreichen von 15 Meter Höhe ist unter der Annahme eines geradlienigen Verlaufes der Flugbahn vom Abhebepunkt bis zum Erreichen der ermittelten Höhe beim Passieren der seitlich stehenden Kamera unter der Annahme eines geradlienigen Steigflugverlaufes zu ermitteln.

Bei Ermittlung der Landeleistungen ist in gleicher Weise zu verfahren.

Die Start- und Landeleistungen können auch mittels GPS erfolgen, wenn die erforderliche Ausrüstung dafür zur Verfügung steht.

Die Ermittlung der Start- und Landeleistungen ist möglichst bei Windstille auf ebener befestigter Startbahn durchzuführen. Bei geringen gleichmäßigen Windgeschwindigkeiten können die Messungen mit abwechselnder Start- oder Landerichtung und Mittlung der Ergebnisse korrigiert werden.

Die Meßwerte sind auf MSL zu korrigieren.

Aufzunehmende Daten:

Meteorologische Daten: Luftdruck (QNH, QFE) bezogen auf die Startbahnhöhe
Luft-Außentemperatur

Windstärke und Richtung (Kleiner 4 kts)

Flugzeugdaten:

Startmasse und Schwerpunktlage des Flugzeuges

Triebwerks- und Propellereinstellungen, Drehzahl, Ladedruck
Geschwindigkeit beim Abheben und im Steigflug

Startvermessungsdaten: Rollstrecke, Entfernungen A und B, Entfernung der seitlichen Kamera vom Startpunkt in Startbahnlängsrichtung projiziert,
Entfernung der Messlatten von der Startbahnmittellinie (A)

Lichtbilder von wenigstens 5 Starts und Landungen Die Ermittlung der Steiggeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Höhe kann in Verbindung mit der Ermittlung der Dienstgipfelhöhe durchgeführt werden.

Der Steigflug ist unter Einhaltung der, unter Kapitel 5, Abschnitt 2 ermittelten Geschwindigkeiten für bestes Steigen in der jeweiligen Höhe auszuführen.

Steigflüge sind im Wesentlichen quer zum Wind auszuführen, um die dynamischen Auswirkungen von Windstärkeschwankungen so klein als möglich zu halten.

Wesentlich für die Leistungsmessung ist eine genaue Zeit und Höhenmessung. Die Daten von Druckhöhe, Außentemperatur und Geschwindigkeit sind daher in Zeitabschnitten von einer Minute festzuhalten. Das Mitführen eines Höhenschreibers ist zu empfehlen.

6.4 Ermittlung der Reiseleistungen:

Als Reiseleistungen sind folgende Werte für verschiedene Höhen zu ermitteln:

1. Horizontalgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Dichtehöhe und der Triebwerksleistung.

Bei Einziehfahrwerken sollte auch die Horizontalgeschwindigkeit mit ausgefahrenem Fahrwerk in Abhängigkeit von der Dichtehöhe und der Triebwerksleistung ermittelt werden.

2. Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit von der Dichtehöhe und der Triebwerksleistung.

Aus diesen erhaltenen Leistungswerten sind die Reichweite und die Höchstflugdauer zu ermitteln.

Protokoll Ermittlung der Reiseleistungen

Baumuster:..... Datum:.....
 Kennzeichen:..... Start-/Landezeit:.....
 QNH:..... QFE:..... Bodentemp.:..... Flugplatz:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
Treibstoff
Fluggewicht

Änderungen im Fluggewicht infolge Treibstoffverbrauch sind zu berücksichtigen.

Konfiguration: Fahrwerk eingefahren, Landeklappen eingefahren, Kühlerklappen

Für jede Nenngeschwindigkeit sind die Daten in der Tabelle festzuhalten.

Nenn- Geschwin- - Digkeit	Angezeigte Geschw. IAS KTS,MPH,KMH	Angezeigte Druckhöhe Feet, Meter,	Angezeigte Außentemp. C°, F°,	Drehzahl RPM	Ladedruck In.HG, Bar,
V_{max.} horiz.					

Pilot:

Kapitel 7: Erprobung der Elektronischen Bordausrüstung: (Avionic)

Sicherheitsmaßnahmen: Luftraumbeobachtung durch Sicherheitspilot.

7.1. Funksprechausrüstung

Bei einer Flughöhe von 90% der geplanten max Betriebshöhe und normaler Reisegeschwindigkeit ist in einer Entfernung von ca. 80 Nm ein Vierecksflug um eine Bodenfunkstelle auszuführen, sodaß Empfang und Abstrahlung aus allen Richtungen zur Antenne erfolgen.

In jeder Richtung werden eine Anzahl von Reimwörtern die ähnlich klingen in Abständen von 4 Sekunden ausgesendet und empfangen:

Z.B.:

sun nun gun run bun fun

kit kick kin kid kill king

bust just rust dust gust must

dabei wird aus 50 Wortreihen ein Wort ausgewählt und geprüft ob dieses Richtig verstanden wird. Nachfragen (Wie war das) ist nicht zulässig.

Es müssen dabei **mindestens 75 %** der gesendeten Wörter sowohl von der Boden- als auch von der Luftfunkstelle richtig empfangen werden.

7.2. Navigationsausrüstung

Zur Überprüfung der richtigen Anzeige von Navigationsgeräten (nur im Sichtflug verwendet)

sind Funknavigationshilfen von geografisch festgelegten Positionen in genügend großer Entfernung anzupeilen und die Fehler festzuhalten. (VOR, GPS)

Bei der Überprüfung von Radiokompassen (ADF) ist von einem geografischen Fixpunkt aus das NDB mit Steuerkursen von 45° zu 45° die Anzeige des ADF festzuhalten.

Protokoll Prüfung der COMM Anlage

Baumuster:.....

Datum:.....

Kennzeichen:.....

Start-/Landezeit:.....

QNH:..... QFE:..... Bodentemp.:.....

Flugplatz:.....

Anzahl der Richtig verstandenen Wörter

 $/50 \times 100 =$ %

Liste der Reime:

1.	sun	nun	gun	run	bun	fun
2.	kit	kick	kin	kid	kill	king
3.	bust	just	rust	dust	gust	must
4.	pill	pick	pip	pit	pin	pig
5.	ban	back	bat	bad	bass	bath
6.	rent	went	tent	bent	dent	sent
7.	pad	pass	path	pack	pan	pat
8.	bill	fill	till	will	hill	kill
9.	gang	hang	fang	bang	rang	sang
10.	sun	sud	sup	sub	sung	sum
11.	pave	pale	pay	page	pane	pace
12.	safe	save	sake	sale	sane	same
13.	tang	tab	tack	tam	tab	tan
14.	gale	male	tale	pale	sale	bale
15.	test	nest	best	west	rest	vest
16.	pub	pus	puck	pun	puff	pup
17.	pop	shop	hop	cop	top	mop
18.	name	fame	tame	came	game	same
19.	sin	sill	sit	sip	sing	sick
20.	sip	rip	tip	lip	hip	dip
21.	may	gay	pay	day	say	way
22.	sin	win	fin	din	tin	pin
23.	soil	toil	oil	foil	coil	boil
24.	cuff	cuss	cub	cup	cut	cud
25.	wig	rig	fig	pig	big	dig
26.	sap	sag	sag	sass	sack	sat

27.	tick	wick	pick	kick	lick	sick
28.	lot	not	hot	got	pot	tot
29.	park	mark	hark	dark	lark	bark
30.	seen	seed	seek	seem	seethe	seep
31	dun	dug	dub	duck	dud	dung
32.	beach	beam	beak	bead	beat	bean
33.	did	din	dip	dim	dig	dill
34.	led	shed	red	wed	fed	bed
35.	peas	peal	peach	peat	peak	peace
36.	tease	teak	tear	teal	teach	team
37.	map	mat	match	mad	mass	man
38.	came	cape	cane	case	cave	care
39.	keel	feel	peel	reel	heel	eel
40.	gold	hold	sold	told	fold	cold
41.	paw	jaw	saw	thaw	law	raw
42.	race	ray	rake	rate	rave	raze
43.	bit	sit	hit	wit	fit	kit
44.	fizz	fill	fib	fin	fit	kit
45.	lame	lane	lace	late	lake	lay
46.	bus	buff	bug	buck	but	bun
47.	cook	book	hook	shook	look	took
48.	hen	ten	then	den	men	pen
49.	meat	feat	heat	neat	beat	seat
50.	heal	heap	heath	heave	hear	heat

Kapitel 8: Dauererprobung

Für den positiven Abschluß der Flugerprobung ist der Nachweis eines in wesentlichen störungsfreien Betriebes im Ausmaß von **50 Stunden** erforderlich.
Diese Flüge sind entsprechend zu dokumentieren und können zwischendurch oder am Ende der Erprobung durchgeführt werden.

Wesentlich ist dabei, dass keine Punkte der Flight Envelope weiter geöffnet werden.

Das folgende Protokoll dient zur Dokumentation

Protokoll Dauererprobung

Baumuster:.....

Datum:.....

Kennzeichen:.....

Start-/Landezeit:.....

QNH:..... QFE:.....

Bodentemp.:.....

Flugplatz:.....

Gewicht und Schwerpunkt:

	Gewicht	Hebelarm	Moment
Leergewicht
Pilot
Treibstoff
Fluggewicht

Bemerkungen, Feststellungen und Umfang des Fluges:

Pilot:

Kapitel 9: Kunstflugerprobung

Kunstflug stellt sowohl an den Piloten wie auch an das Flugzeug die größten Anforderungen, daher ist eine besondere Qualifikation und Training für den Piloten erforderlich.

Warnung

Kunstflugerprobung ist nur mit dafür vorgesehenen und geprüften Flugzeugen zulässig und nur nach Abschluß einer positiven bisherigen Flugerprobung

9.1 Sicherheitsmaßnahmen

Sicherheitsvorkehrungen:

- Festigkeitsmäßig dafür geeignet und geprüft
- Trudelverhalten bekannt? Wenn Nein dann nur mit Trudelschirm
- gebrauchsfertigen Fallschirm anlegen
- Erprobung bei ruhigem Wetter durchführen
- Ausreichende Sicherheitshöhe
- Manoeuvregeschwindigkeit V_a bekannt, verstanden und beachtet !

Erprobungsvorgang:

Beginnend mit einfachen Flugfiguren sind für alle Figuren mehrere Versuche mit unterschiedlichen Massen und Schwerpunktlagen durchzuführen.

Auf Basis der Ergebnisse sind die jeweiligen Betriebsgrenzen zu ermitteln und im Flughandbuch anzugeben

9.2 Ausrüstung

Zusätzlich zur bestehenden Sicherheitsausrüstung ist zusätzlich erforderlich:

- Haubennotabwurf muß vorhanden sein und positiver Bodentest durchgeführt
- Rettungsfallschirm
- Trudelschirm bei nicht getestetem Trudelverhalten entsprechend den Richtlinien nach FAA AC 23-8B

Protokoll Kunstflugerprobung.

Baumuster:

Datum:.....

Kennzeichen:.....

Start/Landezeit:.....

QNH:.....QFE:..... Bodentemperatur:.....

Flugplatz:.....

Kunstflugfigur

Skizze

Versuchsergebnis:

Versuch Nr.	Fluggewicht Scherpunkt	Motor Leistung	Entry Speed	Max. G-Last	Ruder ausschlag Größe	Exit Speed	Bemerkung

Zusammenfassung:

Gewählte Grenzen und Angaben im Flughandbuch

Pilot:

9.3: Erprobung der Rauchanlage:

Eine Rauchanlage dient vorwiegend der kenntlichmachung von Flugfiguren im Rahmen des Kunstfluges oder zu Showzwecken.

Erprobungszweck:

- Prüfung der Rauchanlage am Boden, Einstellen des korrekten Ölverbrauches für die Verdampfung (um ein volllaufen des Mufflers mit Öl zu verhindern).
- Prüfung möglicher Rauchentwicklung im Cockpit am Boden und im Flug.
- Prüfung der Rauchanlage beim Kurvenflug, Steig- und Sinkflug.

Achtung

Das ablassen von Flüssigen, festen und Gasförmigen Stoffen ist in Österreich bewilligungspflichtig. Somit ist für die Erprobung zusätzlich eine Bewilligung des Landes erforderlich.

Protokoll für Erprobung der Rauchanlage

Baumuster:.....
Kennzeichen:.....

Datum:.....
Flugplatz:.....

1. Prüfung der Rauchanlage am Boden, Einstellen des korrekten Ölverbrauches für die Verdampfung (um ein volllaufen des Mufflers mit Öl zu verhindern).

Bemerkung:

2. Prüfung möglicher Rauchentwicklung im Cockpit am Boden und im Flug.

Bemerkung:

3. Prüfung der Rauchanlage beim Kurvenflug, Steig- und Sinkflug.

Bemerkung:

Pilot: