

Trainings Manual

Verfahren für die Ausbildung

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	1-6
1.1	Vorbemerkung	1-6
1.2	Flugvorbesprechung	1-6
1.2.1	Allgemein	1-6
1.2.2	Bereitstellung von Unterlagen	1-7
1.3	Koordination der Besatzung	1-10
1.3.1	„Single Pilot Concept“	1-10
1.3.2	„Limited Crew Coordination Concept“	1-10
1.3.2.1	Einstellen der Navigationshilfen	1-11
1.3.2.2	Bedienung der Funkanlage	1-11
1.3.2.3	Zusammenfassung der Aufgabenteilung PF/PNF	1-12
1.4	Philosophie der Klarliste	1-13
1.5	Ausrufen der Klarliste und Antworten	1-14
1.6	Verwendung der normalen Klarliste	1-15
1.7	Verwendung von DO-Listen	1-16
1.8	Abnormale und Notverfahren	1-16
1.8.1	Allgemeine Information	1-16
1.8.2	Immediate Action Items	1-16
1.8.3	Non immediate Action Items	1-17
1.9	Handhabung der A + E Listen im LCCC	1-17
1.10	Normal Checklist Cessna 172 RG	1-18
1.10.1	Vorflugkontrolle / Preflight inspection	1-18
1.10.2	Kraftstoffvorrat	1-18
1.10.3	Winterbetrieb	1-18
1.10.4	Cockpit Preparation	1-19
1.10.5	Before Start Check	1-19
1.10.6	Starting-Engines	1-19
1.10.7	After Start	1-21
1.10.8	Taxiing	1-21
1.10.9	Engine Run-up	1-22
1.10.10	Take-Off-Briefing	1-22
1.10.11	Before Take-Off Checklist	1-23
1.10.12	Cleared for Take-Off	1-24
1.10.13	After Take-Off	1-24
1.10.14	Climb	1-25
1.10.15	Cruise	1-25
1.10.16	Descend	1-25
1.10.17	Approach	1-26
1.10.18	Final	1-28
1.10.19	Missed Approach (IFR)	1-28
1.10.20	After Landing	1-28
2	Abnormal and Emergency Procedures	2-30
2.1	Engine inoperative procedures	2-31
2.1.1	Engine failure on ground during T/O	2-31
2.1.2	Engine failure after lift off	2-31
2.1.3	Engine Fire on ground	2-32
2.1.4	Engine Fire in flight	2-32
3	Training Procedures - VFR	3-33
3.1	Normal Take-Off C172 RG	3-33
3.2	Engine Failure after Take Off	3-34
3.3	Steep Turn	3-35

3.4	Slow Flight	3-36
3.5	Clean Stall	3-37
3.6	Approach Stall	3-38
3.7	Traffic Pattern	3-40
3.8	Aufrichten des Lfz. aus ungewöhnlichen Fluglagen (Unusual attitude).....	3-41
3.9	Simulierter Ausfall von Fluginstrumenten	3-42
4	Weight and Balance	4-43
4.1	Maximale Gewichtsgrenzen	4-43
4.2	Schwerpunktgrenzlagen	4-43
4.3	Berechnung des Beladungszustandes	4-44
5	Flugausbildung	5-47
5.1	Allgemeines	5-47
5.2	Auflistung der Instrumente.....	5-49
5.3	Verfahren und Technik	5-49
5.4	Anstellwinkel und Leistungseinstellung	5-50
5.4.1	Änderung des Anstellwinkels (Pitchcontrol).....	5-50
5.4.2	Querlageänderung (Bankcontrol)	5-50
5.4.3	Leistungseinstellung und Überwachung (Powercontrol).....	5-50
5.4.4	Trimmtechnik	5-51
5.4.5	Überwachungsreihenfolge „Cross-Check-Technik)	5-51
5.4.5.1	Einflüsse auf die Überwachungsreihenfolge.....	5-52
5.4.5.2	Cross-Check Analyse	5-53
5.5	Flugmanöver.....	5-54
5.5.1	Kurs und Höhe – Straight and Level Flight.....	5-54
6	Bewertungskriterien.....	6-56
6.1	Allgemein.....	6-56
6.2	Bewertungskriterien bei den Betriebsphasen	6-57
7	Allgemeine Grundübungen.....	7-61
7.1	Genauigkeit der Übungen.....	7-61
7.2	Aus- und Einflug in die Platzrunde	7-62
7.3	Startlauf	7-62
7.4	Steigflug.....	7-63
7.5	Fluglage im Raum – Übergang zum Horizontalflug	7-66
7.6	Vorbereitung zum Landeanflug	7-67
7.7	Kontrolle des Anfluges.....	7-68
7.8	Schleppgasanflug	7-70
7.9	Aufsetzen.....	7-71
7.10	Durchstarten	7-72
8	Durchführung von Grundübungen - IFR.....	8-74
8.1	Grundsätzliches und Konfiguration für C172 RG.....	8-74
8.1.1	Leistungseinstellung für verschiedene Geschwindigkeiten	8-74
8.1.2	Wetterminima (Single engine aircraft during IFR-Training).....	8-74
8.1.3	Funksprechverkehr (LCCC).....	8-75
8.2	Durchführung der Grundübungen für besondere Situationen.....	8-75
8.2.1	Grundübungen für besondere Situationen.....	8-75
8.2.2	Eingangsvoraussetzungen	8-75
8.2.3	Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen	8-76
8.3	Steilkurven mit 45° Schräglage – Steep turns	8-76
8.4	Langsamflug – Slow Flight	8-78
8.5	Überziehen in verschiedenen Fluglagen	8-81
8.5.1	Allgemeines	8-81
8.5.2	Überziehen im Reiseflugzustand – Clean stall	8-82
8.5.3	Überziehen im Anflug – Approach Stall	8-84
8.5.4	Überziehen während des Startvorganges / Steigfluges - Departure stall	8-86

8.5.5	Ziellandung / Notlandung	8-87
9	Funknavigations- / IFR-Verfahren	9-88
9.1	Standard Rate Turn	9-88
9.2	Kursverbesserungen	9-88
9.3	Angle of Lead	9-89
9.4	Homing	9-90
9.5	Tracking	9-90
9.6	Umkehrverfahren (Reversal Procedures)	9-91
9.7	Einflug in einen Procedure Turn	9-92
9.8	Durchführung des Procedure Turns	9-94
9.8.1	45° Procedure Turn mit und ohne Wind	9-94
9.8.2	80° Procedure Turn - Allgemein	9-95
9.8.3	80° Procedure Turn gegen den Wind	9-96
9.9	Baseturn	9-96
9.10	Race Track Procedure	9-98
9.11	Holding	9-99
9.11.1	Direct Entry	9-100
9.11.2	Parallel Entry	9-101
9.11.3	Teardrop Entry	9-101
9.11.4	Special Direct	9-102
9.11.5	Non-Standard-Holding	9-102
9.12	DME – ARC	9-103
10	Instrument Approaches – Allgemein	10-106
10.1	Approach Briefing – Allgemein	10-107
10.2	Approach Briefing anhand einer Karte	10-107
10.3	Verantwortung des Piloten	10-108
10.4	Starten des Sinkfluges bei Cleared Approach	10-109
10.4.1	Funk und NAV AID Setting	10-109
10.4.2	Anfluggeschwindigkeiten – Speziell im Endanflug	10-109
10.4.3	Tabelle für C172 RG entsprechend der Konfiguration	10-111
10.4.4	Leistungseinstellungen für verschiedene Geschwindigkeiten	10-111
10.4.5	Wetter-Minima (single engine aircraft during IFR-Training)	10-111
10.4.6	Funksprechverkehr (LCCC)	10-112
10.4.7	Stabilisierung des Flugzeuges im Endanflug	10-112
10.4.8	Ansagen während des Anfluges – Call Out Procedure(LCCC)	10-112
10.4.9	Missed Approach	10-113
10.5	ILS Approach – PA34	10-114
10.6	NDB/VOR/LLZ Approach – PA34	10-117
10.7	GPS - Non Precision Approach (GARMIN GNS 430)	10-119
10.7.1	Allgemeines	10-119
10.7.2	Verfahren	10-120
10.8	Radargeführter Anflug	10-123
10.8.1	Sprechfunkverfahren	10-124
10.8.2	Anflugsegmente	10-124
10.8.3	Übergang zum Endanflug	10-124
10.8.4	Präzisionsendflug	10-125
10.8.5	ASR / SRE Approach	10-125
10.8.6	GYRO-OUT Approach	10-126
10.8.7	AREANAV-Anflug	10-126
10.8.8	GPS-Anflug	10-127
10.8.9	Verfahren	10-128
10.8.10	Sonstige Anflüge	10-128
10.8.10.1	CIRCLING TO LAND	10-129
10.8.10.2	Normale VFR Platzrunde	10-130

10.9	Funknavigation	10-132
10.9.1	Allgemeines	10-132
10.9.1.1	Angle of Lead.....	10-132
10.9.1.2	Interceptions – Anschneiden von Radialen, QDM's oder QDR's.....	10-133
10.9.1.3	Abstandsbestimmungen	10-134

1 Allgemeines

Die folgenden Ausführungen dienen den Einzuweisenden wie auch den Ausbildern als Arbeitsgrundlage für die Durchführung der Ausbildung auf einem 1-motorigen Flugzeugmuster, falls nichts speziell im nachfolgenden Text beschrieben wurde. Dieses Arbeitspapier soll durch im Einzelnen festgelegte Verfahren in der Vorbereitung und Durchführung von Ausbildungsflügen nicht nur das Anforderungsprofil der Schule koordinieren, sondern auch für Ausbilder (FI), Auszubildende (SP) und Einzuweisende (PF) eine gemeinsame Basis bieten.

1.1 Vorbemerkung

Das nachfolgende Trainings Manual ist hauptsächlich für ein einmotoriges Flugzeugmuster ausgelegt. Die Daten sind dem Flughandbuch entnommen. Dieses Manual kann nicht alle Situationen abdecken, die im Fluge auftreten können. Vielmehr soll es ein Grundgerüst an Maßnahmen anbieten, möglichst vielen Situationen im Flugbetrieb gerecht zu werden.

Flugzeugbesatzungen haben die Aufgabe, einen Flug unter dem Gesichtspunkt der größtmöglichen Sicherheit, sowie unter Beachtung der gesetzlichen Vorschriften und unter wirtschaftlichen Aspekten durchzuführen.

Um eine größtmögliche Sicherheit zu erreichen muss hier eine gewisse Standardisierung in der Schulung durchgeführt werden.

1.2 Flugvorbesprechung

Vor jedem Ausbildungsflug sind vom Fluglehrer mit dem Auszubildenden der Ablauf und die Durchführung der geforderten Punkte des Ausbildungszieles durchzusprechen.

Ferner sind mit dem Bewerber der Ablauf und die Durchführung der geforderten Punkte der Trainingseinheit durchzusprechen. Gleiches gilt für Überprüfungen und für Übungsflüge gem. JAR/FCL.

1.2.1 Allgemein

Unter Flugvorbereitung versteht man allgemein das Einholen und das Aufarbeiten aller für den Flug notwendigen Informationen und Unterlagen. Die gewonnenen Informationen trägt man zusammen in einen Flugdurchführungsplan (Flight-Log) ein, der an Bord mitgeführt werden muss. Ebenso müssen al-

le notwendigen Karten an Bord mitgeführt werden, sowie die letzten NOTAMs beachtet werden.

In der Ausbildung ist der Schüler für die gewissenhafte Flugvorbereitung zuständig, der IP wird die erstellten Unterlagen prüfen und bei Bedarf korrigieren. Das Ausfüllen und Ausarbeiten dieser Unterlagen ist nicht Bestandteil der praktischen Ausbildung, sondern muss im Theorieunterricht bereits besprochen und geübt worden sein.

Die Flugvorbereitung muss zu Beginn der Flugstunde (Beginn der praktischen Ausbildungseinheit) vollständig und richtig vorliegen.

1.2.2 Bereitstellung von Unterlagen

Für Streckenflüge ist ein Flugdurchführungsplan (Flight-Log) zu erstellen. Die Formulare für diesen Flugdurchführungsplan erhält der Flugschüler von der Flugschule. Die Flugdurchführungspläne erstellt der Schüler eigenverantwortlich in sorgfältiger Weise. Besonders achtet er darauf, dass die für den geplanten Flug entscheidenden Daten enthalten sind. Die Daten sind im Flugverlauf mit den aktuellen Daten zu vervollständigen.

Der Flugschüler hat sich somit am Boden mit allen Einzelheiten des Fluges vertraut gemacht und kann sich in der Luft dadurch mehr der Handhabung des Flugzeuges widmen. Außerdem steht die Erstellung eines Flugdurchführungsplanes außer Frage, da dies in der LuftBO vorgeschrieben ist.

Als Grundlagen für die Flugplanung dienen bei VFR-Flügen:

- AIP III
- ICAO – Karten 1: 500 000
- VFR-Bulletin
- Letzter Nachtrag für das VFR-Bulletin (siehe auch Internet)

Für die VFR-Schulungsflüge im unmittelbaren Nahbereich ist kein Flight-Log erforderlich, jedoch ist eine deutliche Kurslinie mit Eintrag von rwK, Entfernung und Zeit in die Karte einzuzeichnen.

Vor jedem Flug mit Flugplan ist zwingend eine Flugberatung von der AIS (FS-Beratungsdienst) einzuholen. Die AIS berät und versieht den Piloten mit allen Informationen, die für die Durchführung des Fluges notwendig sind. Das bedeutet für den Piloten: Anflugkarten, Streckenführung usw. sollten vorher vorbereitet werden und die AIS ergänzt diesen letzten Stand mit NOTAMs, aktuellen Sperrgebieten und mit sonstigen wichtigen Unterlagen für die sichere Durchführung des Fluges.

Sollten Übungsanflüge auf Verkehrsflughäfen durchgeführt werden, ist auf den meisten Flughäfen eine vorherige Genehmigung bei der Anflugkontrolle und ggf. bei der Luftaufsichtsstelle oder Flughafensverwaltung einzuholen. In Verkehrsspitzenzeiten sollte auf wiederholte Anflüge verzichtet werden.

Für jeden Flug, der durch Flugsicherungsstellen kontrolliert wird (VFR-Nacht oder IFR) ist ein Flugplan aufzugeben. Es sind dabei die veröffentlichten Streckenführungen zu verwenden.

Bei Flügen in Übungsräumen ist dies im Flugplan in der vorgeschriebenen Form zu vermerken. Die AIS gibt Auskunft über diese Vermerke.

Der Flugplan ist in der BRD 60 Minuten vor dem geplanten Start persönlich oder von unkontrollierten Plätzen telefonisch oder über FAX aufzugeben. Falls sich die EOBT um mehr als 30 Minuten verzögert, ist eine Verspätungsmeldung beim Flugberatungsdienst abzugeben.

Der Flugzeugführer ist verantwortlich für Start- und Landemeldung auf unkontrollierten Plätzen, die der AIS innerhalb von 30 Min. vorliegen müssen - ansonsten wird ein Suchverfahren eingeleitet und die Kosten müssen selbst getragen werden.

Vor jedem Überlandflug ist eine ausreichende Wetterberatung einzuholen. Dies ist vom Flugschüler rechtzeitig, selbständig und normalerweise auf eigene Kosten durchzuführen. Dies kann geschehen durch:

- Telefonanruf bei der zuständigen Flugwetterwarte
- Telefon GAFOR
- FAX-Abruf
- Internet (pc_met)

Grundsätzlich entscheidet der Fluglehrer, welche Form der Wetterberatung für den geplanten Flug ausreichend ist. Die erhaltene Wetterberatung ist zu dokumentieren und aufzubewahren.

Bei längeren Flügen soll während des Fluges VOLMET – und ATIS - Ausstrahlungen abgehört werden, damit Wetterentwicklungen rechtzeitig zu erkennen sind und ggf. der Flug geändert- oder abgebrochen werden kann.

Inhalte des Flugdurchführungsplan zusammengefasst:

- Flugdurchführungsplan einschließlich Kraftstoffberechnung (§§29 und 31 LuftBO)
- Beladeplan mit Gewichts- und Schwerpunktsberechnung (§3a LuftVO und §24 LuftBO)
- Wetterunterlagen, aktuelle Wettermeldungen, Flughafenwettervorhersagen, regionale Gebietsvorhersagekarten, Nachweis der fernmündlichen Flugwetterberatung, Beachten der Wettermindestbedingungen (§3a LuftVO)
- Flugsicherungsunterlagen und/oder Bulletin für ein Fluggebiet oder Bulletin für eine Flugstrecke (NOTAMs) Flugberatung (§3a und §25 LuftVO)
- Flugleistungsdaten, Start- und Landestreckenberechnung; sofern der Start bzw. die Landung auf Flugplätzen mit offensichtlich ausreichender Startbahnlänge erfolgt, genügt ein entsprechender Hinweis durch den Bewerber (§24 LuftBO).

- Gültiges Streckenhandbuch (AIP II oder Jeppesen) einschließlich VFR-Karten und AIP III (§ 3a LuftVO) im Original (keine Kopien)
- Klarlisten für Normal- und Notverfahren

Vorgeschriebene Ausweise:

- Fluglizenz, soweit schon vorhanden
- Gültiges Flugtauglichkeitszeugnis
- Lichtbildausweis
- Flugbuch
- Bordbuch (mit erforderlichen Angaben und Eintragungen, §30 LuftBO und §27 LuftGerPO)
- Lufttüchtigkeitszeugnis
- Eintragungsschein
- Nachprüfschein
- Versicherungsnachweis
- Genehmigung der Luftfunkstelle
- Flughandbuch

Außen- und Innenkontrollen sind in der durch die Klarliste vorgeschriebenen Reihenfolge durchzuführen. Die Sichtkontrolle ist durch Nachlesen der Klarliste zu ergänzen (§27 LuftBO).

Der Fluglehrer überzeugt sich vor Antritt eines jeden Fluges über die:

- Lufttüchtigkeit des Luftfahrzeuges
- Flugzeugausrüstung, bzw. ob die Ausrüstung für den geplanten Flug ausreicht
- Wartung und Nachprüfungen
- Einhaltung der Grenzwerte für Gewicht und Schwerpunkt
- Erstellung eines Flugdurchführungsplanes

Ferner ist darauf zu achten, dass bei Verfügbarkeit die ATIS abgehört wird (NfL I-203/85)

1.3 Koordination der Besatzung

Besatzungsmitglied	Sitz	Bezeichnung
Flugzeugführer	Linker vorderer Sitz	PF
Flugschüler	Linker vorderer Sitz	SP
Fluglehrer/Prüfer	Rechter vorderer Sitz	PNF oder IP
Assistierender Pilot	Hinterer Sitz	AP
Verantwortlicher Lfz-Fhr.	Gem. § 2 LuftVO	PIC

Der PF übt seine Tätigkeit normalerweise auf dem linken Sitz aus. Der PF ist Flugschüler (SP = Student Pilot) und übt die Tätigkeit des PIC (Pilot in Command) unter Aufsicht (Supervision) aus, ohne PIC zu sein.

Der PNF fliegt normalerweise auf dem rechten Sitz. Der PNF ist der Fluglehrer (IP = Instructor Pilot) und übt die Tätigkeit des Kopiloten aus. Der IP ist zugleich PIC und trägt die Verantwortung für den Flug.

1.3.1 „Single Pilot Concept“

Der PF hat sämtliche Aufgaben und Pflichten im Rahmen der Einweisung zu erfüllen. Die vom PF auszurufenden Punkte sind die gleichen wie im LCCC, jedoch erfolgt keine Antwort vom PNF.

1.3.2 „Limited Crew Coordination Concept“

In diesem Konzept werden die jeweiligen Aufgaben und Pflichten nach Anweisung des PF vom PNF und dem AP durchgeführt, um den einzuweisenden Piloten mit den Grundlagen des „Crew Coordination Concept“ vertraut zu machen.

Dieses Konzept der Besatzungskoordination ist eine Richtlinie für das „Cockpit Management“. Die Ziele dieses Konzeptes sind:

- Volle Verfügbarkeit des PF für seine Hauptaufgaben – die Steuerung des Luftfahrzeuges
- Klar umrissene und ausgewogene Verteilung der Aufgaben und Pflichten
- Gut koordinierte Zusammenarbeit
- Gegenseitige Information, Überwachung und Unterstützung unter normalen und abnormalen Bedingungen.

Der „Pilot in command“ (PIC) – während der Ausbildung „PIC unter Supervision“ – hat die Hauptverantwortung für die korrekte Führung des gesamten Fluges. PIC-Aufgaben beinhalten:

- Koordination der Besatzung

- Das Setzen der Prioritäten
- Die Überwachung des „Cockpit Management“

Der Copilot – während der Ausbildung der IP oder der AP – trägt die Verantwortung für die ordnungsgemäße und präzise Durchführung der übertragenen Aufgaben und Pflichten.

Der PNF und der AP werden als ein einziges Besatzungsmitglied betrachtet (2-Mann-Cockpit). Der PF hat dafür zu sorgen, dass die Folge der Aufgaben so abgestimmt ist, dass der Punkt beendet ist, bevor die nächste Aufgabe durchgeführt/delegiert wird.

Zusätzlich zu den Hauptaufgaben muss jedes Besatzungsmitglied auf die sichere und korrekte Durchführung des Fluges achten, d. h. Luftfahrzeugsysteme, freier Luftraum (area clearing) und die Aktivitäten der übrigen Besatzungsmitglieder. Jede Abweichung von den Normalverfahren sollte ausgerufen und allen Besatzungsmitgliedern zur Kenntnis gebracht werden. Wenn der PF es für erforderlich hält, von den Standardverfahren abzuweichen, sollte er es ausrufen.

Während des Trainings und je nach Fortschritt des Flugschülers wird vom PF erwartet, dass er unbeabsichtigte Abweichungen, die von ihm selbst verursacht werden, korrigiert.

Im „LCCC“ werden die folgenden Aufgaben und Pflichten an den PNF/AP delegiert.

1.3.2.1 Einstellen der Navigationshilfen

Auf Anordnung des PF wird der PNF die jeweilige Navigationshilfe einstellen und identifizieren. Der PF und der AP werden die Gegenkontrolle machen. Beispiel: „ILS 27R ON NUMBER 1, DLE VOR ON NUMBER 2“

1.3.2.2 Bedienung der Funkanlage

Der Sprechfunkverkehr ist das Aushängeschild und die Verbindung nach Außen. Es werden gerne Zusammenhänge zwischen Leistungsstand und Qualität der Ausbildung von der Qualität des Sprechfunkverkehrs abgeleitet. Bei zu unprofessioneller Kommunikation wird die Antwort des Controllers oftmals so ausfallen: „Tut mir leid, wir haben viel Verkehr – sie können die Kontrollzone nicht durchfliegen – vermeiden sie die Kontrollzone“/ „Sorry heavy traffic – impossible to cross the CTR; avoid the CTR“.

Vor der Aufnahme des Kontaktes bitte in die Frequenz hören (ca. 10 Sec.) ob frei ist. Jetzt nach einem „Initial Call“ gleich kurz und bündig die Anfrage/Request absetzen.

Achten sie bitte genau auf das Rufzeichen der Flugsicherungseinrichtung (Vorfeld/Apron, Rollkontrolle/Ground, Turm/Tower, Radar etc.) und sprechen

sie ruhig und klar nur das Nötigste und lassen sie alle Verbindungswörter wie: Äh., ..und, dann usw. weg.

Der PNF wird die COM-Anlagen einstellen, wenn es ihm möglich ist.

Anmerkung:

Der AP muss das Funkgerät so einstellen, dass die übrigen Cockpitaufgaben mit höherer Priorität möglichst ungestört ablaufen können.

Während der Flüge unter „positive Control“ und wenn von ATC andere Frequenzen angegeben werden, speichert der PNF die vorhandene Frequenz, wählt die verlangte Frequenz und teilt dem AP entweder mündlich oder durch Sichtzeichen mit (d. h. durch Daumen hoch), dass das Funkgerät wie gewünscht eingestellt ist. Während eines VFR-Fluges und beim Übergang VFR/IFR oder IFR/VFR wählt der PNF auf Anweisung des PF die Frequenz: „CALL BRAUNSCHWEIG INFO; „CALL HANNOVER RADAR“. Wenn die Frequenz nicht klar angegeben ist, gibt der PF die Anweisung: „CALL HANNOVER RADAR ON 118,05“. Wenn nicht vorher abgesprochen, muss der PF seine Absicht bekannt geben: – „CALL HANNOVER APPROACH 118,05“; „ILS OVERSHOOT“; „DEPARTURE TO BRAUNSCHWEIG“

Anmerkung:

Flugschüler/Bewerber müssen nach dem LCCC oder dem „Single Pilot Concept“ vorgehen, wenn es von ihnen verlangt wird. Zusätzlich zum Funkverkehr und wenn der Autopilot eingeschaltet ist oder das Steuer dem PNF übergeben wurde, sollten die Klarlisten, die A+E Liste vom Flugschüler/Bewerber selbst gelesen werden.

1.3.2.3 Zusammenfassung der Aufgabenteilung PF/PNF

Die Arbeitsteilung erfordert die eindeutige Zuordnung von Aufgaben an den PF und PNF mit dem Ziel, die volle Aufmerksamkeit des PF für die primäre Aufgabe der Flugzeugführung zu gewährleisten. Dies sind insbesondere:

- Steuerung des Flugzeuges
- Befolgung der vorgeschriebenen Flugverfahren
- Einhalten der Flugsicherungsfreigaben
- Höhen und Luftraumbeschränkungen
- Luftraumbeobachtung

- Vorbereitung des Luftfahrzeuges auf die einzelnen Phasen des Flugablaufes und korrekte Anwendung der Checklisten

Sollte der PF durch bestimmte Ereignisse oder Vorkommnisse nicht mehr seine volle Aufmerksamkeit der Flugzeugführung widmen können, übergibt er das Flugzeug an den PNF mit der Ansage: „You have Control“. Dieser bestätigt die Übernahme mit der Ansage: „Ich habe die Kontrolle“/ „I have control“.

Die Aufgaben des PNF (Fluglehrer/Instructor):

- Einweisung in die o. g. Punkte
- Unterstützung und Überwachung des PF
- Ggf. Sprechfunkverkehr
- Verantwortlich für die ordnungsgemäße Durchführung des Fluges.

Der IP wird je nach Leistungsstand versuchen zuerst verbal auf die Abweichungen hinzuweisen. Sollte dies jedoch nicht ausreichen, muss der IP eingreifen. In Situationen, die ein sofortiges Handeln erfordern, wird der IP sofort mit entsprechenden Worten eingreifen und ggf. übernehmen.

Die Eingreifschwelle bei schlechtem Wetter wird früher erreicht sein als bei guten Wetterbedingungen.

1.4 Philosophie der Klarliste

Für den Flugbetrieb werden eine „normale Klarliste“ und eine „Liste für abnormale Verfahren und Notverfahren“ (A + E Liste) verwendet. Die Klarlisten müssen sicherstellen, dass die im Flugbetriebshandbuch und in den zum Luftfahrzeug gehörenden Betriebsanweisungen festgelegten Betriebsverfahren angewendet werden.

Beim Flugtraining wird besonders darauf Wert gelegt, dass die zu benutzenden Checklisten zur richtigen Zeit, im richtigen Umfang und in der richtigen Art und Weise benutzt und eingesetzt werden.

Es ist somit ausgeschlossen, dass der Flugschüler bei der Ausbildung oder Prüfung fragt: „Wo denn die Checkliste für die Vorflugkontrolle sei“?, da er damit belegt, dass er nicht weiß wo sich die Originalcheckliste befindet und das Flughandbuch in jedem Fall an Bord sein muss. Es ist damit auch nicht möglich, dass die Bedienungselemente oder Teile davon unbekannt sind, da er des Weiteren ungenügende Systemkenntnisse nachweisen würde.

1.5 Ausrufen der Klarliste und Antworten

Die Klarlisten enthalten normalerweise die gleiche Benennung wie die im Cockpit oder im Handbuch des Flugzeuges verwendeten Bezeichnungen. Wo dieses Benennungssystem nicht mit der üblichen Cockpit-Terminologie übereinstimmt, können Ausnahmen gemacht werden.

Die Punkte der Klarliste werden positiv beantwortet. Wenn irgend möglich, stimmt die Antwort mit der Kennzeichnung im Cockpit überein.

Beispiel:

Magnetos „BEIDE“/„Both“ (und nicht „AN“/„ON“).

Wenn die Antwort unterschiedlich sein kann, sollte sie positiv lauten, wie zum Beispiel Kraftstoff „ON“ oder „OFF“. Auf ähnliche Weise wird für Triebwerkinstrumente, wo immer möglich, die tatsächliche Anzeige genannt: – „WITHIN LIMITS“ - wäre zufrieden stellend. Aber „O.K.“ oder „LOOKS GOOD TO ME“ sind Antworten, die gute Besatzungen nicht verwenden sollten.

Jede Aussage im Cockpit, die sich auf das Flugzeug bezieht, sollte kurz und präzise sein. Die Angabe „LOW OIL PRESSURE“ erfordert eine weitere Nachfrage, während „OIL PRESSURE, 5 PSI“ aussagekräftig genug ist und nicht weiter erklärt werden muss.

Einige Punkte mit Bezeichnungen, die von der üblichen Cockpit-Sprache abweichen, werden allgemein beantwortet, z. B. „Geprüft“/„CHECKED“ oder „Getestet“/„TESTED“.

Andere Punkte, die abhängig von der Situation durchgeführt werden, haben die allgemeinen Klarlistenantwort: „AS REQUIRED“, angezeigt durch ein Füllzeichen (- / -) in der Antwortspalte. Die tatsächliche Antwort muss positiv sein und angegeben werden, was „REQUIRED“ ist, wie z. B. „ON“, „OFF“, „CLOSED“ usw.

Eine andere als die Klarlistenantwort muss gegeben werden, wenn es sich um eine abnormale Bedingung handelt oder wenn eine Schalterstellung, eine Instrumentenanzeige oder eine Flugzeugkonfiguration nicht mit der Klarliste übereinstimmt und die Antwort die abnormale Situation anzeigen soll.

Wenn eine Antwort unkorrekt ist oder auf andere Weise nicht mit der Klarliste übereinstimmt, muss der Leser der Klarliste sich vergewissern, dass es sich nicht um eine tatsächliche Abweichung von der in diesem Punkt geforderten Leistung handelt. Er wird die richtige Antwort ausrufen, bevor er mit dem Verlesen der Klarliste fortfährt.

Das Lesen der Klarliste wird vom PF initiiert, wenn alle Prüfpunkte durchgeführt worden sind und eine Unterbrechung der Klarliste durch andere Maßnahmen seitens des anderen Piloten nicht zu erwarten ist. Sollte der Lesende oder der Antwortende die Klarliste nicht wie normal fortsetzen können, wird der PF „STANDBY“ rufen. Wenn beide Piloten bereit sind das Lesen der Klarliste wieder aufzunehmen, wird der PF ausrufen:
„CONTINUE CHECKLIST“

Es liegt in der Verantwortung beider Piloten, beim Fortsetzen der Klarliste mit dem richtigen Punkt zu beginnen. Die Klarliste wird mit lauter, klarer Stimme aufgerufen und gelesen. Die Antwort muss ebenfalls laut und klar sein. Dies heißt nicht, dass der Tonfall unangenehm sein muss, aber die Stimme sollte über der normalen Konversationsstärke liegen.

1.6 Verwendung der normalen Klarliste

Eine möglichst effiziente Flugdurchführung verlangt, dass der Flugzeugführer dem Flugzeug gedanklich voraus ist. Die Philosophie für den normalen Betrieb eines Flugzeuges ist daher, die Klarliste als Überprüfung (CROSSCHECK) für schon durchgeführte Maßnahmen zu verwenden (FOLLOW-UP SAFETY CHECK bzw. READ AND DO). Vom Besatzungsmitglied wird erwartet, dass die erforderlichen Punkte (Maßnahmen) zuerst durchgeführt werden und dann die Klarliste aufgerufen wird. Die Checkliste für den Normalbetrieb eines Flugzeuges ist als Gegenkontrolle für bereits durchgeführte Maßnahmen zu verwenden. Das ist das „Erst durchführen und dann prüfen Prinzip“ (Follow up Prinzip). Die „FOLLOW-UP CHECKS“ sind in der Normal Checklist in eingerahmten Feldern dargestellt.

Der AP oder PNF wird die normale Klarliste lesen. Es liegt in der Verantwortung desjenigen, der die Klarliste liest, möglichst visuell zu prüfen, ob die durchgeführte Maßnahme mit der Antwort übereinstimmt. Mehrfach eingebaute Geräte müssen gegen geprüft werden.

Die Abfolge der Prüfpunkte ist so angelegt, dass die Prüfung auf die sicherste und logischste Art erfolgt. Die Prüfungen folgen einem klar umrissenen Ablaufschema, das sich je nach Luftfahrzeug ändern kann. Grundlegende Ablaufschemata sind von links nach rechts oder von oben nach unten oder in einer Kombination von beiden Richtungen angelegt. Klarlisten reflektieren normalerweise dieses Ablaufschema. Eine Abweichung von einer festgelegten Abfolge ist zu vermeiden.

Beim Verlesen eines jeden Punktes wird das antwortende Besatzungsmitglied jeden Punkt prüfen und beantworten. Wenn festgestellt wird, dass ein Punkt vergessen oder unvollständig ist, wird dieser sofort zeitgleich durchgeführt. Wenn die Maßnahme erledigt ist, kann die Klarliste fortgesetzt werden.

Während des Notverfahrentrainings und wenn der IP feststellt, dass der PF alle Prüfpunkte ordnungsgemäß durchgeführt und dann die entsprechende Liste verlangt hat, kann der IP das Verlesen der Klarliste (A+E) durch die Feststellung „CHECKLIST (A+E LIST) COMPLETE“ sofort beenden. Dieses Verfahren sollte auf Situationen begrenzt werden, in denen **Zeit ein kritischer Faktor** ist und wo die Klarliste das Erreichen des Trainingsziels gefährden würde.

Es sollte jede Anstrengung unternommen werden, um die vollständige und korrekte Anwendung der normalen Klarlisten und der A+E Listen durchzuführen.

1.7 Verwendung von DO-Listen

Alle A+E Listen sind DO-Lists. Punkte in der normalen Klarliste, die wie eine DO-List durchgeführt werden, sind:

- Anlassen des Triebwerks
- Überprüfung des Triebwerkes (ENGINE RUN UP LIST)
- Abstellen des Triebwerkes (PARKING AND SHUTDOWN LIST)

Die DO-Lists sind in der Normal Checklist nicht eingerahmte bzw. nicht in der Überschrift hinterlegt dargestellte Felder. Der AP oder der PNF werden bei Verwendung der DO-LIST im Training sowohl den DO-LIST Punkt vorlesen, dann die Aktion durchführen und letztlich die Antwort vorlesen, wenn der PF den Punkt erledigt hat. Danach folgt die korrekte Antwort.

Jede DO-List endet mit der Feststellung „...COMPLETED“; z. B. „STARTING ENGINE LIST COMPLETED“.

1.8 Abnormale und Notverfahren

1.8.1 Allgemeine Information

Wenn eine vorhandene oder unmittelbar bevorstehende Notsituation festgestellt wird, wird der Pilot am Steuer die erforderlichen Maßnahmen ergreifen, damit die Kontrolle über das Flugzeug wieder hergestellt oder erhalten wird.

Jedes Besatzungsmitglied, welches eine vorhandene oder unmittelbar bevorstehende Notsituation oder abnormale Bedingung feststellt, wird diese entsprechend ausrufen.

1.8.2 Immediate Action Items

Um die Sicherheit des Flugzeuges und / oder des Personals zu gewährleisten, werden sofortige (IMMEDIATE ITEM / BOXED ITEM) Maßnahmen vom PF sofort und methodisch aus dem Gedächtnis ohne Bezugnahme auf die A + E Liste durchgeführt.

Die Punkte für sofortige Maßnahmen werden laut ausgerufen, bevor sie durchgeführt werden, damit die Überwachung ermöglicht wird.

Wenn die Notsituation bei Beendigung irgendeines Schrittes positiv behoben ist, sollte der Pilot die Situation prüfen, bevor zum nächsten Schritt übergegangen wird.

1.8.3 Non immediate Action Items

Punkte, die keine sofortigen Maßnahmen erfordern, werden unter Bezugnahme auf die A + E Liste (READ AND DO) durchgeführt.

Ausnahme:

Flugschüler sind anzuhalten, Punkte, die keine sofortigen Maßnahmen erfordern, ebenfalls aus dem Gedächtnis durchzuführen, damit sichergestellt ist, dass sie abnormale Situationen auch bei Alleinflügen unter Zeitdruck beherrschen. Wenn die Zeit und die Flugsituationen es ermöglichen, wird der Flugschüler nochmals alle Punkte unter Bezugnahme auf die A + E Liste prüfen, damit sichergestellt ist, dass alle Maßnahmen durchgeführt wurden.

Anmerkung:

Ergebnis der A + E Listen ist es, zu prüfen, ob die „Immediate Action (boxed) Items“ in einem Notverfahren oder einem abnormalen Verfahren durchgeführt worden sind und/oder, jetzt jeden einzelnen Punkt der nicht sofort durchgeführten Maßnahmen nachzuholen.

1.9 Handhabung der A + E Listen im LCCC

Wenn die sofortigen Maßnahmen durchgeführt worden sind, wird der PF die A+E Liste anfordern, der PNF/AP wird die einzelnen Punkte der „EMERGENCY LIST“ laut nacheinander mit Antwort vorlesen. Die sofort aus dem Gedächtnis durchgeführten Maßnahmen (immediate action (boxed) items) werden nochmals vom PF geprüft, damit sichergestellt ist, dass die aufgerufenen Maßnahmen durchgeführt worden sind. Der PF beantwortet entsprechend oder beschreibt die abweichende Konfiguration.

Jedes Review oder Advisory Item auf der „Emergency List“ wird laut vorgelesen (z.B. „CAUTION / NOTE“).

Der Pilot am Steuer (PF) wird den Punkt mit der entsprechenden Antwort bestätigen. Falls ein Punkt aus dem normalen Ablauf noch nicht ausgeführt werden kann, ist der vorgelesene Punkt mit: „ONE ITEM OPEN“ zu beantworten. Wenn die entsprechende Liste beendet ist, sollte der PNF oder AP sagen: „..... LIST COMPLETED“.

Maximal darf ein ITEM, jedoch kein „Killer-item“ pro Checklistenabschnitt offen bleiben.

1.10 Normal Checklist Cessna 172 RG

1.10.1 Vorflugkontrolle / Preflight inspection

Als Grundlage für das Betreiben der Cessna 172 RG gilt in vollem Umfang das Flughandbuch und die darin festgesetzten Grenzen. Im Folgenden wird auf für die Ausbildung besonders wichtige Verfahren genauer eingegangen.

Aufgrund der Vielzahl der zu beachtenden Punkte ist es ratsam am Anfang die Vorflugkontrolle anhand der Checkliste durchzuführen (also als DO-List). Zumindest muss nach dem Außencheck die Durchführung der einzelnen Punkte anhand der Checkliste überprüft werden (follow-up-checks). Danach ist mit der Cockpit-Checklist fortzufahren.

1.10.2 Kraftstoffvorrat

Achten sie vor jedem Flug darauf, dass sie ausreichend Kraftstoff für die Durchführung des Fluges, sowie eine ausreichende Reserve zu einem Ausweichflugplatz mitführen. Es kommt leider immer wieder vor, dass Luftfahrzeuge wegen Kraftstoffmangel notlanden müssen. Dies ist grob fahrlässig und der entstehende Schaden wird von der Versicherung in diesem Fall nicht übernommen.

Der Benzinvorrat in den Tanks muss mittels Sichtkontrolle kontrolliert werden, da die Anzeigergeräte meistens sehr ungenau anzeigen. Besonders bei IFR und VFR-Nachtflügen müssen ausreichende Betriebsstoffmengen mitgeführt werden.

In gleicher Weise ist der Ölstand zu kontrollieren und bei Bedarf entsprechend mit der verwendeten bzw. im Flughandbuch vorgeschriebenen Ölart zu befüllen. Bei längeren Flügen ist die Mitnahme von Öl zum Nachfüllen sehr sinnvoll.

1.10.3 Winterbetrieb

Die Musterzulassung verschiedener Cessna-Serien untersagt Flüge in Vereisungswetterlagen. Nicht nur im Winter kann Vereisung auftreten. Selbstverständlich muss jede Art von Niederschlag wie Eis, Schnee und Raureif vor dem Start vollkommen entfernt werden.

Für Eis kommt eigentlich nur chemische Enteisungsflüssigkeit in Frage. Abkratzen ist nicht zu empfehlen, da dies die Lackierung des Luftfahrzeuges in aller Regel beschädigt.

Schnee und Raureif, sofern dieser nicht fest anhaftet, lässt sich mit einem Besen entfernen. Es unbedingt auf ein komplettes und gründliches Entfernen

der Beläge zu achten. Die Flugzeugscheiben dürfen auf keinen Fall mit einem Eiskratzer behandelt werden!

Beschädigung, die durch unsachgemäße Behandlung entstehen können vertragsgemäß zu Lasten des Verursachers gehen.

1.10.4 Cockpit Preparation

Die nachfolgenden Punkte werden auswendig überprüft und dann anhand der Checkliste bestätigt.

COCKPIT CHECKLIST	
Preflightinspection	COMPLETED
A/C doc & papers	ABOARD
Seat & seatbelts	CHECKED
Cabin doors	CLOSED & LOCKED
Circuit breakers	CHECKED
Avionic master	OFF
Fuel pump	OFF
Magneto switch	OFF
Battery & alternator	ON
Landing gear	DOWN/GREEN
Fuel selector valve	BOTH
Fuel quantity	CHECKED
COCKPIT CHECKLIST COMPLETED	

1.10.5 Before Start Check

Bei den nachfolgenden Punkten wird wie oben verfahren, d. h. nach dem Durchführen der Items wird die Checkliste entweder vom PNF oder bei *Single Pilot Concept* vom Piloten vorgelesen.

BEFORE START CHECKLIST	
Beacon	ON
Parking brake	SET
Cowl flaps	OPEN
BEFORE START CL COMPLETED	

1.10.6 Starting-Engines

Die Motoren werden anhand der Checkliste (DO-List) angelassen. Es ist dabei zu prüfen, dass sich keine Personen oder Sachen im Bereich der Triebwerke befinden. Zur Aufrechterhaltung eines geordneten Ablaufs der Bewegungen von Luftfahrzeugen ist es erforderlich, dass Flugzeugführer, die mit einem Flugplan nach Instrumentenflugregeln abfliegen, eine Anlassfreigabe anfordern.

Die Anlassfreigabe ist erst dann anzufordern, wenn sichergestellt ist, dass das Luftfahrzeug innerhalb von 5 Minuten nach Erteilung der Freigabe anlassen kann.

Kolbenflugzeuge bereiten bei Temperaturen unter 0° C Schwierigkeiten beim Anlassen. Gemäß Handbuch ist wie folgt zu verfahren:

- Den Propeller mehrere Male von Hand durchdrehen, damit sich an Tiefpunkten gesammeltes Öl verteilt

- Beim Durchdrehen des Propellers von Hand ist so vorzugehen, als ob der Zündschalter eingeschaltet wäre. Eine lockere oder gebrochene Masseleitung an einem der Zündmagnete könnte ein Anspringen des Triebwerkes verursachen.
- Wenn das Triebwerk nicht anspringt, ist es meistens zwecklos, den Propeller lang mit dem Anlasser durchzudrehen; die Batteriekapazität ist in der Regel schnell erschöpft.
- Auch die Zuhilfenahme von „Externer Batterieleistung“ (Außenbordanschluss) darf nicht zu lange benutzt werden. Lassen sie den Anlasser nach ca. 1 Min. erfolglosem Anlassen mindestens 5 Minuten auskühlen.
- Bei den Startversuchen kann ein Triebwerkbrand ausgelöst werden. Zunächst sollte jedoch der Motor bei einem Vergaserbrand mit dem Anlasser weiter durchgedreht werden, damit die Flammen wieder in den Vergaser eingesaugt werden. Auf keinen Fall den Anlassvorgang unterbrechen.
- Falls das Verfahren nicht erfolgreich sein sollte, empfiehlt es sich deshalb, wenn eine Person mit einem Feuerlöscher löscherbereit ist. Bei Einsatz mit Löschpulver darf jedoch nicht mehr angelassen werden, da sonst das Löschpulver in den Ansaugbereich gelangt und eine umfassende Reparatur erforderlich wird.
- Nach jedem Brand ist auf jeden Fall auf einen Start zu verzichten und eine Sichtprüfung durch einen Wartungsbetrieb zu veranlassen.

Grundsätzlich soll jedoch nach Handbuch vorgegangen werden!

STARTING ENGINE LIST	
Carburetor heat	COLD
Propeller	HIGH RPM
Mixture	RICH
Propeller area	CLEAR
Throttle	PUMP ONCE OR TWICE
Ignition switch	START
Throttle	1000 RPM
Oil pressure	CHECK
Low voltage light	CHECK
Suction	CHECK
ENGINE START LIST COMPLETED	

Ist ein Start der Triebwerke mit externer Stromversorgung notwendig, sind der Hauptschalter und alle elektrischen Geräte auf „AUS“ zu schalten. Nach dem Anschluss mit externer Stromversorgung ist das Anlassverfahren gemäß Checkliste durchzuführen. Nach dem Anspringen des Triebwerkes ist die externe Stromversorgung zu trennen und nach Einschalten des Haupt- und Alternatorschalters der Ladevorgang am Amperemeter zu überprüfen.

Starten sie nicht ohne eine Ladeanzeige des Generators.
Die Warmlaufphase des Triebwerkes soll bei 1000 – 1200 RPM erfolgen.

1.10.7 After Start

AFTER START CHECKLIST	
Avionic master	ON
Radio & nav setting	SET
Gyro	SET
Altimeter	SET
Clock	SET
AFTER START CL COMPLETED	

1.10.8 Taxiing

Kurz nach dem Anrollen ist eine Bremsprüfung mit einem dabei gleichmäßig aufgebauten spürbaren Bremsdruck auf den Pedalen durchzuführen. Ferner ist mit dem Rollen erst zu beginnen, wenn sich die Kreiselssysteme vollständig aufgerichtet haben. Beim Rollen von Kurven sind der Wendezeiger und der Kurskreisel auf seine Funktion zu überprüfen.

Beim Rollen sind eine angemessene Geschwindigkeit einzuhalten, die Rollbahnmittellinie zu fixieren, die Windverhältnisse zu beachten, die örtlichen Rollverfahren und auf eventuell vorhandene Hindernisse zu achten. Die Betätigung der Bremsen ist auf ein Minimum zu beschränken. - Nicht „gegen“ die Bremsen rollen -. Als Anhaltspunkt ist bei Betonbahnen eine Drehzahl von 1000 RPM einzustellen und zuerst mit den Seitenrudderpedalen und danach mit zusätzlicher Bremsleistung die Richtung zu halten. Bei Grasbahnen ist zunächst soviel Gas zu geben, dass der Rollwiderstand überwunden wird und danach das Gas soweit zurückgenommen wird, dass das Luftfahrzeug mit maximal schneller Schrittgeschwindigkeit rollt.

Rollschäden sind durch Umsicht zu vermeiden und die Selbstbeteiligung wird unter Umständen vom Flugzeugeigentümer in Anspruch genommen. Das gilt auch für entstandene Schäden durch das Einparken und das Schieben von Flugzeugen.

Die Vergaservorwärmung soll während des Betriebes am Boden grundsätzlich voll eingeschoben werden (kalt), sofern die Vergaservorwärmung für einen ruhigen Triebwerkslauf nicht unbedingt notwendig ist. Bei gezogener Vergaservorwärmung tritt die Luft ungefiltert in das Triebwerk ein und kann zu erhöhtem Verschleiß führen.

Rollen auf lockerem Kies sollte mit geringer Triebwerkdrehzahl erfolgen um Abrieb- und Steinschlagschäden zu vermeiden. Triebwerkkläufe mit voller Leistung auf lockerem Kies oder beschädigten Rollbahnen kann erhebliche Schäden an den Propellerblättern nach sich ziehen.

Beim Rollen auf Schnee oder auf mit Schneematsch bedeckten Bahnen ist besonders auf eine verminderte Bremswirkung zu achten. Vor Kurven ist rechtzeitig „weich“ abzubremsen damit ein seitliches Wegrutschen in der Kurve vermieden wird.

Langsam rollen und Landeklappen erst am Rollhalt setzen, da hochspritzender Schneematsch an den Klappen und in den Fahrwerkschächten festfriert. Bei Minustemperaturen kann der durch warme Bremsscheiben geschmolzene

Schnee- und Schneematsch die Bremsscheiben, Räder in den Radverkleidungen und das Fahrwerk nach dem Einfahren blockieren.

Schnee führt wie im Sommer hohes Gras zu einem erheblichen Rollwiderstand. Dies kann bis zur Undurchführbarkeit des Starts führen. Bitte deshalb unbedingt eine Startstreckenberechnung durchführen. Ebenso kann sich bei der Landung der Bremsweg verdreifachen. Es ist deshalb äußerste Vorsicht geboten und man sollte sich auf eingefrorene Bremsen gefasst machen.

Beim Single Pilot Concept ist die Checkliste erst nach Erreichen des Rollhalteortes und bei Stillstand des Luftfahrzeuges zu lesen.

TAXI CHECKLIST	
Taxi light	ON
Brakes	CHECKED
Flight instruments	CHECKED
Flight controls	FREE & CORRECT
Wing flaps	CHECKED AND SET
TAXI CL COMPLETED	

1.10.9 Engine Run-up

Die Motoren werden anhand der Checkliste (DO-List) überprüft.

Bei längerem Rollen, besonders bei hohen Lufttemperaturen bzw. auf hochgelegenen Plätzen können die Zündkerzen verrußen, was sich in einem rauen Triebwerklauf bzw. einem Drehzahlabfall von mehr als 150 RPM beim Magnetcheck bemerkbar macht. Sollte dies festgestellt werden, ist die Drehzahl auf 2000 RPM zu erhöhen und das Gemisch so zu verarmen, dass die Motoren mit dem optimalen stöchiometrischen Gemisch (PEAK EGT) laufen. Die Zündkerzen sind bei dieser Drehzahl für etwa 20 bis 30 Sekunden freizubrennen. Danach ist der Magnet Check nochmals durchzuführen.

ENGINE RUN-UP LIST	
Parking brake	SET
Engine instruments	IN LIMITS
Elevator & rudder trim	SET FOR TO
Throttle	1800 RPM
-Magnetos	CHECK
-Propeller	CHECK
-Carburetor heat	CHECK
-Suction	CHECK
Throttle	1000 RPM
ENGINE RUN-UP LIST COMPL.	

1.10.10 Take-Off-Briefing

Im Briefing sollen folgende Punkte angesprochen werden:

Erläuterung des Abflugverfahrens und separat das dazu notwendige Setzen der Navigations- und Sprechfunkfrequenzen gemäß der erteilten Flugsicherungs freigabe (Departure-Briefing). Es ist der Startbahnzustand zu beachten sowie die Hinweise auf wichtige, den Startvorgang beeinflussende Faktoren anzusprechen:

- Klappenstellung
- Seiten- oder Rückenwind
- Regen, Eis, Matsch oder Schnee auf der Startbahn
- Enteisungsgeräte (§ 24 LuftBO).

Außerdem ist ein Emergency Briefing mit z.B. folgendem Inhalt für eine PA34 anzusprechen:

IN CASE OF ANY MALFUNCTION BEFORE LIFT-OFF (BELOW 85 KIAS), CLOSE THROTTLES IMMEDIATELY, STOP STRAIGHT AHEAD AND INFORM ATC.

IN CASE OF ENGINE FAILURE OR ENGINE FIRE AFTER LIFT-OFF (85 KIAS AND ABOVE) AND NO LANDING POSSIBLE, MAINTAIN BLUE LINE SPEED OVER ALL OBSTACLES, PERFORM IMMEDIATE ACTION ITEMS; THEN WITH V_{YSE} 89 KIAS CLIMB TO FT, IF IN VMC ENTERING LH (RH) TRAFFIC PATTERN FOR LANDING ON RUNWAY ...; IN IMC CLIMB TO MINIMUM SECTOR ALTITUDE WHICH IS, IN ANY CASE INFORMING ATC. READ A&E LIST.

Das Notfallbriefing ist Bestandteil der Checkliste und wird vor dem Start unaufgefordert durchgesagt. Es sind wichtige Bestandteile der Flugdurchführung, die ein sofortiges Handeln erfordern und deshalb auswendig beherrscht werden müssen.

Es dient zur Überprüfung und Vergegenwärtigung der einzelnen Handgriffe, sowie Geschwindigkeiten. Dabei ist es egal ob das Notfallbriefing in Englisch oder Deutsch durchgeführt wird. Es muss jedoch klar und unmissverständlich durchgeführt werden.

Das Notfallbriefing wird bei einmotorigen Flugzeugen in der Regel in zwei Blöcke unterteilt:

- Motorstörung vor dem Abheben → Engine failure before take off
- Motorstörung nach dem Abheben → Engine failure before take off

TAKE OFF BRIEFING	
Type of take off/ runway	-/-
Departure route / altitude	-/-
V_R	55 KIAS
Emergency briefing	PERFORMED

1.10.11 Before Take-Off Checklist

Die "Before Take-Off Checklist" ist eine kurze Zusammenfassung aller notwendigen Maßnahmen die vor dem Start notwendig sind.

BEFORE T/O CHECKLIST	
Engine run up	COMPLETED
Magnetos	BOTH
Mixture	RICH
Carburetor heat	COLD
Elevator & rudder trim	SET FOR T/O
Wing flaps	SET
Fuel selector	BOTH
Doors & windows	CLOSED
Gyro	SET
Nav setting	COMPLETED
Take off briefing	COMPLETED
BEFORE T/O COMPLETED	

1.10.12 Cleared for Take-Off

Nach Erhalt der Startfreigabe ist vor dem Anrollen nochmals der Anflugsektor einzusehen. Während des Rollens auf die Landebahn bis zum Ausrichten des Flugzeuges in Startrichtung sind die „cleared for take-off items“ auszuführen.

Dieses sollte relativ zügig erfolgen, da sonst die Start- und Landebahn zu lange blockiert wird. Insbesondere auf Verkehrsflughäfen mit großer Verkehrsdichte sollte hierauf geachtet werden.

Nach dem Setzen der Startleistung und Lösen der Bremsen ist darauf zu achten, dass das Luftfahrzeug auf der Startbahnmittellinie gehalten wird. Ferner wird der Geschwindigkeitsaufbau am Fahrtmesser geprüft und es erfolgt ein weiterer „Callout: VR“ bei Erreichen der Abhebegeschwindigkeit von 55 KIAS. Nach dem Rotieren ist zunächst bei positivem Steigen das Fahrwerk einzufahren, bis zur Hindernisfreiheit mit 60 KIAS zu steigen und anschließend auf 70 KIAS (BEST RATE OF CLIMB SPEED) für den weiteren Steigflug zu beschleunigen. In einer Höhe von 400 ft über GND sind die Klappen einzufahren.

Bei Kursänderungen ist auf das Einhalten von sicherer Querlage beim Kurvenflug zu achten, d. h. Kurven sollten frühestens bei 300 ft GND eingeleitet werden. Zulässig sind unterhalb 500 ft GND 15° Querlage, oberhalb 500 ft GND 25° Querlage oder eine Drehrate von 3°/Sek., je nachdem, was die geringere Querlage ergibt.

CLEARED FOR T/O CHECKLIST	
Transponder	ALT
Strobe/landing lights	ON
Pitot heat	ON
Gyro	CHECKED
CLEARED FOR T/O CL COMPL.	

1.10.13 After Take-Off

Nach dem ersten Level-Off oder nach dem Passieren der Transition-Altitude, je nach dem, was zuerst erreicht wird, wird die AFTER TAKE-OFF CHECKLIST gelesen.

AFTER T/O CHECKLIST	
Landing gear	UP
Flaps	UP
Power (25 inch/2500 rpm)	SET
Landing/taxi lights	OFF
Altimeters	SET
AFTER T/O CL COMPLETED	

1.10.14 Climb

- Kurven auf vorgegebene Kurse bzw. Einhalten vorgeschriebener Abflugstrecken
- Einhalten der Steigfluggeschwindigkeiten
- Einhalten der Steigrate
- Trimmung des Luftfahrzeuges, Einsetzen der Trimmung zur Beseitigung der Ruderdrücke (Trimmtechnik)
- Übergang zum Horizontalflug, ca. 10% der Steigrate vorher „ausleveln“, Steigleistung beibehalten bis zum Erreichen der Reisegeschwindigkeit

1.10.15 Cruise

- Führen des Flugdurchführungsplanes, Aufzeichnung der Flugdaten und überprüfen der voraussichtlichen Ankunftszeit
- Einhalten der Streckenführung, Standortbestimmungen, laufende Kontrolle der Position
- Einhalten der Flughöhe
- Anschneiden vorgegebener An- und Abflugkurse (QDM/QDR), geeigneter Anschneidewinkel, Windeinfluss

1.10.16 Descend

Vorbereitung

- Planung des Sinkfluges, Ermitteln des POD (point of descend),
- Notieren der Wettermeldungen (ATIS, NfL I-203/85)
- Vorbereitung des Anfluges, Auswahl und Setzen der Navigations- und Sprechfunkfrequenzen, Approach-Briefing
- Warteflug

Inhalt des Briefings:

- Art des Anfluges (Standard, Visual, Special VFR etc.)
- Landebahn
- Endanflugskurs
- Zuordnung der Flughöhen entsprechend dem Anflugblatt

- Flughöhen
- Festlegen der Endanfluggeschwindigkeit (80 KIAS on base leg, 60 KIAS on final)
- Fehlanflugverfahren bzw. Durchstarteverfahren
- Besonderheiten (z. B. Temperatur, Wind, Bahnbeschaffenheit usw.)
- Bei einer geplanten Abschlusslandung, Landestrecke, Seitenwindkomponente und Landebahnzustand beachten

1.10.17 Approach

Das „Approach-Briefing“ ist rechtzeitig durchzuführen; bei örtlichen Prüfungsflügen spätestens im INITIAL-APPROACH-SEGMENT. Beim Passieren des „Transition-Level“ werden die Approach-Items durchgeführt und anschließend die APPROACH CHECKLIST gelesen. Dies geschieht in der Regel auf der Einflugstrecke (ARRIVAL ROUTE).

- Items:
 - ATIS (wenn vorhanden)
 - Gyros, Nav-setting, Altimeters
 - Fuel selectors
 - Mixture
 - Approach-Briefing (DA/MDA/MAPt wiederholen)
 - Speed

APPROACH CHECKLIST	
Fuel selector valve	BOTH
Mixture	RICH
Carburetor heat
Gyro	CHECKED
Altimeters	SET
V _{REF} /V _{TGT}	-/-
Approach briefing	COMPLETED
APPROACH CL COMPLETED	

CREW COORDINATION DURING FINAL APPROACH (LCCC)		
FLIGHT PHASE / EVENT	PF	PNF
On base leg or intermediate approach segment	<u>CALLS OUT:</u> „ FLAPS 10° “ position flaps lever to 10°	checks flaps in 10° position FLAPS 10°
Approaching FAF	<u>CALLS OUT:</u> „ GEAR DOWN “ position gear lever down	checks gear lever down and showing green light DOWN, -/- GREEN LIGHT
Non precision approach At FAF	<u>CALL OUT:</u> FLAPS 20/30°	Check flaps in 20°/30° position FLAPS 20°/30°
After gear is extended (at the latest at 1000 ft GND)	<u>CALLS OUT:</u> „ FINAL ITEMS “ completes final items and reduces to V _{TGT}	cross-checks PF actions
After completion of final items	<u>CALLS OUT:</u> „ FINAL CHECKLIST “	reads checklist
100 ft above minimum	<u>CALLS OUT:</u> „ APPROACHING MINIMUM “	cross-checks minimum
At minimum	<u>CALLS OUT:</u> „ MINIMUM “ „ RWY / APPROACH-LIGHTS IN SIGHT 12 O'CLOCK “ or „ RWY / APPROACH-LIGHTS NOT IN SIGHT – GO AROUND “	

SINGLE PILOT CONCEPT:

Approaching DA or MDA (min. 200 ft) on final recheck the following items and call out:

- Flaps -/-
- Mixture rich
- Propeller forward (GA-Position)
- Gear (down/green lights) -/-
- Landing light -/-
-

1.10.18 Final

Kurz vor der Landung „final items“ durchführen, "Final Checklist" lesen.

FINAL CHECKLIST	
Flaps	SET
Propeller	FULL FORWARD
Landing gear	DOWN/GREEN
Landing / taxi lights	ON
FINAL CHECKLIST COMPLETED	

Aufgrund der hohen Kosten beim Betrieb der Landescheinwerfer ist die Bedienung der Sichtsituation anzupassen, jedoch nicht bei IFR-Betrieb.

1.10.19 Missed Approach (IFR)

Fehlanflugsegment (missed approach segment)

- Startleistung setzen
- Klappenstellung für Start
- Positives Steigen (am Höhenmesser oder am Variometer positives Steigen ablesbar)
- Gear up
- Beschleunigen mit 60 KIAS bis Hindernisfreiheit, dann 70 KIAS Steigfluggeschwindigkeit
- Nachdem der „missed approach“ eingeleitet wurde, sind die „AFTER TAKE-OFF“ items durchzuführen und die „AFTER T/O CHECKLIST“ zu lesen.

1.10.20 After Landing

Nachdem die Landebahn verlassen wurde, sind die „AFTER LANDING ITEMS“ durchzuführen und danach die „AFTER LANDING CHECKLIST“ zu lesen. Beim „SINGLE PILOT CONCEPT“ liest der Pilot die Checkliste erst nach Stillstand des Flugzeuges.

AFTER LANDING CHECKLIST	
Transponder	STAND BY
Carburetor heat	OFF
Flaps	UP
Strobe/landing lights	OFF
Pitot heat	OFF
Trims	NEUTRAL
Cowl flaps	OPEN
AFTER LANDING CL COMPLETED	

Es wird immer wieder beobachtet, dass die Flugzeuge mit hoher Leistung in Parkpositionen gezwungen werden. Dabei wird das Bugrad übermäßig beansprucht, die Propellerblattspitzen drehen mit sehr hoher Geschwindigkeit und werden durch angezogenen Staub und Steine beschädigt. Dies sollte von vorne herein vermieden werden. Unser Wunsch wäre es, dass mit kleinstmöglicher Rollgeschwindigkeit in die Parkposition gerollt wird und dann das Flugzeug mit Hand unter Benützung der Bugradgabel in die Abstellposition gebracht wird. Bitte situationsabhängig entscheiden.

Ferner wird z. B. durch das Hinunterdrücken des Höhenleitwerkes von Hand der Höhenruderholm beschädigt und dies bedeutet für uns eine sehr kostenintensive Reparatur.

Engine Shutdown and Parking

Die „engine shut-down and parking list“ ist als "DO-List" auszuführen.

PARKING & SHUTDOWN LIST	
Parking brake	SET
Avionic master	OFF
Throttle	1000 RPM
All switches & lights	OFF
Mixture	CUT OFF
Battery & alternator	OFF
Controllock	INSTALL
PARK. & SHUTDOWN LIST COMPL.	

Vor dem Verlassen des Flugzeuges müssen ggf. die Eintragungen im Bordbuch, falls nichts anderes vereinbart wurde (z. B. bei Schulbetrieb am Platz), vervollständigt werden. Zur Sicherung gegen Wind- und Sturmschäden muss das Flugzeug entsprechend an 4 Punkten angebunden werden (Versicherung!)

Schäden die durch Sturm oder mit nicht angebundenen Flugzeugen entstehen, werden nicht von der Versicherung getragen und gehen zu Lasten des letzten Schülers, Piloten oder Charterer.

Feststellbremsen sind im Winter ggf. zu lösen, damit die Bremsklötze nicht an den Bremsscheiben festfrieren.

Nach Durchführung des Fluges wird das Flugzeug abgestellt und übergeben. Es sind die Arbeiten durchzuführen die mit der Übergabe zusammenhängen und erklären sich eigentlich selbst wie: Kontrolle des Innenraums auf Sauberkeit, Gurte ausrichten und Staurohrschutz anbringen.

Das LFZ sollte grundsätzlich jeden Abend nach Beendigung des Flugbetriebes betankt werden (Weight & Balance für den Schulbetrieb beachten). Bei leeren Tanks bildet sich gefährliches Kondenswasser. Beim Abstellen zum Tanken muss sichergestellt werden, dass die Zündung und der Hauptschalter ausgeschaltet ist. Zur Kontrolle von außen ist der Zündschlüssel auf das Armaturenbrett zu legen. Ferner wird an der Tankstelle keine Bremse angezogen, damit das Flugzeug bei Brand sofort aus dem Gefahrenbereich geschoben werden kann.

2

Abnormal and Emergency Procedures

In der A + E List sind die Sofortmaßnahmen beschrieben. Die wichtigsten Maßnahmen müssen vom Bewerber auswendig beherrscht werden (boxed = by heart items).

Die Kontrollen sind anhand der Klarliste vorzunehmen, die für den sicheren Betrieb des Luftfahrzeuges erforderlich sind (§27 LuftBO).

Bei simulierten Notverfahren führt der Bewerber zunächst die erforderlichen Sofortmaßnahmen durch. Die Benutzung der A + E List ist in sinnvoller Weise in den Flugablauf zu integrieren.

Die Checks, außer den „by heart items“, werden nach dem DO-List Verfahren durchgeführt, d. h. der Bewerber führt Handlungen bzw. Aktionen erst nach dem Vorlesen der Checkpunkte durch (challenge response).

Das Lesen der Checklisten erfolgt:

- Eigenständig durch den Bewerber (single pilot concept) oder
- durch den Abnahmeberechtigten bzw. Fluglehrer, sofern der Bewerber die Checkliste anfordert (LCCC).

Bei der Ausführung der Handlungen erfolgt eine nochmalige Bestätigung (response) durch den Bewerber. Die A + E List wird vom Beginn, d. h. einschließlich der bereits durchgeführten Sofortmaßnahmen (by heart items oder memory items) gelesen.

Die Abnormal + Emergency Checklist ist in höher zu bewertende Gefahrensituationen – erfordern „Immediate-Action-Items“ – und in weniger hochrangige Gefahrensituationen – erfordern keine sofortigen Handlungen – unterteilt.

Im Folgenden wurde unter Zugrundelegung der oben angesprochenen Überlegungen eine A + E Checklist für die Cessna 172 in Übereinstimmung mit dem Flughandbuch zusammengestellt.

2.1 Engine inoperative procedures

2.1.1 Engine failure on ground during T/O

Bei ausreichender Piste:

- Throttles close
- Brakes as required (stop straight ahead)
- Inform ATC

Wenn die Piste nicht ausreicht:

- Throttles close
- Brakes apply max. braking
- Battery switch off
- Fuel selectors off
- Inform ATC

Throttles	CLOSED
Brakes	MAXIMAL BREAKING
Master switch	OFF
Fuel selectors	OFF

2.1.2 Engine failure after lift off

Wenn ein Triebwerkausfall eintritt während des Startlaufes oder kurz nach dem Abheben und einer Geschwindigkeit von 60 KIAS erreicht wurde ist folgendes Verfahren anzuwenden:

- Falls die verbleibende Startbahnlänge es zulässt, ist der Leistungshebel auf Leerlauf zu stellen und geradeaus zu landen
- Falls die Landebahnlänge nicht mehr ausreichen sollte, ist eine sofortige Entscheidung für die Fortsetzung oder den Abbruch des Fluges zu treffen. Im Falle der Flugfortsetzung bei mehrmotorigen Luftfahrzeugen sind die Richtung und die Geschwindigkeit einzuhalten.

2.1.3 Engine Fire on ground

If engine has not started:

Mixture	Idle, cut-off
Throttle	Open
Starter	Crank engine

If engine has already started and is running, continue operating to try pulling the fire into the engine.

**If fire continues, extinguish with best available means.
If external fire extinguishing is to be applied:**

Fuel selector valves	OFF
Mixture	Idle Cut-Off

2.1.4 Engine Fire in flight

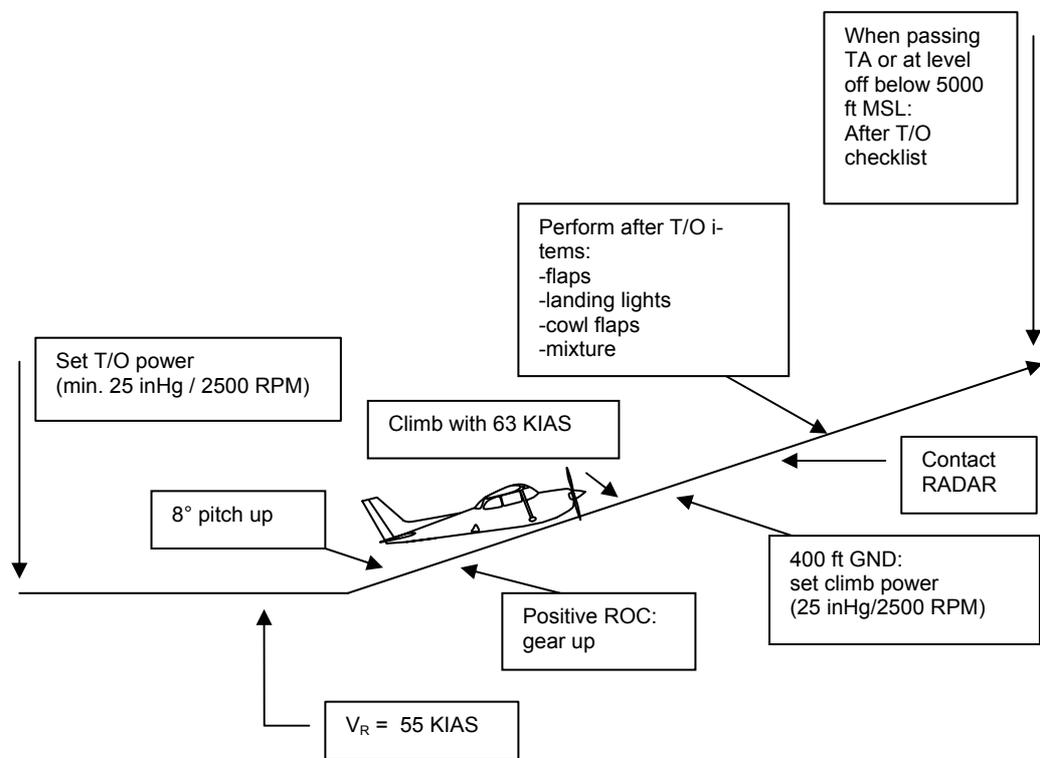
Affected engine (bei 2-mot):

Fuel selector	OFF
Throttle	CLOSE
Mixture	Idle, cut-off

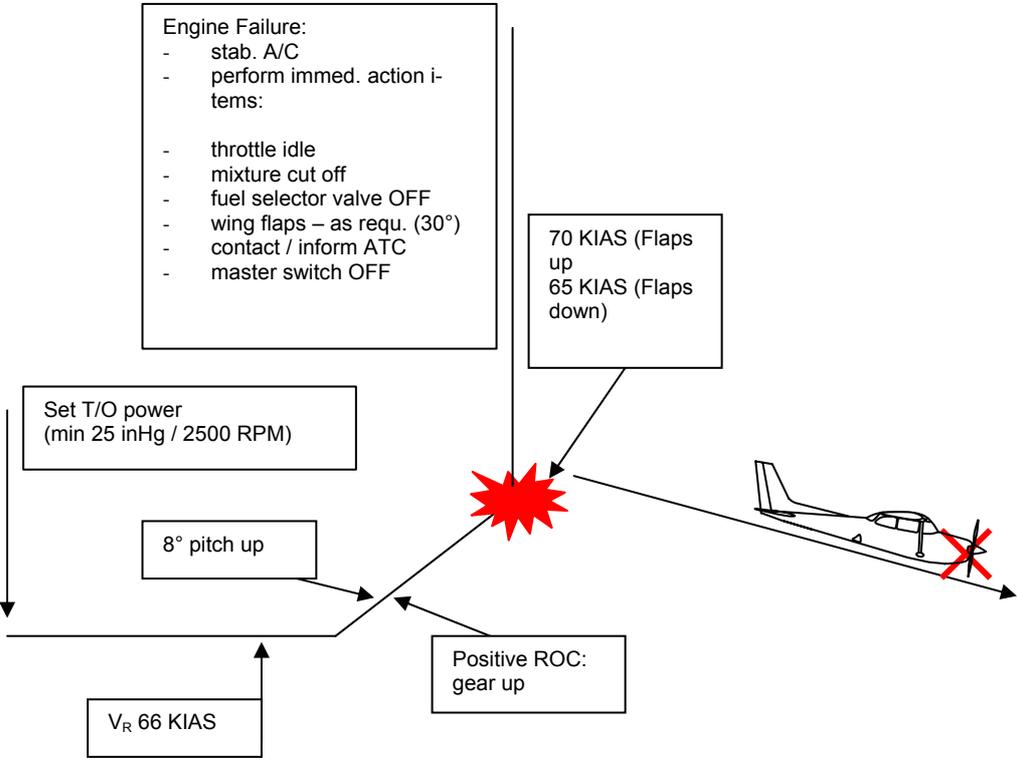
If terrain permits land immediately if fire continues

3 Training Procedures - VFR

3.1 Normal Take-Off C172 RG



3.2 Engine Failure after Take Off

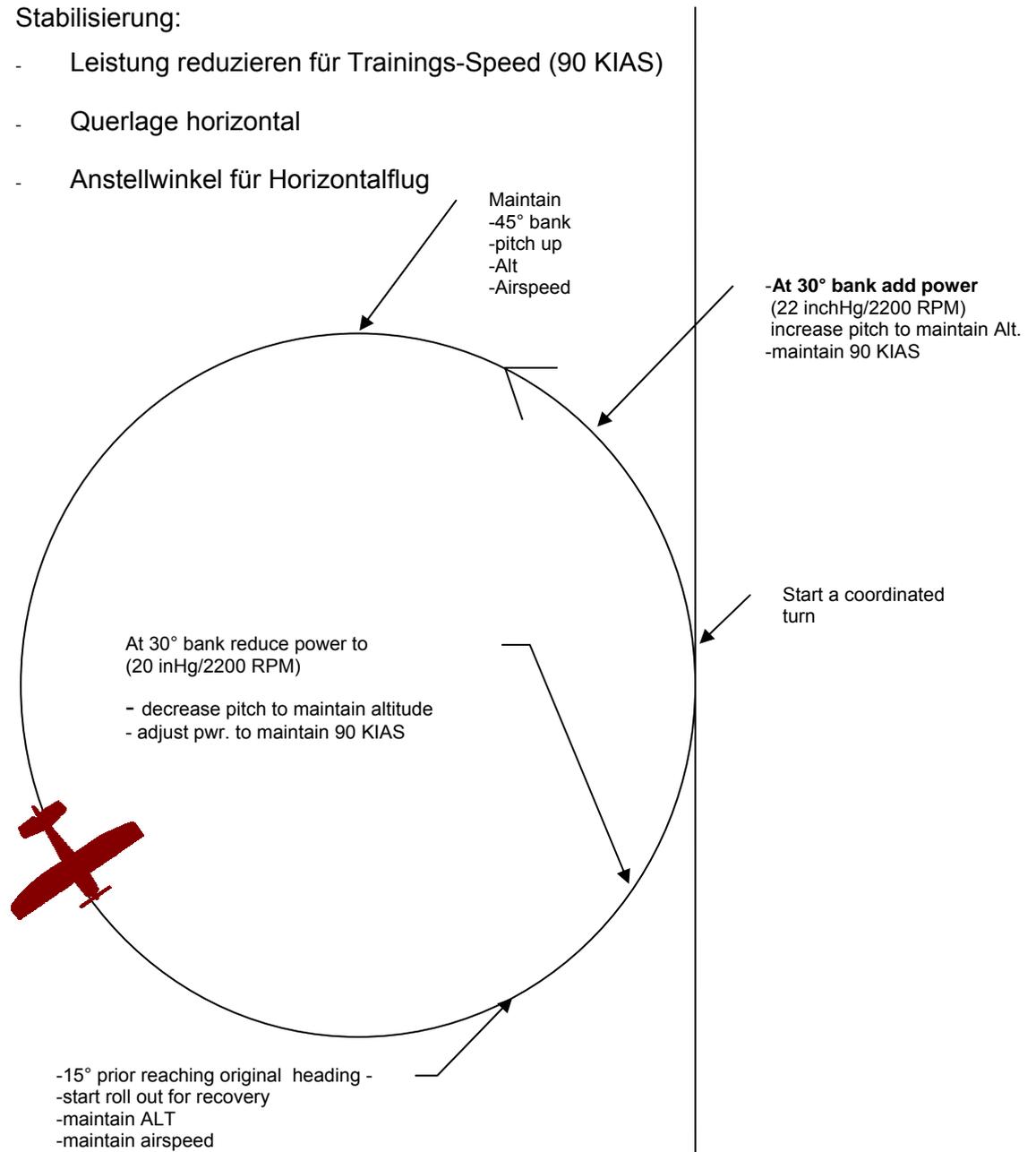


3.3 Steep Turn

Der Beginn und das Ausleiten sollten in einem ruhigen koordinierten Bewegungsablauf erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass bei einer Querneigung größer 45° mit einer nach unten geneigten Flugzeugnase sofort eine hohe Sinkrate einsetzt.

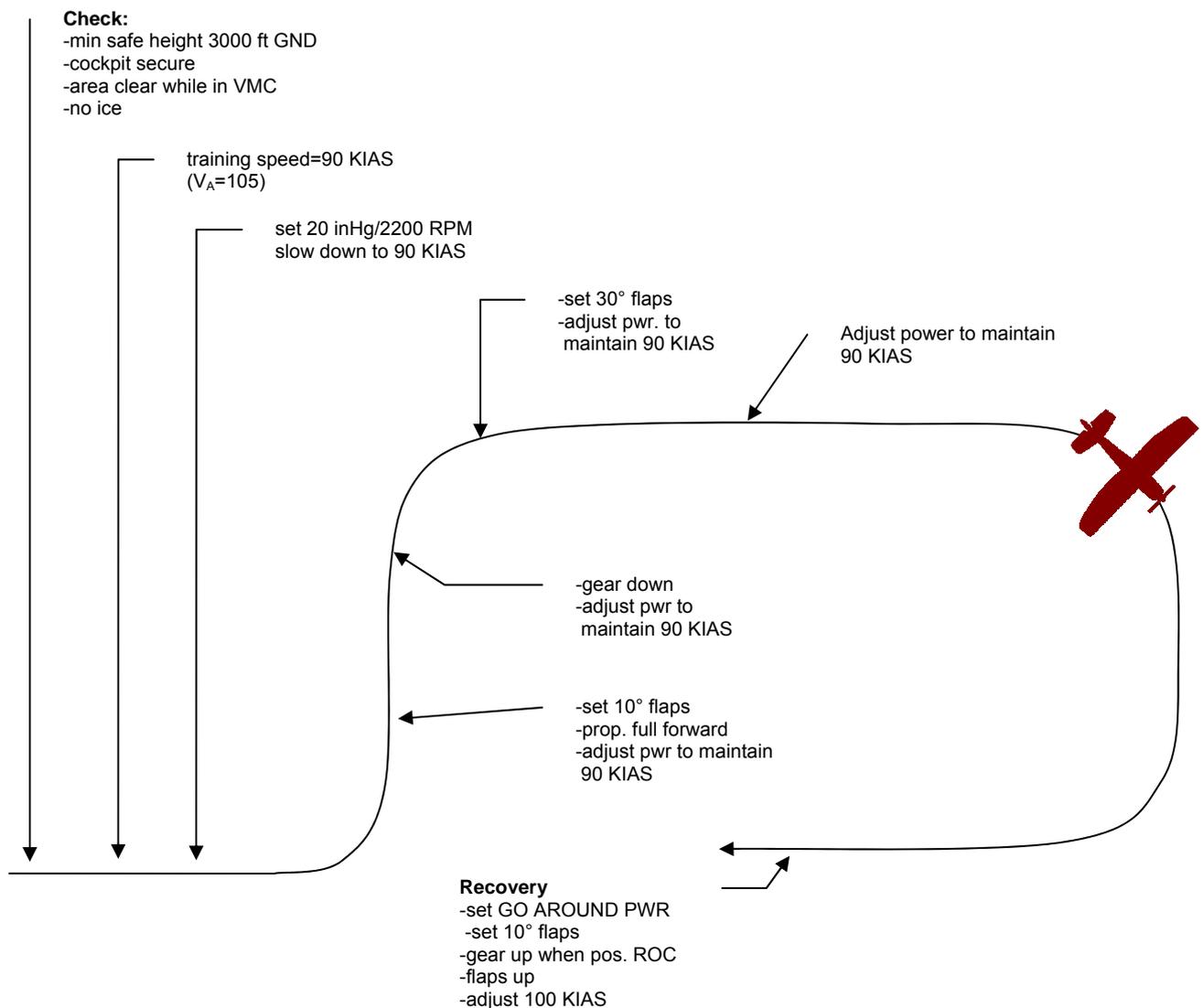
Stabilisierung:

- Leistung reduzieren für Trainings-Speed (90 KIAS)
- Querlage horizontal
- Anstellwinkel für Horizontalflug



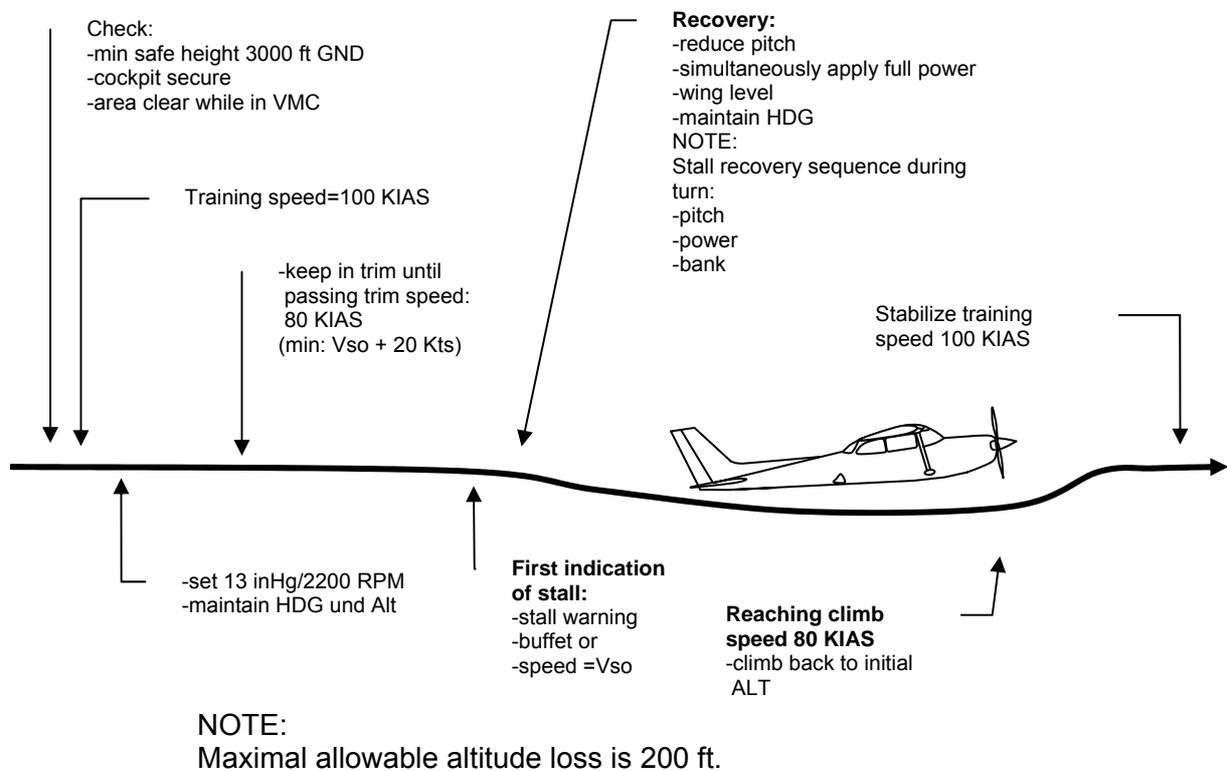
3.4 Slow Flight

- Flugzeug vom Reiseflugzustand (Training Speed 130 KIAS) auf 90 KIAS verlangsamen
- Kurven um 90° links/rechts gegebenenfalls steigen und/ oder sinken um 500 ft/min.
- Landeklappen 10°, Fahrwerk ausfahren, Geschwindigkeit 90 KIAS, Höhe halten, kurven um 90° links/rechts.
- Landeklappen 30°, Fahrwerk ausgefahren, Landeklappen in Anflugstellung, Geschwindigkeit 90 KIAS, Höhe halten, kurven um 90° links/rechts.
- Recovery: Leistung 40 inHg/2575 RPM, Landeklappen auf 10° einfahren, Fahrwerk einfahren, Klappen einfahren, dabei Höhe und Richtung halten.



3.5 Clean Stall

- Richtung und Höhe halten, Geschwindigkeit verlangsamen
- Trimmen nur bis zur Trimmspeed 80 KIAS – CALL OUT
- Recovery beim ersten Anzeichen: Überziehwarnung, buffet oder beim Erreichen des Anfangs des grünen Bogens im Fahrtmesser – CALL OUT
- Pitch attitude verringern auf 0° (-1 / -2° Pitch bei Clean Stall) am Horizont, gleichzeitiges Setzen der Steigflugleistung (geringer Höhenverlust ist zulässig)
- Richtung halten
- Bei Erreichen von 80 KIAS auf Ausgangshöhe zurückkehren
- Beschleunigung bis zur Ausgangsgeschwindigkeit von 100 KIAS (Trainingspeed)
- Setzen der entsprechenden Triebwerkleistungen



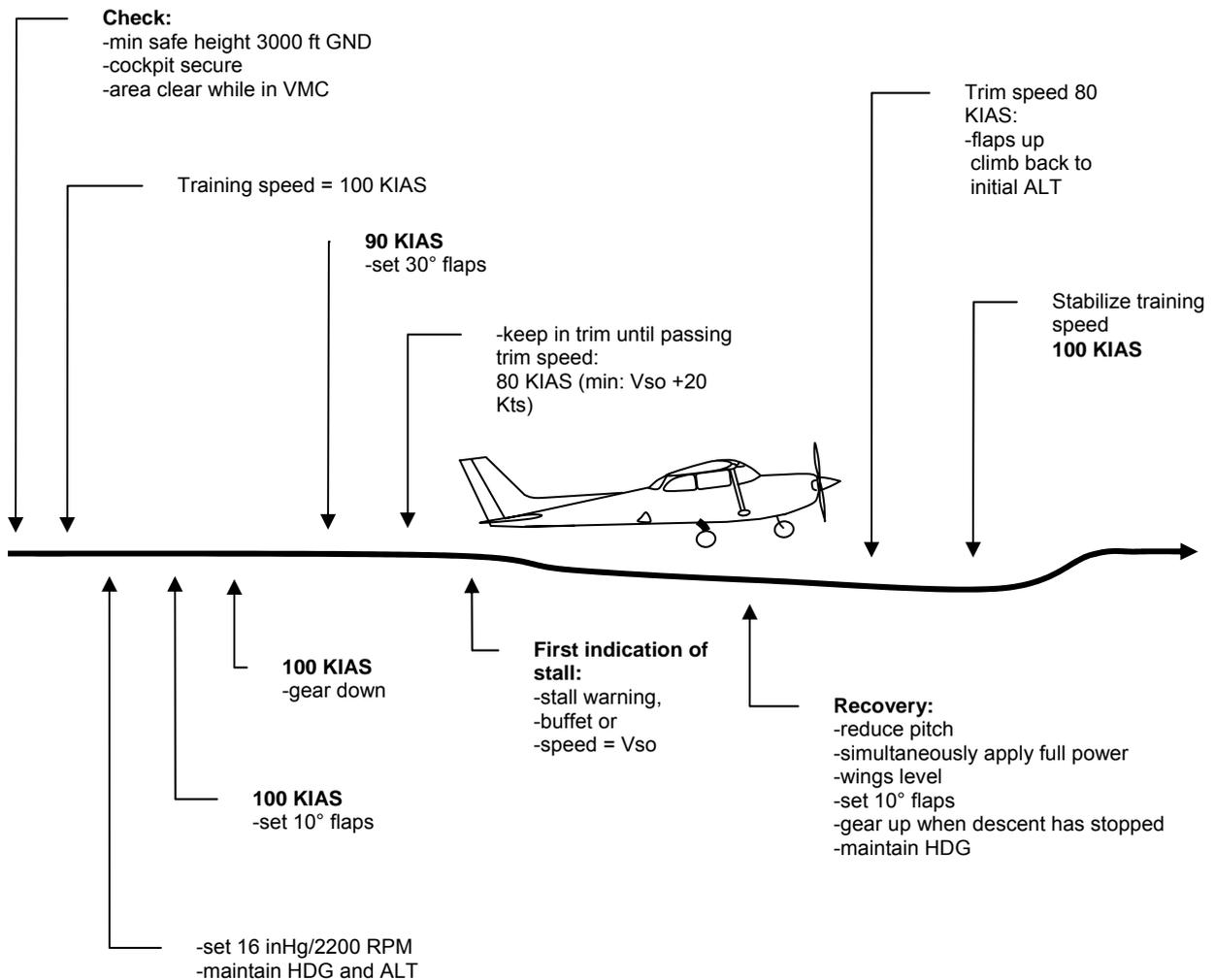
3.6 Approach Stall

- Richtung und Höhe halten, Geschwindigkeit verlangsamen
- Landeklappen bei 100 KIAS auf 10° ausfahren
- Fahrwerk ausfahren
- Landeklappen bei 90 KIAS auf 40° ausfahren, Richtung und Höhe halten, trimmen bis 80 KIAS
- Recovery beim ersten Anzeichen der Überziehwarnung, buffet oder bei Erreichen des Beginns des weißen Bogen am Fahrmesser (42 KIAS)
- Pitch attitude verringern (nicht unter dem Horizont), gleichzeitiges Setzen der vollen Triebwerksleistungen, Richtung und Höhe halten (kein weiterer Sinkflug bei Approach-Stall)
- Klappen auf 10° einfahren
- Fahrwerk einfahren bei positivem Steigen am VSI
- In Abstimmung mit der Geschwindigkeit die Klappen einfahren
- Beschleunigen bis zur Ausgangsgeschwindigkeit 100 KIAS (Trainingspeed)
- Setzen der entsprechenden Triebwerksleistungen

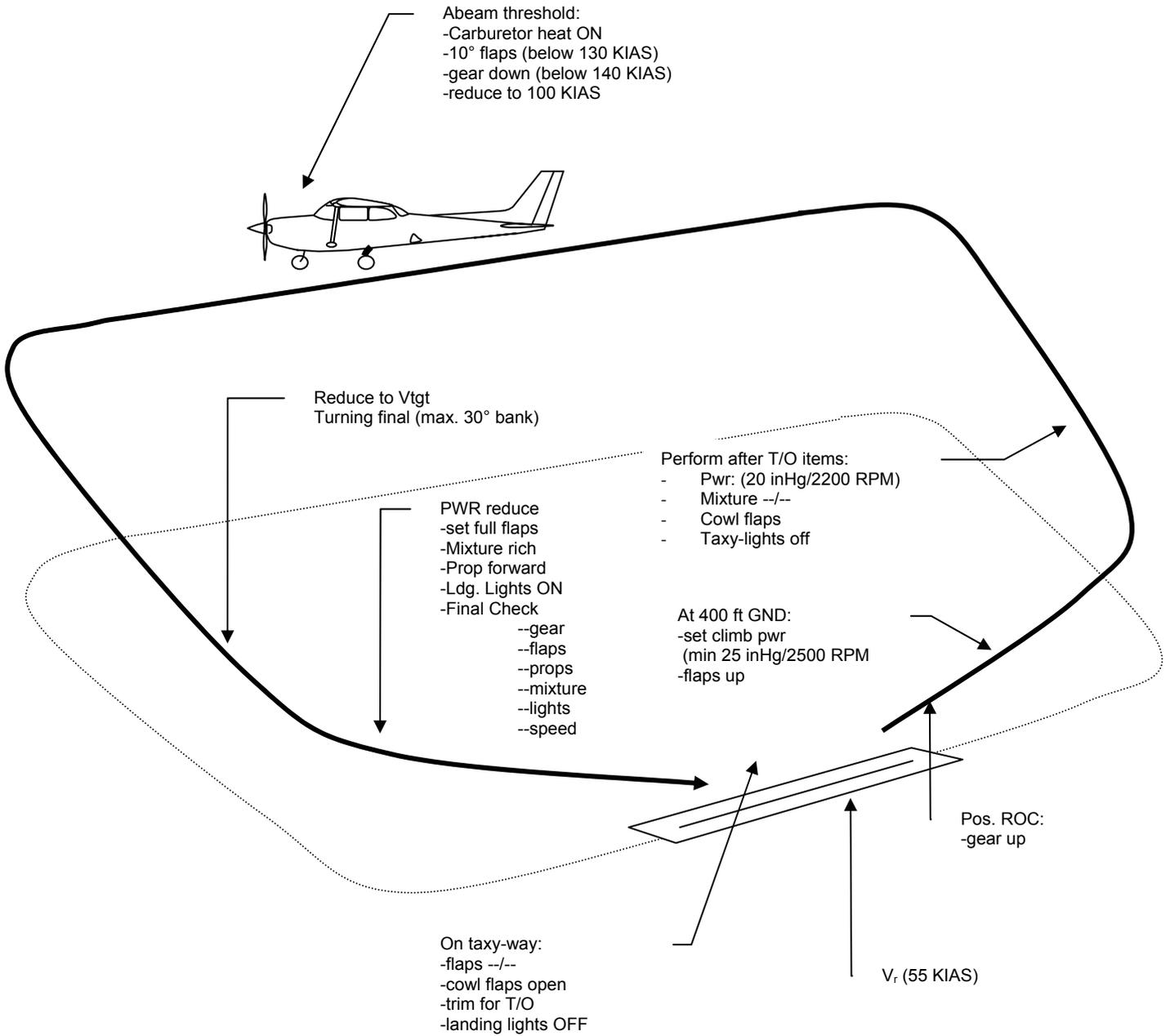
Sinkflugkurve mit 10° - 30° Querlage, Landeklappen in Anflugstellung, Fahrwerk ausgefahren, Triebwerke 15 inHg MAP:

- Konstante Sinkrate und Querlage einhalten
- Trimmung bis 80 KIAS
- Bei vorgegebener Höhe Übergang in den Horizontalflug, dabei die Querlage beibehalten
- Recovery beim ersten Anzeichen der Überziehwarnung oder bei Ausfall der Überziehwarnung bei 50 KIAS, buffet oder bei Beginn des weißen Bogens am Fahrmesser (61 KIAS)
- Pitch attitude verringern, gleichzeitiges Setzen der vollen Triebwerksleistungen
- Flugzeug gerade legen (bank 0°)
- Höhe und Richtung halten
- Klappen auf 10° einfahren
- Fahrwerk einfahren

- In Abstimmung mit der Geschwindigkeit Klappen einfahren (90 KIAS)
- Beschleunigen bis zur Ausgangsgeschwindigkeit 100 KIAS (Trainingspeed)
- Setzen der entsprechenden Triebwerkeleistungen



3.7 Traffic Pattern



3.8 Aufrichten des Lfz. aus ungewöhnlichen Fluglagen (Unusual attitude)

Der Lehrer oder Prüfer übernimmt die Flugführung und bringt das Flugzeug in eine ungewöhnliche Fluglage (Simulation mehrerer Störfaktoren wie: Turbulenz, Ablenkung durch Cockpit-Arbeiten, Ausfall von Instrumenten, Unaufmerksamkeit, räumliche Desorientierung oder Übergang von VMC zu IMC). Der Schüler sollte dabei die Augen geschlossen halten und Hände und Füße nicht an den „Controls“ haben. Dann übergibt der Lehrer oder Prüfer das Flugzeug wieder an den Schüler. Dieser übernimmt und bringt das Flugzeug wieder in Normalfluglage.

Recovery für Sinkfluglagen:

- Reduzieren der Triebwerkleistung
- Vorhandene Widerstandshilfen einsetzen (Geschwindigkeit beachten)
- Querlage auf 0° reduzieren (nach künstlichem Horizont)
- Pitch auf 0° reduzieren (nach künstlichem Horizont)
- Setzen der normalen Triebwerkleistung

Merke:

Power - Bank – Pitch

Recovery für Steigfluglagen:

- Unterstützung der Fluglagekorrektur (Pitch) durch Erhöhung der Triebwerkleistung unter Beibehaltung der Schräglage, um negative g-Kräfte zu vermeiden
- Nach dem künstlichen Horizont Pitch auf 0° korrigieren
- Setzen der normalen Triebwerkleistung
- Nach dem künstlichen Horizont Bank auf 0° korrigieren

Merke:

Pitch - Power – Bank

3.9 Simulierter Ausfall von Fluginstrumenten

Die Übung „Limited Panel“ simuliert den Ausfall der pneumatisch angetriebenen Kreiselinstrumente (Attitude Indicator und Gyro). Richtungsänderungen müssen nun unter Zuhilfenahme des Wendezeigers, der Stoppuhr (Steig- und Sinkflug) und des Magnetkompasses (im Horizontalflug) erfolgen. Höhe und Geschwindigkeit sind einzuhalten wobei die korrekte Trimmlage wesentlich zum Gelingen der Übung beiträgt.

An keinem der verbleibenden Instrumente kann man direkt die Attitude des Flugzeuges ablesen.

Das Scanning muss nun auf der Achse Höhenmesser-Wendezeiger erfolgen.

- Abdecken von Horizont und Kurskreisel
- Durchführung von Richtungsänderungen auf vorgegebene Kurse
- Verwenden des Magnetkompass und der Stoppuhr (Drehrate 3° pro Sekunde, Standard 2 Minuten-Turn)
- Einhalten von Höhe und Geschwindigkeit
- Steig- und Sinkflugkurven unter genannten Bedingungen

Kompassdrehfehler (Verhalten auf der Nordhalbkugel):

Bei Eindrehen auf Nordkurse: Vorher ausleiten

Bei Eindrehen auf Südkurse: Übersteuern

Auf OST-/WEST-Kursen tritt der Kompassdrehfehler nicht in Erscheinung; hier zeigt sich bei Geschwindigkeitsänderungen der sog. Beschleunigungsfehler:

Beschleunigung durch:

- Erhöhung der Motorleistung
- Sinkflug Anzeige zu weit **nördlich**

Verzögerung durch

- Verringerung der Motorleistung
- Steigflug Anzeige zu weit **südlich**

4 Weight and Balance

Auf den folgenden Seiten befinden sich Auszüge aus dem Flughandbuch einer C172 RG zur Gewichts- und Schwerpunktsberechnung einschließlich eines Beispiels: Pilot und Passagier auf den vorderen Sitzen 180 kg, ein Passagier auf dem hinteren Sitz mit rd. 91 kg und Treibstoff 167 l, Gepäck 23 kg im vorderen Gepäckraum.

4.1 Maximale Gewichtsgrenzen

Maximales Abfluggewicht	(MTOW)	2650 lbs	1203 kg
Maximales Landegewicht	(MLW)	2650 lbs	1203 kg
Maximale Gepäckgewichte (Area 1)	FWD	200 lbs	91 kg
(Area 2)	AFT	50 lbs	22 kg
Max. comb. weight for Area 1 + 2		200 lbs	91 kg

4.2 Schwerpunktrenzlagen

<u>Gewicht in lbs</u>	<u>Vordere Grenzlage</u>	<u>Hintere Grenzlage</u>
1950	36,0 inch	46,5 inch
2650	39,5 inch	46,5 inch

Die Schwerpunktbezugsebene befindet sich am Brandschott

4.3

Berechnung des Beladungszustandes

SECTION 6
WEIGHT & BALANCE/
EQUIPMENT LIST

CESSNA
MODEL 172RG

LOADING ARRANGEMENTS

*Pilot or passenger center of gravity on adjustable seats positioned for average occupant. Numbers in parentheses indicate forward and aft limits of occupant center of gravity range.

**Arm measured to the center of the areas shown.

- NOTES:
1. The usable fuel C.G. arm is located at station 48.0.
 2. The rear cabin wall (approximate station 108) or aft baggage wall (approximate station 124) can be used as convenient interior reference points for determining the location of baggage area fuselage stations.

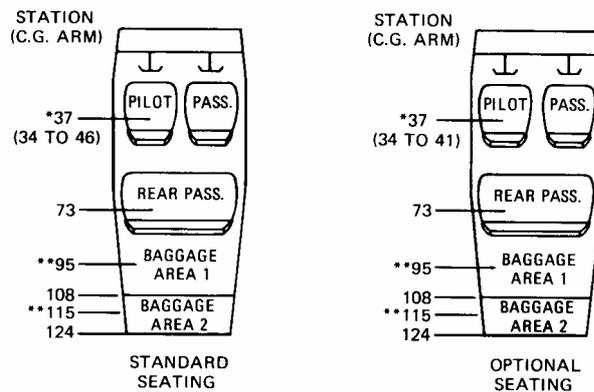


Figure 6-3. Loading Arrangements

D-EXXX	Gewicht/lbs	Hebelarm/inch	Moment
Leermasse	1677	38,0	63726,0
Pilot u. vorderer Fluggast	397	37,0	14689,0
Hintere Fluggäste	200	73,0	14600,0
Gepäck (vorne)	50	95,0	4750,0
Gepäck (hinten)	-	115,0	-
Leergewicht ohne Kraftstoff	2324		97765,0
Kraftstoff (62 gal./235 l/ 372 lbs)	264	48,0	12672,0
Startgewicht (max. 1203 kg)	2588		110437,0

CG = 42,7 inch

SECTION 6
WEIGHT & BALANCE/
EQUIPMENT LIST

CESSNA
MODEL 172RG

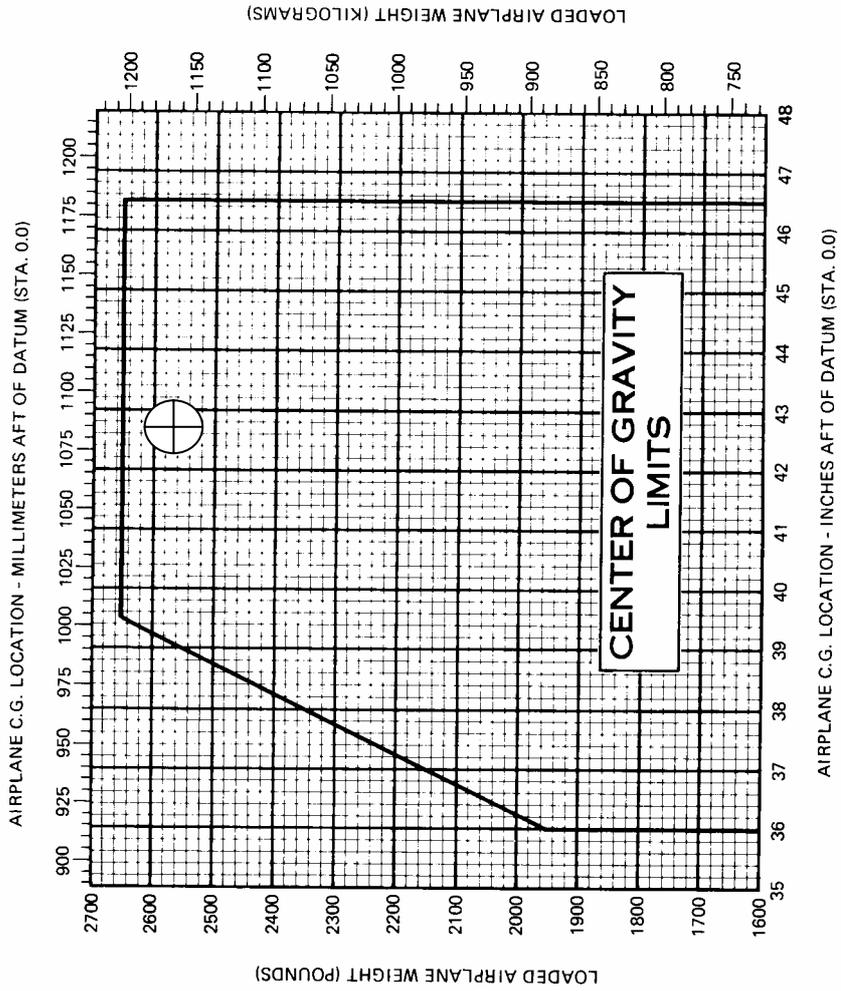
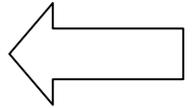


Figure 6-8. Center of Gravity Limits



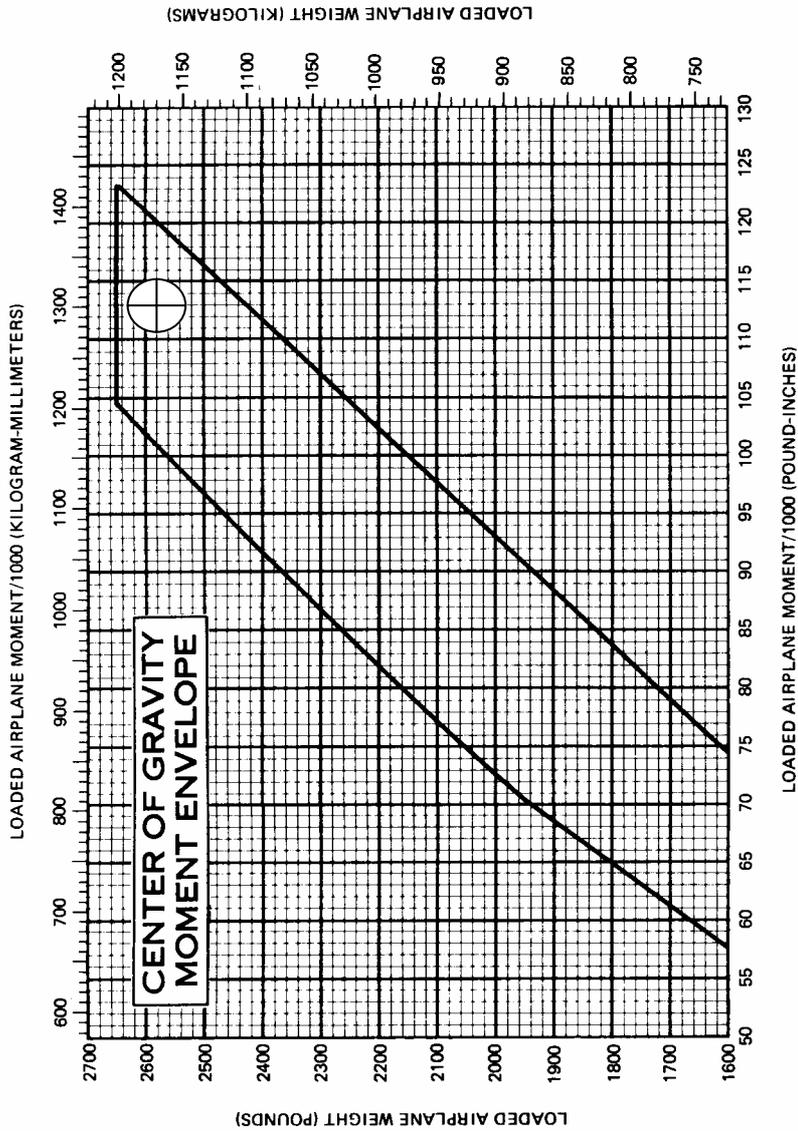


Figure 6-7. Center of Gravity Moment Envelope

5 Flugausbildung

Die beschriebenen Übungen gelten allgemein für VFR, IFR und Simulator. Jedoch müssen bei VFR der künstliche Horizont gedanklich gegen den natürlichen Horizont ausgetauscht werden. Ebenso müssen alle beschriebenen Übungen bei VFR mit Bezug nach außen durchgeführt werden und die Flugüberwachungsinstrumente haben mehr zweitrangige Bedeutung.

5.1 Allgemeines

Das Verhalten des Flugzeuges in der Luft (Performance) wird durch die Steuerung von

- Fluglage (Attitude) und
- Triebwerkleistung (Power) bestimmt.

Unter Fluglage versteht man die Lage von Längs- und Querachse des Flugzeuges zum Horizont. Unter Sicht- oder Instrumentenflug versteht man die kontrollierte Beeinflussung von Anstellwinkel, Querlage und Leistung um das gewünschte Flugverhalten zu erreichen. Um ein Flugzeug nach Instrumenten zu fliegen, müssen also Fluglage und Triebwerkleistung so gesteuert werden, dass sich das gewünschte Flugverhalten einstellt.

Diese Technik nennt man „Control and Performance Concept“ und kann für jedes Instrumentenflugmanöver angewandt werden.

Die Instrumente im Cockpit lassen sich nach ihrer Funktion in drei Hauptgruppen einteilen. Eine direkte Einflussnahme auf das Flugverhalten durch den Piloten kann nur über Anstellwinkel, Leistung und Querlage erfolgen! Die dazugehörigen Instrumente sind die:

- Fluglageinstrumente
 - Künstlicher Horizont
 - Kurvenkoordinator / Turn and Bank
 - Wendezeiger

Veränderungen an den Fluglageinstrumenten wirken sich wiederum indirekt auf das Flugverhalten des Flugzeuges aus (Geschwindigkeit, Vertikalgeschwindigkeit, Höhe und Drehgeschwindigkeit). Diese werden angezeigt durch die

- Flugüberwachungsinstrumente

- Höhenmesser
- Geschwindigkeitsmesser
- Variometer
- Triebwerküberwachungsinstrumente
 - Leistung, (Ladedruck, Drehzahl)
 - Öldruck- Öltemperaturmesser
 - Abgastemperatur- Zylinderkopftemperaturmesser
 - Kraftstoffdurchfluss- Kraftstoffdruckmesser
 - Ampere- und Voltmesser
 - Unterdruck- und Hydraulikdruckmesser
- Navigationsinstrumente
 - Kurskreisel/HSI
 - Entfernungsmesser (DME)
 - Instrumentenlandesystem (ILS)
 - Automatischer Funkpeiler (ADF)
 - GPS
 - Markierungsfeuer

5.2 Auflistung der Instrumente

Instrument	Control	Performance	Navigation
Künstlicher Horizont	X		
Leistungsanzeige	X		
Höhenmesser		X	
Geschwindigkeitsmesser		X	
Variometer		X	
Turn- and Bank-Anzeige		X	
HSI			X
ADF-Anzeige			X
Kurskreisel			X
Entfernungsmesser			X

5.3 Verfahren und Technik

Jeder Flug ist ein sich ständig wiederholender Prozess folgender Verfahren:

- Vorgabe einer Fluglage und / oder einer Triebwerkeinstellung mittels der Kontrollinstrumente, welches das gewünschte Flugverhalten ergeben soll
- Austrimmen bis der Ruderdruck neutralisiert ist
- Ablesen des künstlichen Horizonts und/oder der Triebwerkeinstellung, um zu kontrollieren, ob die eingenommene Fluglage und / oder die Triebwerkeinstellung zu dem gewünschten Flugverhalten führt
- Korrektur der Fluglage und / oder der Triebwerkeinstellung an den Kontrollinstrumenten und Fluglageinstrumenten, sofern eine Korrektur erforderlich ist.

5.4 Anstellwinkel und Leistungseinstellung

Genauere Kontrolle des Anstellwinkels und der Leistung wird als Ergebnis eine genaue Einhaltung der konstanten Fluglage bringen. Wissen darüber, wann und wie groß eine Fluglageänderung sein muss, die dann eine Änderung der Fluglage um einen bestimmten Betrag bewirkt. Zur Überwachung dieser Schritte dient der richtig interpretierte künstliche Horizont (Attitudeindicator). Er bietet eine sofortige, direkte und der wahren Fluglage entsprechende Anzeige über jede Änderung des Anstellwinkels oder / und der Querlage.

5.4.1 Änderung des Anstellwinkels (Pitchcontrol)

Anstellwinkeländerungen des Flugzeuges werden über eine Änderung der Punktlage des Miniaturflugzeuges im künstlichen Horizont erreicht. Diese Änderungen werden in Bar-Breiten – oder Bruchteilen davon – durchgeführt. Eine Bar-Breite entspricht ca. 2° Anstellwinkelveränderung (Pitch-Änderung). Die Größe der Abweichung von der gewünschten Performance bestimmt die Größe der Korrektur.

5.4.2 Querlageänderung (Bankcontrol)

Querlagen werden an der Querlageanzeige des künstlichen Horizontes normalerweise in Stufen von 0°, 10°, 20°, 30°, 60° und 90° angezeigt. Die Querlage soll der gewünschten Kursänderung bis zum Standard-Rate-Turn (3°/sec) entsprechen.

Der maximale Querlagewinkel für den IFR-Flug beträgt 30°.

Beispiel: Kursänderung von 030° auf 040°: 10° bank
Kursänderung von 170° auf 270°: Standard; d. h. Geschwindigkeit/10 + 7°

5.4.3 Leistungseinstellung und Überwachung (Powercontrol)

Die richtige Bedienung der Leistung setzt die Fähigkeit zum Einnehmen und Einhalten der gewünschten Geschwindigkeit mit einer Lageänderung voraus. Leistungsänderungen werden mit dem Leistungshebel durchgeführt (Throttle) und an den Leistungsinstrumenten angezeigt. Leistungsinstrumente sind je nach Flugzeugtyp verschieden. In der Regel ist es primär der Ladedruck und sekundär die Drehzahl (evtl. nur die Drehzahl). Da die Leistungsinstrumente jedoch kaum von externen Faktoren, wie Turbulenz oder Trimmfehlern beeinflusst werden, erfordern sie nur geringe Aufmerksamkeit. Die Erfahrung bringt es mit sich, wie weit der Leistungshebel ungefähr bewegt werden muss, um einen gewünschten MAP-Wert zu setzen. Leistungsänderungen werden daher primär dadurch erreicht, dass erst das Gas ungefähr um den gewünschten Betrag bewegt wird und dann die Instrumente zur Feineinstellung beobachtet werden. Ziel ist es dabei, die Fixierung der Leistungsabgabedevise und die daraus resultierende Vernachlässigung der Lageinstrumente zu verhin-

dern. Das Wissen um die „POWER-SETTING-WERTE“ für alle Flugphasen ist daher unerlässliche Voraussetzung.

5.4.4 Trimmtechnik

Ein richtig getrimmtes Flugzeug hält seine Lage nahezu konstant bei. Es ermöglicht stärkere Aufmerksamkeitsverteilung zugunsten der Instrumente. Bringen sie das Flugzeug in die gewünschte Lage. Trimmen sie dann den Steuerdruck weg, so dass das Flugzeug seine Lage ohne Korrektur oder Unterstützung beibehält. Bei vielen Kleinflugzeugen ist die Trimmung nur um die Hoch- und Querachse möglich. Um die Hochachse trimmen sie, indem sie die Kugel im Wendezeiger mit Hilfe des Seitenruders zentrieren.

Änderungen von Fluglage, Leistung oder der Konfiguration (Gear, Flaps) erfordern meist eine Trimmkorrektur. Durch die Kombination von Steuerdrücken und Trimmkorrekturen erreichen sie eine weiche und genaue Lageänderung. Bitte beachten sie: Richtige Trimmung ist die halbe Fliegerei in dieser Reihenfolge:

- Fluglage, Leistung ändern
- Überprüfung des Sollzustandes
- Halten / Einstellen
- Trimmen

5.4.5 Überwachungsreihenfolge „Cross-Check-Technik)

Das „Control and Performance-Concept“ erfordert die Fähigkeit zu erkennen, wenn eine Leistungs- und / oder eine Anstellwinkeländerung nötig ist, um die gewünschte Fluglage zu erreichen. Durch den „CROSS CHECK“ müssen sie Größe und Richtung der geforderten Korrektur bestimmen können.

„CROSS-CHECK“ ist also die „Kunst“, Aufmerksamkeit und Interpretation der verschiedenen Instrumente richtig zu verteilen. Die Aufmerksamkeit muss so auf die Fluglage und Überwachungsinstrument verteilt werden, dass eine lückenlose Überwachung aller Fluginstrumente gewährleistet ist. Nur auf die Instrumente zu sehen, ohne sie zu interpretieren, wäre sinnlos und gefährlich.

Die „CROSS-CHECK-Technik“ (Überwachungsreihenfolge) wird bei jedem Piloten und in verschiedenen Flugphasen unterschiedlich sein. Sie sollten daher einige Faktoren kennen, die berücksichtigt werden müssen, um die Aufmerksamkeit optimal zu verteilen.

5.4.5.1 Einflüsse auf die Überwachungsreihenfolge

Ein Faktor, der die Überwachungsreihenfolge beeinflusst, ist die charakteristische Art, wie Instrumente auf die Anstellwinkel- und/oder Leistungsveränderung reagieren.

- Fluglageinstrumente - direkte und sofortige Anzeige
- Flugüberwachungsinstrumente - verzögerte Anzeige, bedingt durch die Trägheit der Instrumentenanzeigen (z. B. VSI)

Die verzögerte Anzeige der Flugüberwachungsinstrumente verleitet zu Überreaktionen (zu große Korrekturen). Nach einer Veränderung der Leistung und / oder des Anstellwinkels muss abgewartet werden, bis das Resultat der Veränderung an den Flugüberwachungsinstrumenten zu erkennen ist und ggf. korrigiert werden kann. Abrupte Änderung in Anstellwinkel, Querlage oder Leistung lassen diese Verzögerung größer erscheinen. Koordinierte und abgestimmte Ruderbetätigung bzw. Leistungseinstellung und genaueste Beobachtung der Flugüberwachungsinstrumente verringern den Effekt und verhindern das Hinterherfliegen hinter den Anzeigen.

Da das menschliche Auge nur einen Punkt scharf sehen kann, die Instrumente zudem über das Instrumentenbrett verteilt sind, können unmöglich alle Instrumente mit einem Blick erfasst werden. Die Augen müssen ständig in Bewegung sein und die Instrumente – je nach ihrer augenblicklichen Wertigkeit – beobachtet werden. Nur so kann man auf unerwünschte Veränderungen unter Berücksichtigung aller Anzeigen richtig korrigieren.

Häufigster Fehler ist die Fixierung eines Instruments und die daraus folgende Fehlreaktion. Beispiel:

Höhe zu gering

- Reaktion: Leistung und Anstellwinkel erhöhen
- Aber: Geschwindigkeit war zu hoch!!

Eine Erhöhung des Anstellwinkels wäre ausreichend gewesen um die Sollhöhe zu erreichen und die Geschwindigkeit dabei abzubauen. Bedingt durch unterschiedlichen Erfahrungsstand und persönliche Fähigkeit es Piloten wird der „CROSS CHECK“ unterschiedlich schnell sein.

Der künstliche Horizont erfordert die größte und zeitlich längste Aufmerksamkeit. Dem entsprechend würde ein richtig durchgeführter „CROSS-CHECK“ vom künstlichen Horizont als dem zentralen, wichtigsten Instrument (erkennbar am Einbauort!) ausgehen. Es wird dann jeweils ein Flugüberwachungsinstrument oder Navigationsinstrument beobachtet und zum künstlichen Horizont zurückgekehrt. Man kann die Überwachungsreihenfolge generell mit einem Wagenrad vergleichen:

Die Nabe ist der ATTITUDE INDICATOR, die Speichen sind die „PERFORMANCE INSTRUMENTS“.

In vielen Fällen wird das Beobachten eines Flugüberwachungsinstruments und des künstlichen Horizontes allerdings nicht ausreichen, bzw. optimal sein. Es müssen evtl. mehrere Flugüberwachungsinstrumente verglichen werden, bevor sie dann den Anstellwinkel und / oder die Leistung verändern.

Der optimale „CROSS CHECK“ wird aus der Beobachtung des künstlichen Horizontes und kurzen Blicken zu mehreren zu vergleichenden Flugüberwachungsinstrumenten bestehen. Erst diese Technik ermöglicht eine ruhige und präzise Flugzeugführung.

Beschreibung:

Scanning der Primärinstrumente:

Das Auge soll relativ lange auf dem Künstlichen Horizont ruhen (ca. 0,5 – 5 Sekunden). Die restlichen Fluginstrumente werden nur sehr kurz (ca. 0,5 Sekunden) betrachtet, das Auge kehrt sofort wieder zum Horizont zurück.

Sekundärinstrumente (Funknav.)

Normalerweise sollen die Sekundärinstrumente alle 0,5 – 2 Minuten kurz kontrolliert werden. Im Anflug jedoch häufiger!

Kontrollinstrumente

Eine Kontrolle dieser Instrumente findet nur alle 5 – 20 Minuten statt.

Jedes Flugüberwachungsinstrument erfordert ein bestimmtes Maß an Aufmerksamkeit (siehe oben). Piloten vergessen selten, das im Augenblick wichtigste Instrument zu beobachten. Dabei wird jedoch häufig dieses eine Instrument so intensiv beobachtet, dass die anderen vergessen werden. Zusätzlich wird dann der künstliche Horizont nicht mehr in den „CROSS-CHECK“ einbezogen.

Diese sog. „TARGET-FIXATION“ kann sie sehr schnell in eine unkontrollierte Fluglage bringen.

5.4.5.2 Cross-Check Analyse

Einen falsch durchgeführten „CROSS-CHECK“ kann man durch die Analyse einiger Symptome erkennen:

- Wenn die vorgeschriebenen Anstellwinkel und Leistungseinstellungen nicht gewusst und einhalten werden mit der Folge, dass die restlichen Instrumente ständig um den gewünschten Wert pendeln, zeigt das deutlich, dass die Kontrollinstrumente nicht ausreichend beachtet werden. Diese ungenaue Flugzeugführung verleitet dazu, den Anzeigen der Instrumente hinterher zufliegen (Chasing the instruments).

- Aus dem Wunsch, möglichst genaue Leistungseinstellungen zu fliegen, resultiert häufig, die Fixierung der Leistungsinstrumente. Zur Einhaltung der geforderten Parameter ist jedoch die alleinige Beobachtung dieser Kontrollinstrumente nicht ausreichend. Der systematische „CROSS CHECK“ – auch der Flugüberwachungsinstrumente – ist unabdingbar.
- Der unkorrekt ausgeführte „CROSS-CHECK“ führt auch dazu, ein oder mehrere Instrumente zu übersehen. Es kann z.B. die Aufmerksamkeit bei einem Steigflug so sehr auf den Anstellwinkel konzentriert sein, dass Kursänderungen übersehen werden.
- Die Anzeigen der Instrumente sind unterschiedlich auffallend („EYE CATCHING“). Eine 4° Kursänderung ist z.B. erheblich schwerer zu erkennen, als eine Änderung von 400 ft/min auf dem Vario. Nur ständige Konzentration und die Einbeziehung aller Instrumente in den „CROSS CHECK“ ermöglicht es, frühzeitig Änderungen auf den Flugüberwachungsinstrumenten zu erkennen.

Erst die Beherrschung und Beachtung des „CONTROL- UND PERFORMANCE CONCEPT“ und der „CROSS-CHECK-TECHNIK“ ermöglicht die sichere, professionelle Führung des Flugzeuges unter Instrumentenbedingungen.

5.5 Flugmanöver

Die beschriebenen Flugmanöver werden am häufigsten während eines Instrumentenfluges gebraucht. Einige zusätzliche und abgewandelte Manöver dienen zwar nur Trainingszwecken; ihre Beherrschung ist jedoch die Voraussetzung für präzise IFR-Flüge. Letztlich ist ein IFR-Flug, unabhängig von der Dauer oder dem Schwierigkeitsgrad, nur die Aneinanderreihung von „BASIC-INSTRUMENT-VERFAHREN“.

5.5.1 Kurs und Höhe – Straight and Level Flight

Der unbeschleunigte Geradeausflug in einer bestimmten Höhe besteht darin, die gewünschten Werte von Höhe, Kurs- und Geschwindigkeit einzuhalten. Dabei kontrollieren sie mit dem

- Anstellwinkel die Höhe,
- der Querlage den Kurs und mit der
- Leistungseinstellung die Geschwindigkeit.

Zur Einhaltung einer gewünschten Flughöhe nehmen sie einen bestimmten Anstellwinkel ein, bzw. berichtigen diesen weich und präzise. Sie erlangen

diese Fähigkeit durch den richtigen Gebrauch des künstlichen Horizontes und erleichtern sich dies wiederum durch gute Trimmtechnik. Um eine gleich bleibende Referenz zu haben, bleibt das Miniaturflugzeug im künstlichen Horizont auf NULL GRAD Anstellwinkel. Kleine Änderungen des Anstellwinkels, die für die Einhaltung der geforderten Höhe notwendig werden, werden in Bruchteilen von einer BAR-Breite oder in Grad angegeben.

Zur Bestimmung der Korrekturen, die notwendig sind, um eine gewünschte Korrekturrate zu erreichen, die bei Höhenabweichungen notwendig sind, muss der Pilot mit den aus Anstellwinkeländerungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten und Konfigurationen resultierenden Vertikalgeschwindigkeiten vertraut werden.

6 Bewertungskriterien

Zum Bestehen einer Prüfung oder eines Checkfluges ist die Beachtung folgender Punkte erforderlich.

6.1 Allgemein

Die in den Richtlinien genannten Bewertungskriterien sollen jedoch nicht alleine ausschlaggebend sein, sondern die Flexibilität, die Reaktionen, die Übersichten des Bewerbers sollen in die Beurteilung mit einbezogen werden.

Eine Prüfung gilt als „Nichtbestanden“ wenn:

- zum Prüfungsflug veraltete oder keine Navigations- oder Anflugkarten verwendet werden
- ungenügende oder keine Flugvorbereitung gemacht wurde:
 - Wetterberatung fehlt bzw. nicht ausreichend
 - Exakte schriftliche Ausarbeitung, Vorbereitung auf der Karte fehlt
 - Flight-Log, Startstreckenberechnung fehlt
 - Landstreckenberechnung nicht durchgeführt
 - Gewichtsberechnung fehlt
- keine- oder ungenügende Luftraumbeobachtung durchgeführt wurde
- die Checklisten nicht angewandt wurden
- schwerwiegende Unsicherheiten beim Sprechfunkverkehr erkennbar wurden
- die Notverfahren für das Flugzeugmuster nicht beherrscht wurden
- folgende Geschwindigkeiten nicht gesagt oder erklärt werden können:
 - Steilstes Steigen
 - Bestes Steigen
 - Bestes Gleiten
 - Geschwindigkeiten für das Aus- und Einfahren des Fahrwerks

- Geschwindigkeiten für das Aus- und Einfahren der Klappen
- Überziehgeschwindigkeit (en)
- Höchstgeschwindigkeit
- Systemkunde, für das bei der Prüfung- oder Einweisung verwendete Flugzeugmuster unzureichend ist:
 - Bezeichnung der Antennen
 - Funktion der Aufschaltanlage
 - Konstruktion des aerodynamischen Ruderausgleichs
 - Position der statischen Druckentnahme
 - Funktion des differenzierten Querruders
 - Antrieb und Funktion des künstlichen Horizontes
 - Kurskreisel und Wendezeiger
 - Sinn und Funktion des statischen Notventils
 - Grund des zweigeteilten Hauptschalters
 - Funktion der Überziehwarnung
 - Notausfahren des Fahrwerkes
 - Lage von Feuerlöscher und Notbeil
 - Funktion aller vorhandenen Instrumente
 - Anzeigen und Schalter
 - Reifendrucke und Hydraulikdrucke
 - Funktion der Intercomanlage, auch bei Ausfall etc.

6.2 Bewertungskriterien bei den Betriebsphasen

Normalstart

- Mangelhafte Übung eines Rolling T/O
- Mangelnde Übung der Technik eines Startes bei Seitenwind
- Ungenaues Ausrichten des Luftfahrzeuges auf der Runway Centerline

- Gyro Check fehlt oder ungenau
- Seitenwind bei Abflug nicht beachtet
- Hält die Hand nicht bis 400 ft GND am Throttle

Einhalten der Steigfluggeschwindigkeiten / Steigraten

- erhebliche Abweichungen von den zulässigen Toleranzen
- mangelhaftes „Attitude Flying“
- bei längeren Steigflügen wird die Leistung nicht nachgesetzt
- minimum 500 ft/min Steigrate wird unterschritten
- mangelhafte Trimmtechnik

Übergang in den Horizontalflug

- Leistung wird zu früh reduziert
- „Scanning“ mangelhaft (Zusammenwirken von Geschwindigkeitszunahme und Auftrieb)
- Zu langes Betrachten der Instrument

Führen des Flugdurchführungsplanes/ATIS abhören

- erfolgt nicht (ETO und ATO werden nicht notiert)
- sonstige Infos werden nicht notiert (Frequenzen, ATIS)
- ATIS-Abfrage erfolgt zu spät
- Gültigkeitsdauer der ATIS nicht bekannt

Einhaltung der Streckenführung

- mangelhaftes NAV-Setting
- Windeinfluss wird nicht berücksichtigt
- Erhebliche Abweichung von den Toleranzen

Einhaltung der Flughöhe

- Overfixation nicht relevanter Instrumente
- Ungeeignete Maßnahmen zur Höhenkorrektur

Anschneiden vorgegebener An- und Ablugkurse (QDM/QDR)

- ungeeignete Wahl des Anschneidewinkels (Windeinfluss)

Warteflug

- geografische Disorientierung
- fliegt unnötigerweise mit zu hohen Geschwindigkeiten
- kennt keine Verfahren zur Bestimmung des „ENTRY“

Sinkflug

- kennt keine Verfahren zur schnellen Bestimmung des POD

Vorbereitung des Anfluges

- keine sinnvolle „Approach Preparation“ (ATIS, Approach-Briefing, NAV-Setting, Approach ITEMS, Approach checklist)
- Arbeiten, die der Vorbereitung zuzuordnen sind, werden bis ins „FINAL“ verschleppt
- Kennt die Philosophie des „Approach-Briefing“ nicht
- Approach-Briefing wird nicht auf die gegebene Situation abgestimmt
- NAV-Setting/freie Geräte werden nicht zum „BACK UP“ eingesetzt.

Landung

- verringert zu spät die „Approach Speed“ auf eine für die Landung geeignete Geschwindigkeit
- Mangelhafte Technik bei Landungen mit Seitenwind

- Landet nicht auf der RWY-Centerline
- Setzt Klappen zum falschen Zeitpunkt
- Trimmung wird nicht eingesetzt

Gebrauch der Klarliste

- setzt die Checkliste nicht sinnvoll ein (falscher Zeitpunkt)
- zu frühes Lesen der „After T/O Checklist“
- benutzt die Checkliste im Flug wie eine Art Gebrauchsanweisung (Handgriffe müssen aus dem Gedächtnis erfolgen „by heart“)
- liest die Checklist und rollt gleichzeitig zwischen abgestellten Flugzeugen
- benennt die Klarlisten nicht eindeutig
- zu frühes Lesen der „After Landing Checklist“
- kennt die Anwendung der „Emergency“ bzw. „Abnormal and Emergency List“ nicht

7

Allgemeine Grundübungen

Bei den Grundübungen wird besonders Wert auf die sichere Ausführung gelegt, denn diese sind die Voraussetzung für ein genaues Fliegen. Nur wer das Flugzeug sicher im Griff hat und exakt fliegt, ist in der Lage, sich auch noch mit den Aufgaben der Navigation und des Sprechfunks zu beschäftigen. Bei jedem Flug, egal ob nach Sicht oder nach Instrumenten, wird ein Sollwert mit den Motorüberwachungsinstrumenten eingestellt und mit den verschiedenen Instrumenten überprüft. Hierbei sind Kenntnisse aus dem Flugzeughandbuch unerlässlich.

Erforderliche Korrekturen werden konsequent, aber nicht ruckartig durchgeführt. Entstehender Steuerdruck wird auf 0 getrimmt. Wird aber nur mit der Trimmung geflogen, wird ständig übersteuert und es kommt nicht zu einem ruhigen Flug.

Leistungseinstellungen sind nach dem Handbuch einzustellen. Diese Grundeinstellung brauchen nur noch geringfügig korrigiert werden. Folgendes ist einzuhalten:

- Keine negativen G-Belastungen
- Drehgeschwindigkeit (Standard Rate Turn) – 3°/sec. jedoch max. 30° bank
- Querachse (pitch) - +20° und -15°
- Geschwindigkeit (speed) - C172RG min. 75 Kt
- Leistungseinstellung (power setting) - min 17 in/hg.

Ausnahmen: Besondere Übungen

7.1 Genauigkeit der Übungen

Es wird von jedem Flugschüler bzw. einzuweisendem Piloten erwartet, dass er Anweisungen von Kontrollstellen bzw. Übungen so genau wie möglich durchführt. Es werden allgemein bei der Prüfung folgende Toleranzen zugelassen:

VFR: Kurs +/- 010°	IFR: Kurs +/- 003°
Höhe +/- 100 ft	Höhe +/- 50 ft
Geschwindigkeit 5-10 Kt	Geschwindigkeit 2-5 Kt

Bei abnormalen Bedingungen, z.B. bei starken Turbulenzen, „Limited Panel“ bei IFR-Flügen, sind größere Toleranzen zugelassen.

7.2 Aus- und Einflug in die Platzrunde

Der Ausflug aus der Platzrunde wird bei Überlandflügen; oder aber einfach bei Verlassen der Platzrunde erforderlich. Umgekehrt wird der Einflug nach Rückkehr von einem Überlandflug; oder einfach beim Anfliegen von außerhalb der Platzrunde erforderlich.

An nicht kontrollierten Plätzen sind in Deutschland die Platzrunden vorgeschrieben von der Größe sehr unterschiedlich gestaltet. Sie müssen genau eingehalten werden. Dies gilt auch für die Höhe über Grund.

Meistens sind die Platzrunden so gelegt, dass sie unbebautes Gebiet überfliegen.¹

Eine gute Regel ist es, sich bis 500 ft über Platzrundenhöhe an die Führung der Platzrunde zu halten und dann erst auszufliegen, wenn für den Ausflug nicht definitiv die Position vorgeschrieben ist.

Die einfachste und sinnvollste Regelung ist generell im Gegenanflug in einem Winkel von 45° aus und einzufiegen. Von außerhalb kommend, kann dies durchaus ein überfliegen der aktuellen Landebahn oberhalb der ausgewiesenen Platzrundenhöhe bedeuten.

7.3 Startlauf

Zum Startlauf wird der Leistungshebel zügig, jedoch nicht ruckartig nach vorne geschoben. Dies sollte ungefähr 3 Sekunden bei turboaufgeladenen Triebwerken beanspruchen.

Der Gashebel wird während des gesamten Startvorgangs nicht losgelassen, so dass ein unbeabsichtigtes Zurücklaufen des Gashebels verhindert wird und ein Startabbruch jederzeit schnell durchgeführt werden kann.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten den Startlauf zu beginnen:

1. Das Flugzeug auf die Startbahn rollen, in Startrichtung auf die Bahnmitte ausrichten, mit den Fußbremsen festhalten, Leistung setzen. Den Blick kurz auf den Drehzahlmesser und den Ladedruckmesser richten und die angezeigten Werte ausrufen (z. B. 25 MP; 2550 RPM). Sobald der erste Vortrieb durch das Triebwerk deutlich spürbar wird, die Bremsen freigeben.
2. Wie unter 1) beschrieben, jedoch wird das Flugzeug solange mit den Bremsen festgehalten, bis das Triebwerk unter Vollast seine Startleistung aufgebaut hat. Dann erst werden die Bremsen freigegeben. Dieses Start-

¹ Abweichungen von diesen vorgeschriebenen Kursen werden von Fluglärmgegnern beobachtet und mit dem Luftfahrzeugkennzeichen zur Anzeige gebracht. Bußgeldbescheide in der Größe von 500 Euro sind zu erwarten.

verfahren empfiehlt sich auf kurzen Startbahnen und funktioniert in der Regel aber nur auf trockenen Startbahnen.

3. Start aus dem Rollen heraus – Der Unterschied zu den Verfahren 1 und 2 ist, dass auf der Startbahn nicht mehr angehalten wird, sondern in der letzten Phase des Ausrichtens bereits Startleistung gesetzt wird. Dieses Verfahren erfordert besondere Sorgfalt, um nicht von der Bahn abzukommen.

Die Klappenstellung erfolgt laut Betriebshandbuch und ist vor dem Start einzustellen. Für besondere Situationen wird der Fluglehrer entsprechende Anweisungen geben bzw. die Verhaltensmuster mit ihnen üben.

Alle 3 Startverfahren haben alles weitere gemeinsam:

Die Richtungsänderung wird in den ersten zwei Sekunden evtl. noch mit den Bremsen korrigiert. Danach nur noch durch Betätigung des Seitenruders. Dabei dürfen nur noch die Fußspitzen in den Pedalen stehen, um ein unbeabsichtigtes Bremsen zu vermeiden. Deswegen ist auf eine geeignete Sitzposition, sowie auf geeignetes Schuhwerk zu achten. Die Sitzposition sollte so sein, dass nur bei Anstrengung mit den Fußspitzen die Bremsen erreicht werden können. Diese hat außerdem den Vorteil, dass ein unbeabsichtigtes Bremsen auch während der Landung vermieden wird.

Berühren der Bremsen während des Startvorgangs hätte zu Folge:

1. Starke Richtungsänderungen bei einseitigem Bremsen
2. Das Flugzeug erreicht seine Abhebegeschwindigkeit nur schwer oder gar nicht
3. Unnatürlich hoher Bremsverschleiß

Bei Seitenwind wird das Querruder in den Wind gehalten.

Das Flugzeug wird mit Hilfe des Seitenruders auf der Bahnmitte gehalten, da auftretende Kreiselkräfte durch den Torqueeffekt des Propellers und des Triebwerkes die Startrollstrecke beeinflussen. Der Blick ist auf das Ende der Bahn gerichtet. Beim Beschleunigen wird der Blick immer wieder kurzzeitig auf die Fahrtmesseranzeige gerichtet.

Ab jetzt wird der Fahrtmesser beobachtet, ob eine positive Fahrtzunahme erfolgt. Bei 55 Kt – entspricht V_R – Ausruf: „55 Kt!“ und Bugrad entlasten.

Bei 60 Kt – abheben und Ausruf: „60 Kt – Abhebegeschwindigkeit!!“

7.4 Steigflug

Jetzt wird bei einer C150 auf 65 Kt beschleunigt. Dies ist z. B. bei der C150 die vorgeschriebene Steiggeschwindigkeit. Die C172 RG liegt bei 85-95 KIAS beim Reisesteigflug.

Als Primärüberwachungsinstrument ist jetzt nur noch der Fahrtmesser von Bedeutung. Mit Hilfe des Anstellwinkels wird die gewünschte Geschwindigkeit gehalten. Der Fahrtmesser hinkt nach.

Bei Flugzeugen mit Einziehfahrwerk wird nach positiver Steigrate und wenn die verbliebene Startbahn und Stoppstrecke keine Landung mehr ermöglicht, das Fahrwerk eingefahren. Ausruf: „Positives Steigen – Fahrwerk ein!“

Bis 400 ft über Grund wird die Hand am Gas gelassen, kein Sprechfunk oder sonstiges Manöver durchgeführt, welches die Aufmerksamkeit vom Startvorgang ablenken würde.

Bei Erreichen 400 ft über Grund werden die nach dem Start notwendigen Handgriffe durchgeführt. Diese Handgriffe müssen auswendig gelernt werden, damit sie ohne Überlegung durchgeführt werden können. Jetzt wird die „NACH-DEM-START-CHECKLISTE“ abgearbeitet. Bei größeren Flugzeugen können dies mehrere Punkte sein.

Beispiel C172 RG:

AFTER T/O CHECKLIST	
Landing gear	UP
Flaps	UP
Power (25 inch/2500 rpm)	SET
Landing/taxi lights	OFF
Altimeters	SET
AFTER T/O CL COMPLETED	

Nach dem Abheben ist es wichtig, einerseits möglichst schnell an Höhe zu gewinnen und andererseits möglichst schnell zu beschleunigen. Es ist also ein Kompromiss zwischen beiden Forderungen nötig.

Unter bestimmten Voraussetzungen, kann auch bestes Steigen und steilstes Steigen gefordert werden, dies hängt von den Umständen ab. Es wird dann versucht, die dafür erforderliche Geschwindigkeit zu halten.

Bei einer C150 liegt z. B. bestes Steigen und steilstes Steigen so nah zusammen, dass wir eine Steiggeschwindigkeit von 65 Kt einhalten sollen.

Beim Startvorgang ist es unbedingt notwendig, dass geradeaus geflogen wird. Korrekturen der Richtung werden nur mit dem Querruder- und Seitenruder durchgeführt. Die max. Querlage beträgt max. 10°. Als Maßstab gilt der natürliche Horizont.

Sobald die Geschwindigkeit zunimmt, ändert sich der Auftrieb und damit die Trimmelage des Flugzeuges. Es muss deshalb immer nachgetrimmt werden.

Bei der Anfängerschulung, ca. die ersten 10 Stunden, soll mit Hilfe der Trimmung nicht soviel gemacht werden, damit ein Gefühl für die Reaktionen des Flugzeuges entsteht. Das gilt nicht für unnatürlich hohe Steuerdrücke.

Wenn das Flugzeug ausgetrimmt ist, kann der Flugschüler mit Hilfe des natürlichen Horizonts die Lage im Raum kontrollieren. Bei sauberer Trimmung kann das Flugzeug auch kurzzeitig „losgelassen“ werden; die Hände bzw. eine Hand bleibt immer am Steuer, und es wird sich ein sauberes Flugbild ergeben.

Die wichtigsten Kontrollinstrumente:

- Fahrtmesser

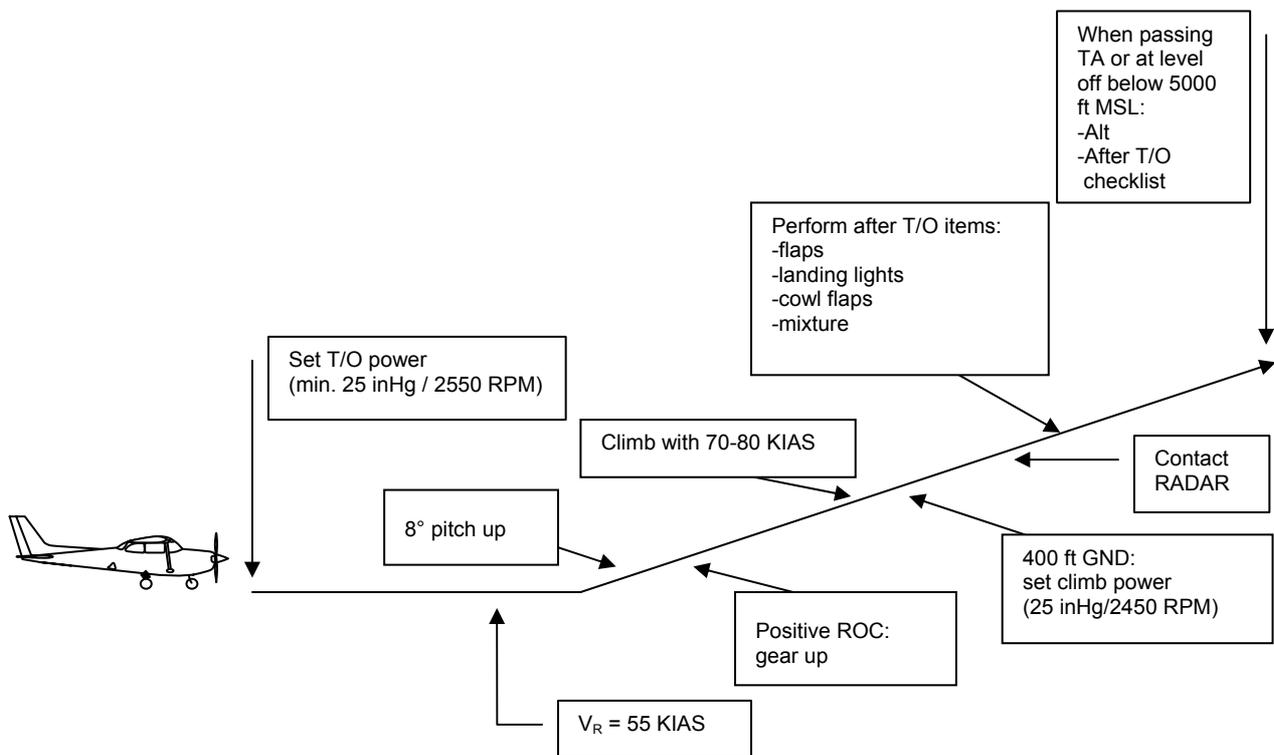
- Ggf. Ladedruckmesser
- Drehzahlmesser
- Höhenmesser

Das allerwichtigste „Instrument“ ist der

- natürliche Horizont.

Normaler Start – Zeitlicher Ablauf der einzelnen Handlungen und Handgriffe zeichnerisch dargestellt:

- Keine Kurve unter 300 ft
- Max. Querlage 15° (Standard-Turn)



7.5

Fluglage im Raum – Übergang zum Horizontalflug

Mit der Steigleistung wird zunächst beschleunigt und nach Erreichen der Reisefluggeschwindigkeit die gewünschte Fluglage wird mit Hilfe der Leistungseinstellung vorbereitet und in Verbindung mit dem natürlichen Horizont eingenommen. Der Höhenmesser gibt Auskunft über die derzeitige Höhe. Ein kurzer Blick genügt, um Abweichungen von einer Sollhöhe festzustellen, die dann wieder mit Hilfe des natürlichen Horizontes beseitigt wird.

Das Erkennen des natürlichen Horizonts ist Grundvoraussetzung, um die Lage im Raum festzustellen zu können und zu beherrschen. Bei größeren Abweichungen von einer gewünschten Steig- oder Sinkfluglage kann eine Leistungseinstellungsänderung von Nöten sein.

Im unbeschleunigten Geradeausflug soll die Leistungseinstellung 65 % betragen. Dies bedeutet bei der Cessna 150 2350 RPM. Bei der Cessna 172 RG entspricht das einem Ladedruck von 22 MAP und 2350 RPM bei einer Druckhöhe von 4000 ft.

Das Wichtigste in der Steig- oder in der Horizontalfluglage ist es, die Veränderung des natürlichen Horizontes zu erkennen und Abweichungen des Sollbildes zu korrigieren.

Der Fahrtmesser ist aber im Auge zu halten, um Veränderungen festzustellen. Im unbeschleunigten Geradeausflug wird die Geschwindigkeit bei einer C150 ca. 80 Kt betragen. Steigt die Geschwindigkeit, wird sich das Flugzeug vermutlich im Sinkflug befinden. Eine Überprüfung des Horizontbildes ist die erste Aufgabe.

Andererseits wird beim Steigflug die Geschwindigkeit bei Vollgas ca. 65 Kt betragen und dabei der Anstellwinkel des Flugzeuges ca. 8° betragen. Geht hier die Geschwindigkeit zurück, ist dies ein Zeichen, dass der Anstellwinkel zu groß ist. Ist die Geschwindigkeit zu groß, kann dies ein Indiz für einen zu kleinen Anstellwinkel sein.

Die vorgeschriebene Steiggeschwindigkeit soll so genau wie möglich eingehalten werden, da in der späteren Schulung anderer Flugzeugmuster verwendet werden und es dort noch auf eine genauere Einhaltung der Geschwindigkeit ankommt.

Das Variometer kann im Horizontalflug nur schwer als Hilfe herangezogen werden. Aufgrund seiner Konstruktion hängt es ca. 5-10 Sekunden hinterher. Wer nach dem Variometer fliegt, wird niemals einen stabilen Horizontalflug erreichen. Das Variometer kann und soll nur benutzt werden, um eine bestimmte Sink- und Steigrate einzustellen und diese dauerhaft einzuhalten.

Die Grundübungen und alle nachfolgenden Übungen werden nach dem natürlichen Horizont geflogen. Es ist äußerst wichtig, den Horizont zu interpretieren und Veränderungen über die Lage im Raum an ihm abzulesen. Wir betreiben bei Grundschulungen keinen Instrumentenflug und deshalb ist unser wichtigstes Instrument der **natürliche Horizont**.

7.6 Vorbereitung zum Landeanflug

Es gibt verschiedene Methoden ein Flugzeug sicher zu landen. Es gibt hierzu auch verschiedene Lehrmeinungen. Jeder Fluglehrer und Flugzeugführer hat im Laufe seiner Praxis verschiedene Erfahrungen gemacht und wendet hier auch verschiedene Methoden an.

Grundsätzlich kann man nicht sagen, die eine Methode ist gut, die andere ist schlecht, denn jede Methode hat Vor- und Nachteile.

Der normale Anflug sollte mit der C150 wie folgt durchgeführt werden:

Beim Eindrehen bzw. im Queranflug wird die Vergaservorwärmung gezogen. Dadurch entsteht ein Leistungsabfall, der evtl. durch Nachsetzen der Leistung ausgeglichen wird. Das Flugzeug ist bei warmem Wetter nicht so leistungsstark, das darauf verzichtet werden kann. Im Bereich des weißen Bogens werden 10° Klappen gesetzt.

Im Queranflug wird die Platzrundenhöhe gehalten. Zum einen wird die Lärmbelästigung geringer gehalten und zum anderen hat man in einer Notsituation die bessere Ausgangssituation. Selbstverständlich wird auf anderen anfliegenden Verkehr geachtet. Im Queranflug wird in der Regel der Funkverkehr wie folgt durchgeführt: „D-EGES Queranflug Piste 25“. Besser und genauer wäre folgende Positionsmeldung: „D-EGES eindrehen Queranflug“ weil dieser Punkt (eindrehen Queranflug) genau definiert ist.

Beim Eindrehen in den Endanflug wird bei Instrumentenflugschulungen grundsätzlich der Landescheinwerfer eingeschaltet. Bei Grundübungen entfällt dies jedoch bei Tag, da die Landescheinwerfer nur eine begrenzte Lebensdauer haben. Dies gilt aber nicht bei schlechten Sichten. In diesem Fall ist der Landescheinwerfer zusätzlich einzuschalten.

In der Platzrunde wird jetzt mit einem auf die Landebahnmittellinie ausgerichteten Flugzeug solange bis zu einem Punkt im Endanflugsegment weitergeflogen, ab dem eine Landung ohne Motor möglich wäre. Es hat sich gezeigt, dass die meisten Fehler in der Mechanik dann auftreten, wenn irgendetwas verändert wird. In unserem Falle die Änderung des Leistungszustandes. Beispiel: Abreißen des Gaszuges (bedingt Vollgas und rechtzeitiges Abstellen des Triebwerkes), Schmutz im Vergaser, Klemmen eines Ventils usw. Aus diesem Grund wird die Landung ohne Leistung geschult.

Das Gas wird bei Erreichen dieses Punktes langsam zurückgenommen, die Höhe solange beibehalten bis die Anfluggeschwindigkeit erreicht wurde und die Landeklappen werden nun (innerhalb des weißen Betriebsbereiches am Fahrtmesser) in Landstellung ausgefahren. Der Griff zum Klappenhebel erfolgt „blind“ und wird nach Gefühl bedient (3 Sek. entsprechen etwa 10° Klappen bei stufenlosem Klappenantrieb). Dadurch erhöht sich der Auftrieb und der Widerstand, wobei der Widerstandsanteil sich stärker bemerkbar macht. Die Geschwindigkeit nimmt ab.

Bei Erreichen der Landesanfluggeschwindigkeit von 60 Kt wird die Nase gesenkt und ein gedachter Visierpunkt² vor der Landebahn fixiert. Der Anflugrichtung wird hauptsächlich mit dem Seitenruder gehalten und die Fluglage mit Querruder stabilisiert. Jeder „hängende Flügel“ leitet eine Richtungsänderung ein. Ein dauerndes Überprüfen der Höhe in Verbindung mit dem verbleibenden Abstand zum Aufsetzpunkt ist die wichtigste Aufgabe.

Eventuell durch leichtes Nachdrücken wird die vorgeschriebene Anfluggeschwindigkeit gehalten. Kommt man allerdings zu kurz, wird Leistung nachgesetzt, bis der Visierpunkt vor der Landebahn erreicht wird.

Merke: Je kleiner und sorgfältiger und öfter die Korrekturen erfolgen, desto genauer wird der Anflug.

Anflugverfahren bei der C172 RG

Das Anflugverfahren ist grundsätzlich gleich. Unterschiede bestehen in den verschiedenen Geschwindigkeitsphasen des Anfluges.

1. **Gegenanflug** – Opposite touch down – Vergaservorwärmung (je nach Notwendigkeit). Leistung 18 inch/HG – Fahrwerk ausfahren – Klappen 10°. Bei der C172 RG bewirkt dies eine Verlangsamung der Geschwindigkeit auf 80 Kt ohne eine wesentliche Veränderung der Lastigkeit. Normalerweise werden zu erst die Klappen auf 10° gefahren und dann das Fahrwerk ausgefahren!
Kontrolle: Fahrwerk ausgefahren und verriegelt. Blick auf das Hauptfahrwerk!
Fahrwerkkontrolllampe prüfen: Ausruf: „Fahrwerk ausgefahren und verriegelt“
2. **Queranflug** – Kontrolle der Flugparameter und Absetzen der Positionsmeldung
3. **Endanflug** – Leistung reduzieren, Klappen in Landstellung ausfahren (weißen Bogen des Fahrtmessers beachten), Gemischregelung auf „Reich“, Propellerverstellhebel nach vorne auf kleine Steigung
Kurzer Endanflug: Letzter Check (laut durchsagen!!!):“ Fahrwerk, Klappen, Propeller, Gemischregelung, Landelicht und die Handgriffe dazu zeigen.

7.7 Kontrolle des Anfluges

Als Anfänger ist es besonders schwierig den Anflug zu kontrollieren, da er noch keine Erfahrung hat und sich nicht mit Hilfe von Instrumentenanzeigen, wie beim ILS, orientieren kann. Der Gleitwinkel richtet sich üblicherweise nach den örtlichen Gegebenheiten. Bei Instrumentenanflügen ist dies ein 3° Gleitwinkel. Die Sinkgeschwindigkeit in Fuß (ft) entspricht bei einem 3° Gleitwinkel etwa 5 * Groundspeed (GS). Das bedeutet bei einer Geschwindigkeit von 62 KIAS eine Sinkrate von ca. 300 ft/min. Dies ergibt einen sehr flachen Anflug

² Punkt des zu fliegenden Abfangbogens und Beginn des Ausschwebens

und es ist klar, dass bei Instrumentanflügen die „Power-Off“ Methode nicht anwendbar ist. Der Gleitwinkel wird hier auch in letzten Teil mit Hilfe von optischen Bodensystemen wie PAPI und VASIS geführt.

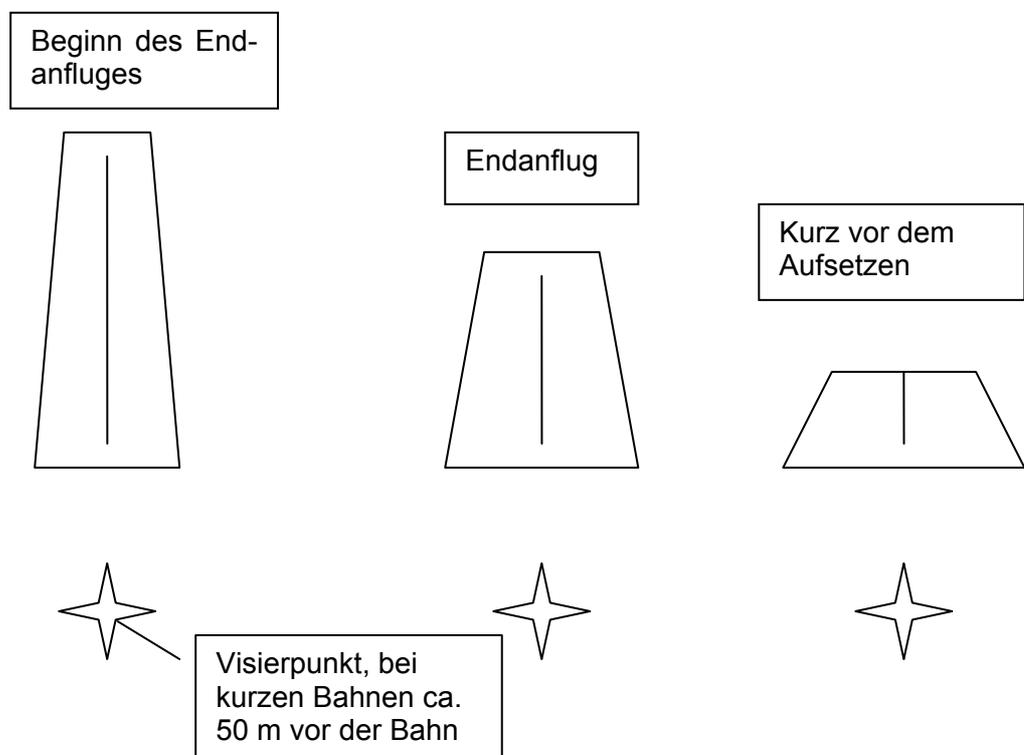
Wir wollen jedoch den Anflug ohne optische oder Instrumentenhilfe durchführen. Es ist daher notwendig, sich einen optischen Anhaltspunkt zu suchen (Visierpunkt), auf den sich das Flugzeug mit konstanter Flug- und Sinkgeschwindigkeit und damit auch mit gleich bleibendem Anstellwinkel zubewegt. Diese optische Hilfe kann bei größeren Plätzen die Landebahnschwelle sein. Hilfreich ist oftmals, sich ein Seil vorzustellen, welches am Bahnende an der Mittellinie befestigt wurde und zum Flugzeug verlängert wird. Die gedachte Linie sollte immer mit der Mittellinie übereinstimmen.

Wandert die Landebahn von „unten nach oben“ durch die Windschutzscheibe, dann werden sie, wenn sie die Flugbahn nicht verändern, zu „kurz“ kommen.

„Zuweit“ kommen sie wenn die Bahn „nach unten“ wegwandert und aus dem Gesichtsfeld verschwindet.

Das Erscheinungsbild der Landebahn sollte während des Anfluges bis zum Abfangpunkt immer an der gleichen Position in der Windschutzscheibe bleiben. Die Bahn verändert sich an dieser Position nur von einem symmetrischen langen Trapez zu einem symmetrischen kurzen Trapez.

Achten sie ferner darauf nicht zu „fixieren“ und möglichst „weit schauen“, nach Möglichkeit zum Bahnende, so haben sie auch die Verkehrssituation am Flugplatz im Griff.



7.8 Schleppgasanflug

Eine andere Art, den Anflug durchzuführen, besteht in folgender grundsätzlicher Methode:

Beim Eindrehen in den Queranflug wird die Vergaservorwärmung gezogen. Dadurch fällt die Leistung etwas ab. Im „weißen Bereich“ werden 10° Klappen gesetzt und die Leistung evtl. auf ca. 2.200 RPM reduziert (wenn möglich innerhalb des grünen Betriebsbereiches des Drehzahlmessers bleiben). Das Flugzeug beginnt nun einen leichten Sinkflug. Der Sinkflug wird während des Eindrehens in den Endanflug beibehalten. Jetzt werden 20° Klappen gesetzt und das Flugzeug wird abermals langsamer und es muss zur Beibehaltung der vorgeschriebenen Geschwindigkeit Leistung nachgesetzt werden. Nach dem vollen Ausfahren der Landeklappen im Endanflug wird die Leistung so eingestellt, dass mit 30° Klappen und entsprechend eingestellter Trimmung ein gleichmäßiger Sinkflug bis zur Schwelle bzw. (zum Visierpunkt) entsteht. Über der Schwelle bzw. bei kurzen Plätzen dem Visierpunkt vor der Bahn wird die Leistung reduziert und mit dem Hauptfahrwerk in einer Phase des Ziehens (ohne zu steigen) aufgesetzt.

Beim Abfangen ist darauf zu achten, dass durch den erhöhten Widerstand die Fahrt vor allem bei groß gewählten Klappenstellungen relativ schnell zurückgeht.

Vorteil der Schleppgaslandung: Genauere Möglichkeit der Regelung des Anflugwinkels und des Aufsetzpunktes durch die Kombination von Klappenstellung und Leistung.

Nachteil einer Schleppgaslandung: Durch den erhöhten Widerstand, ausgelöst durch die Klappenstellung, muss Leistung nachgesetzt werden. Einhergeht erhöhter Treibstoffverbrauch und Lärm.

Bei größeren Triebwerken bzw. bei 2-motorigen Luftfahrzeugen wird jedoch dieser Anflug bevorzugt, da der/die Motoren besser gekühlt werden und der durch den Propeller erzeugte Luftstrom die Auftriebsverhältnisse positiv beeinflusst.

FAZIT:

Methode 1 unterstützt uns im Falle einer Motorstörung den Gleitwinkel besser einzuhalten und durch die Klappenänderung den Gleitwinkel zu bestimmen. Ferner wird das leistungslose Gleitverhalten für spätere Ziellandeübungen besser im Gedächtnis fixiert.

Methode 2 erleichtert den Anflug auf einen kurzen Platz und erfordert den Umgang mit verschiedenen Leistungs- und Klappeneinstellungen.

In beiden Fällen soll jedoch der Endanflug, ohne dauernd die Leistung zu verstellen, aus einem gleichmäßigen Sinken in einem genau in der Anfluggrundlinie durchgeführten Anflug bestehen.

7.9 Aufsetzen

Die ideale Landung wird oft als Absturz aus der Höhe „0“ im überzogenen Flugzustand bezeichnet. Da dieser Punkt nicht immer erreicht wird, soll versucht werden, dem Idealzustand möglichst nahe zu kommen.

Voraussetzung:

Genaues Einhalten der Anfluggeschwindigkeit.

Hilfreich ist es den Blick im letzten Teil der Landung auf das Ende der Bahn zu richten. Der Grund liegt darin, dass das menschliche Auge die Höhe schlecht schätzen kann. Nur über den Umweg des Winkels ist der Mensch in der Lage, nach „einigen“ Versuchen, die Höhe abzuschätzen. Mit dem Seitenruder wird grundsätzlich die Richtung gehalten. Mit dem Querruder die horizontale Lage.

Über die Schätzung des Winkels, die nur visuell in Verbindung mit dem Ende der Landebahn erfolgen kann, wird der Abfangbogen eingeleitet. Durch Vergrößerung des Anstellwinkels wird der Widerstand und der Auftrieb erhöht und gleichzeitig die Geschwindigkeit abgebaut.

Sekundenbruchteile vor dem Aufsetzen sollte das Ende der Landebahn nicht mehr sichtbar sein. Dies ist insbesondere bei kleinen Menschen oder bei Spornradmaschinen bei Anwendung der „Dreipunktlandung“ der Fall. Dadurch ist es schwierig die noch verbliebene Höhe zu schätzen. Sehr oft ist die Geschwindigkeit zu groß, oder es wird zu Beginn des Ausschwebens zu stark gezogen; dadurch steigt das Flugzeug. Es erfordert einige Übung, den Abfangbogen ideal auszuführen.

Fliegen heißt landen; fliegen lernt man nur durch fliegen. Das beherrschen der Landung ist das Wichtigste generell.

Im letzten Teil der Landung ist besonders auf die Geschwindigkeit zu achten. Beim Aufsetzen sollte die Überziehwarnung auslösen. Beim Blick kurz vor dem endgültigen Abfangen kann man außerdem den seitlichen Versatz oder den seitlich schiefen Anflug gut feststellen und kleine Korrekturen durchführen - oder besser gleich durchzustarten.

Bei der Landung ist unbedingt darauf zu achten, dass das Luftfahrzeug zuerst mit dem Hauptfahrwerk aufsetzt. Das Höhenruder wird (bei ruhigem Wetter) so lange gehalten, bis durch das Abnehmen des Auftriebes das Bugrad von selbst absinkt.

Auf keinen Fall nachdrücken, da dies zum „Springen“ des Flugzeuges führt, bis hin zum Bugradbruch mit anschließender Propellerbodenberührung.

7.10 Durchstarten

Ein Durchstarten ist notwendig, wenn:

- durch Luftfahrzeuge, Personen oder sonstige Fahrzeuge auf der Bahn nicht gelandet werden kann
- sich nur geringste Zweifel über die sichere Durchführung der Landung ergeben
- Geschwindigkeit, Winkel und Entfernung zur Bahn nicht passen.

Faustregel:

Wenn voraussichtlich nicht im ersten Drittel der Landebahn aufgesetzt werden kann soll durchgestartet werden.

Die Entscheidung, durchzustarten muss 100%ig sein und muss getroffen werden, bevor eine kritische Situation entsteht. Da sich zumeist das Flugzeug bereits nahe am Boden befindet und Hindernisse, wie Hallen, Tower und Bewuchs dem Luftfahrzeug sehr nahe sind, ist das Ziel des Durchstartens, möglichst schnell an Höhe zu gewinnen.

Die Ausgangssituation ist entweder Sinkflug mit ca. 500 ft/min oder Horizontalflug. In diesem Fall sind Fahrwerk und Klappen ausgefahren. Die Drehzahl steht am unteren Ende des grünen Bereiches, der Gemischregler ist „VOLL REICH“, die Vergaservorwärmung ist auf „Warm“ gestellt und die Geschwindigkeit V_{TGT} (z. B. 62 KIAS bei er C172 RG). Das Durchstarten wird durch die Leistungseinstellung eingeleitet. Der Leistungshebel wird zügig auf „volle Leistung“ geschoben, gleichzeitig wird das Flugzeug auf ca. 8° über den Horizont mit dem Höhenruder gezogen und die Vergaservorwärmung auf kurzen Plätzen auf „Kalt“ gestellt, damit definitiv in den Steigflug übergegangen wird und die angezeigte Geschwindigkeit nicht über die für das Flugzeug definiert Geschwindigkeit für den besten Steigwinkel steigt.

Die Startleistung will das Flugzeug nach links (je nach Drehrichtung des Motors) aus der Richtung drehen (Gegendrehmoment). Diese Tendenz wird durch das rechte Seitenruder unterbunden. Die Richtung muss exakt beibehalten werden. Sobald das Variometer positives Steigen anzeigt, werden die Klappen langsam und stufenweise auf 10° bzw. vorgeschriebene Startstellung zurückgefahren. Danach wird das Fahrwerk eingefahren und die Klappen letztendlich bei Erreichen von 400 ft über Grund auf „0“ gestellt.

Dabei entsteht eine Verringerung des Auftriebes und das Flugzeug wird zum Durchsacken neigen. Dies ist der kritischste Zeitpunkt während des gesamten Durchstarteverfahrens. Die Steigfluglage muss gehalten werden und der starke Steuerdruck ist wegzutrimmen.

Diese Konfiguration wird bis auf 400 ft über GND beibehalten. Wenn es die Hindernisfreiheit erlaubt, wird der Steigwinkel abgeflacht und auf V_Y (70-80 KIAS) beschleunigt. Primär sind jedoch in der ersten Phase die Geschwindig-

keit V_X bzw. die im Handbuch vorgeschriebenen Verfahren anzuwenden. Sobald das Fahrwerk und die Klappen eingefahren wurden, wird der Ladedruck auf Steigflug-Power-Setting und die Drehzahl reduziert. Bei einigen Flugzeugen ist der Treibstoffdurchfluss im Steigflug mit dem Mixturehebel auf bestimmte Werte zu regulieren.

Der Geradeaussteigflug sollte, wenn nichts anderes angewiesen wurde, bis auf 1000 ft GND fortgesetzt werden, bevor die erste Kurve eingeleitet wird.

Wurde die Bahn mit einem Flugzeug blockiert, sollte das durchzustartende Flugzeug seitlich der Landebahn parallel hierzu fliegen.

8 Durchführung von Grundübungen - IFR

Die Übungen bauen auf die unter Punkt 3 beschriebenen Übungen auf und es werden die genauen IFR-Bewertungskriterien und Toleranzen zugrunde gelegt. Ferner werden die Verfahren in Bezug auf Funknavigationseinrichtungen durchgeführt.

8.1 Grundsätzliches und Konfiguration für C172 RG

Konfiguration	VTGT(Min.)	VTGT(Max.)	VREF
0° Flaps	71 KIAS	81 KIAS	66 KIAS
10° Flaps	64 KIAS	74 KIAS	59 KIAS
Full flaps	59 KIAS	69 KIAS	54 KIAS

8.1.1 Leistungseinstellung für verschiedene Geschwindigkeiten

Da ein gleichmäßiger Sinkflug im Endanflug gefordert wird, ist es von Vorteil eine gleichmäßige Geschwindigkeit zu fliegen.

Es wurden deshalb folgende Leistungseinstellungen für die C172 RG erfolgen:

Sinkflug	20 in/Hg	Horizont 2° tief	=	ca. 120 Kt
Horizontalflug	18 in/Hg	Horizont neutral	=	ca. 100 Kt
Beginn Endanflug	18 in/Hg	Horizont 2° tief	=	ca. 120 Kt
	18 in/Hg	Horizont 2° tief	=	ca. 100 Kt
Überflug OM	Fahrwerk ausgefahren			
	14 in/Hg	Horizont 2° tief + 10° Klappen	=	ca. 80 Kt

Eine Änderung der Leistungseinstellung um 1 in/Hg verändert die Geschwindigkeit um etwa 5 Kt oder 100 ft steigen oder sinken.

8.1.2 Wetterminima (Single engine aircraft during IFR-Training)

Die Wetterminimas werden in der Schulgenehmigung festgelegt:

	CEILING	VISIBILITY
Precision Approaches	600 ft	1,5 km
Non-Precision Approaches	800 ft	1,8 km
Circling Minimum	1000 ft	3,5 km
Alternate Airport	1000 ft	3,5 km

8.1.3 Funksprechverkehr (LCCC)

Der IP (PNF) führt während des Anfluges den Funksprechverkehr durch. Der SP (PF) bestätigt Kurse und Höhen, die von ATC angewiesen werden (ausgenommen Single-Pilot Concept).

In der Prüfung hat der zu Prüfende den gesamten Funksprechverkehr durchzuführen.

8.2 Durchführung der Grundübungen für besondere Situationen

Diese Übungen werden bei der VFR Ausbildung ebenso wie bei der IFR Ausbildung durchgeführt. Je nach Ausbildungsart muss jedoch der natürliche Horizont gegen den künstlichen Horizont ausgetauscht werden.

Es ist sehr wichtig, dass bei der VFR Schulung darauf geachtet wird, dass alle Übungen ohne „Instrumente“ durchgeführt werden. Bei der IFR Ausbildung werden alle Übungen ohne Sicht nach außen durchgeführt. Die Sicht wird durch eine „Blindflughäube“ nach außen versperrt. Das zudecken der Scheibe z. B. mit einer Karte ist aus Sicherheitsgründen nicht erlaubt.

8.2.1 Grundübungen für besondere Situationen

Ziel: Beherrschen des verwendeten Luftfahrzeuges in allen Situationen, speziell in besonderen Fluglagen.

8.2.2 Eingangsvoraussetzungen

Vor Beginn der Übung sind die Eingangsvoraussetzungen zu prüfen.

- Kabine sicher
- Luftraum frei
- Flughöhe minimum 3000 ft GND

Die Bedingungen werden laut durchgesagt.

8.2.3 Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen

Bei VFR Bedingungen Luftraum frei bedeutet, es wird der Luftraum nach anderen Flugzeugen oder Luftverkehrsteilnehmern abgesucht.

Minimum: unter 3000 ft GND werden keine Übungen für besondere Flugzustände geübt.

Kabine sicher: Keine losen Gegenstände dürfen in der Kabine herumliegen und evtl. den Luftfahrzeugführer behindern oder sogar verletzen, sowie das Flugzeug beschädigen oder beides.

Diese Eingangsvoraussetzungen überprüfen sie zu ihrer eigenen Sicherheit und nicht um den Prüfer etwas mitzuteilen.

Sinnvoll ist es auch, den Pilotenkoffer nicht einfach auf den Boden oder Rücksitz zu stellen, sondern gleich mit dem hinteren Anschnallgurt so zu sichern, dass die Teile nicht durch die Kabine fliegen können. Dies gilt ebenso bei Flügen in starken Turbulenzen.

8.3 Steilkurven mit 45° Schräglage – Steep turns

Ziel: Kurven mit 45° Schräglage in gleich bleibender Höhe, Geschwindigkeit und Querlage

ABLAUF DER ÜBUNG

Vor Beginn der Übung wird die Fluggeschwindigkeit auf „105 KIAS Trainingspeed“ herabgesetzt oder, wenn vorher langsamer geflogen wurde, beschleunigt. Die Übung wird eingeleitet durch langsames Vergrößern der Querlage mit dem Querruder. Das Flugzeugsymbol im künstlichen Horizont bleibt mit seinem Mittelpunkt etwa bis zu einer Schräglage von 30° an der Horizontallinie.

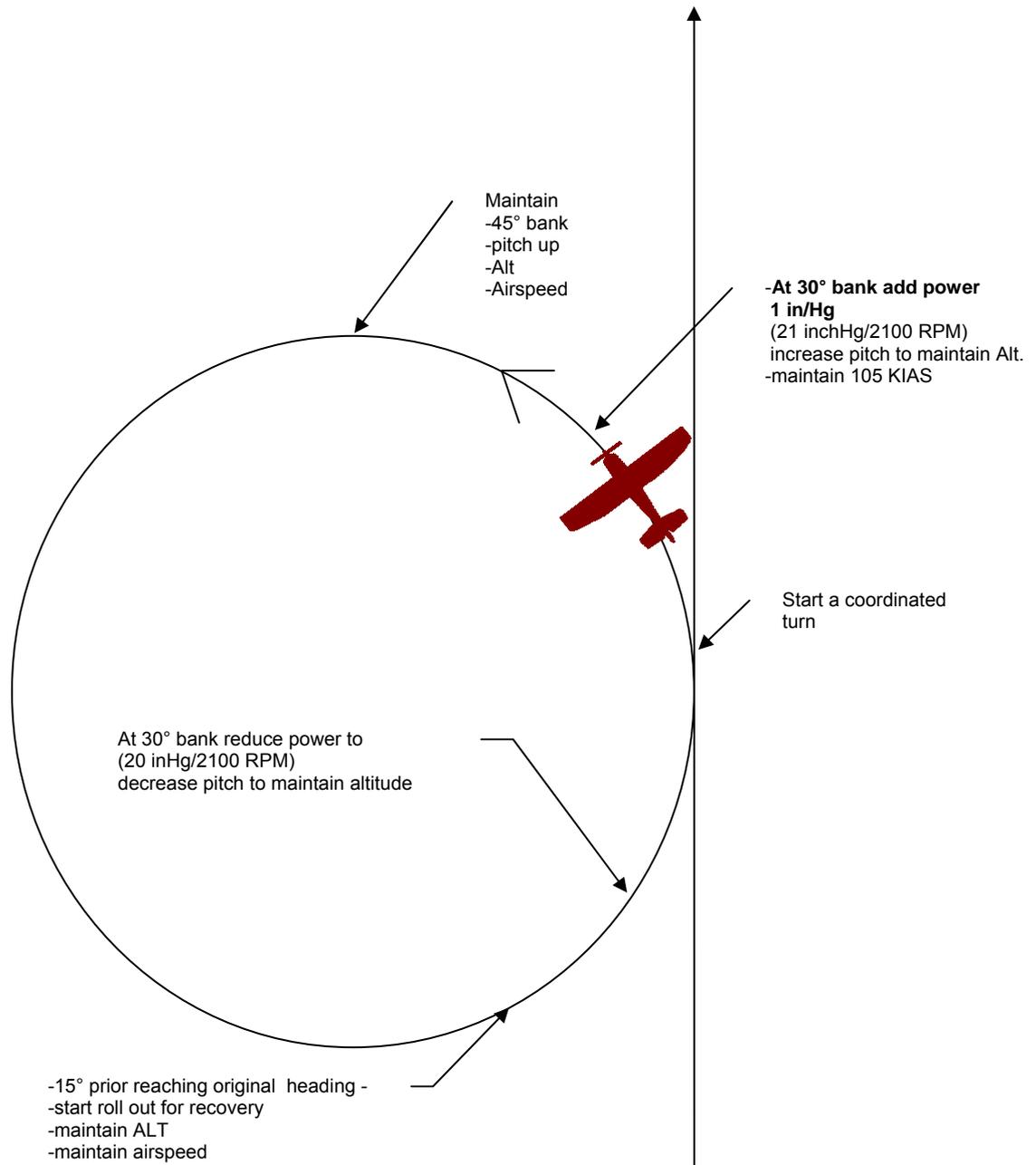
Um einen Höhenverlust zu vermeiden, muss bei überschreiten von 30° Querlage das Höhenruder deutlich gezogen und gleichzeitig der Ladedruck MAP um ca. 1 inch/Hg erhöht werden. Steep turns werden im Wesentlichen mit dem Horizontbild kontrolliert, dessen Anzeige für einen Turn mit unveränderter Höhe und Variometer 0 konstant bleiben muss. Cross-Checks mit dem Höhenmesser und Variometer sind jedoch unbedingt notwendig.

Beachten Sie: Bei Linkskurven liegt der Mittelpunkt des Flugzeugsymbols etwa 3° über dem Horizontstrich, bei Rechtskurven etwa 2 darüber. Bitte bei dieser Übung nicht trimmen!

Querlage durch 3 geteilt, das bedeutet ca. 15° vor dem gewählten Ausgangskurs wird das Flugzeug langsam aus der Kurvenlage in die Neutrallage zurückgeführt. Dabei ist ein leichtes Nachdrücken des Höhenruders notwendig,

um einen Höhengewinn zu vermeiden. Gleichzeitig wird der Ladedruck um 1 inch/Hg zurückgenommen.

Steep turn zeichnerisch dargestellt:



Formel für das Ausleiten: Querlage in Grad/3

8.4 Langsamflug – Slow Flight

Ziel: Fliegen mit langsamer Geschwindigkeit bei Veränderung der Triebwerkleistung mit unterschiedlichem Anstellwinkel.

Die Eingangsbedingungen sind vor Beginn jeder Übung zu prüfen:

- Luftraum frei
- Minimum 3000 ft GND
- Kabine sicher

Die Konditionen werden laut durchgesagt.

ABLAUF DER ÜBUNG bei einer C172 RG

1. Überprüfen der Vergasertemperatur und den Bedingungen angepasst ziehen.
2. Zum Verlangsamen des Luftfahrzeuges auf die Langsamfluggeschwindigkeit, welche wir mit 65 KIAS wählen, wird als erstes die Leistung auf 18 in/Hg MAP reduziert.
3. Fahrwerk ausfahren und gleichzeitig 10° Klappen setzen. Dadurch verringert sich die Geschwindigkeit auf 90 KIAS.
4. Leistung auf ca. 15 in/Hg weiter zurücknehmen. Dabei wird das Flugzeug leicht kopflastig. Diese Kopflastigkeit wird weggetrimmt, bis zum Erreichen der Trimspeed (NO TRIM SPEED).

Die „NO Trimspeed“ errechnet sich entsprechend der Überziehggeschwindigkeit der jeweiligen Konfiguration + 20 Kt. In dieser beschriebenen Konfiguration beträgt die Stallspeed mit ausgefahrenem Fahrwerk und 10° Klappen ca. 52 KIAS. Daraus errechnet sich die „NO Trimspeed“ von 72 KIAS. Das Erreichen der „NO Trimspeed“ wird durchgesagt. Falls das Flugzeug über eine elektrische Trimmung am Steuerhorn verfügt, sollte diese auch benützt werden. Dadurch wird die rechte Hand für weitere Tätigkeiten frei.

Nachdem die Leistung zurückgenommen wurde, wird der Propeller auf max. Drehzahl gestellt und der Mixturehebel auf „Voll reich“ geschoben. Die Leistung und der Anstellwinkel werden jetzt so verändert, dass sich eine Geschwindigkeit – in unserem angenommenen Fall von 65 KIAS – ergibt. Die Schwierigkeit besteht darin, exakt die Höhe und die Geschwindigkeit zu halten. Sollte kurzzeitig die Überziehwarnung ertönen, so ist das kein Grund zur Panik.

Die Übung wird, um den Schwierigkeitsgrad zu erhöhen, mit Richtungsänderungen um 90°, 180° oder um jede andere Kursänderung komplettiert. Zu achten ist dabei auf geringe Querneigung und sehr geringe Steuerimpulse mit

dem Querruder. Die Querlage sollte der für die Geschwindigkeit entsprechenden Standardquerlage betragen ($65/10+7=ca. 13^\circ$).

Die Übung kann durch das Setzen der Landeklappen, z. B. auf 30° oder 40° , variiert werden. Zu beachten ist dabei, dass dann andere Auftriebsverhältnisse herrschen und eine andere „NO TRIMSPEED“ einzuhalten ist. Bei der C172 RG beträgt sie dann 62 KIAS.

Beendet wird der Langsamflug durch Leistungserhöhung, das bedeutet:

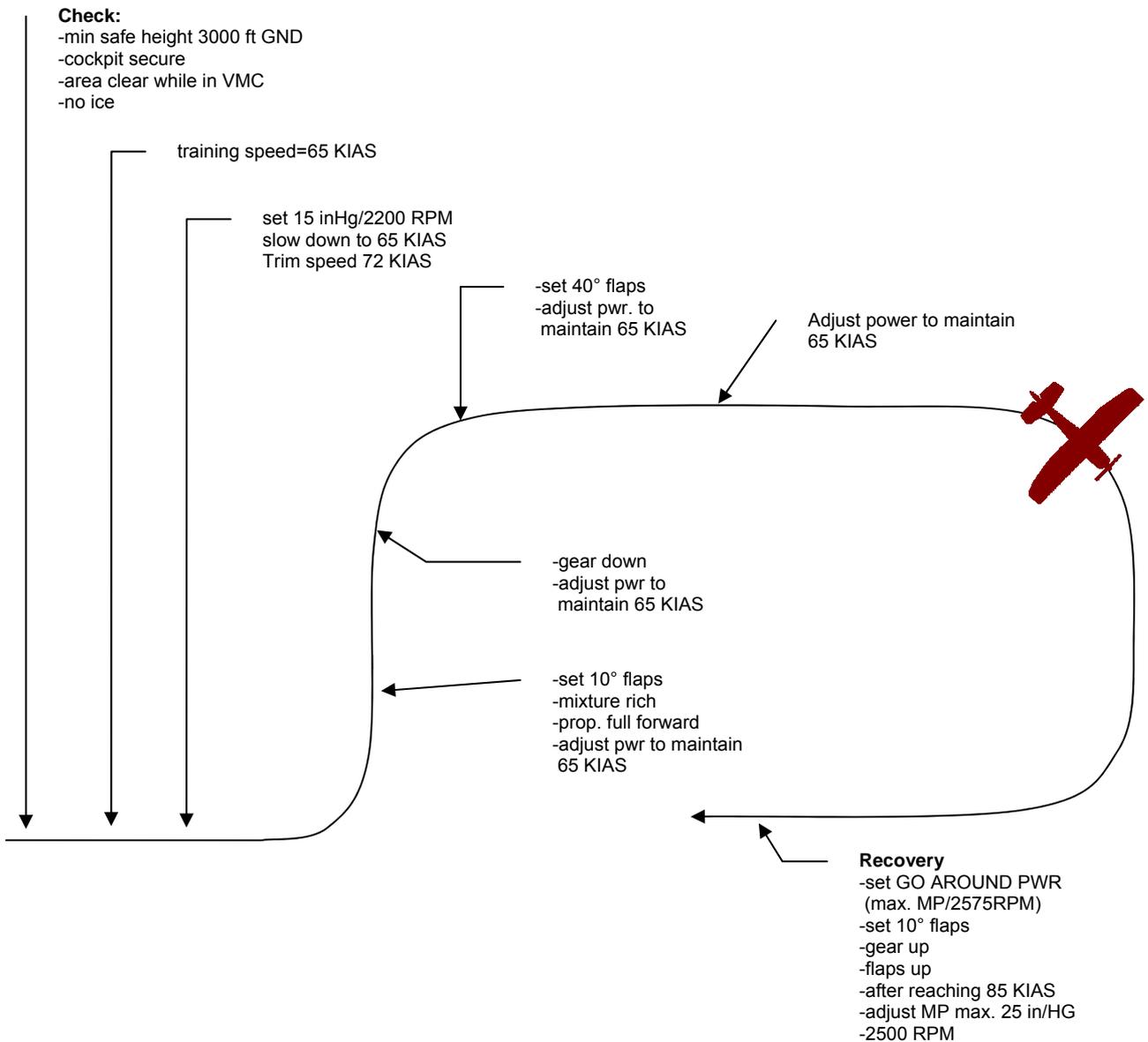
- Vergaservorwärmung „KALT“
- Erhöhung des Ladedruckes auf Maximum
- Klappen stufenweise auf 10° einfahren
- Das Wegsteigen wird durch Nachtrimmen verhindert
- Fahrwerk einfahren
- Klappen voll einfahren

Nach Erreichen von 85 KIAS wird der Ladedruck auf max. 25 inch/Hg zurückgenommen und die Drehzahl auf 2500 RPM begrenzt. Bei Erreichen der Reiseflugeistung wieder auf die entsprechenden Handbuchwerte reduzieren, trimmen und leanen.

Bitte beachten:

Zylinderkopf- und Öltemperatur beachten. Gegebenenfalls die Kühlklappen öffnen.

Langsamflug zeichnerisch dargestellt:



8.5 Überziehen in verschiedenen Fluglagen

8.5.1 Allgemeines

Das Überziehen des Flugzeuges in einer sicheren Flughöhe ist ein unverzichtbarer Bestandteil der fliegerischen Grundschulung.

Lernziel: Herantasten an die Überziehggeschwindigkeiten der verschiedenen Flugzustände, z. B. im Reiseflug, im Steigflug (während der Startphase), im Sinkflug (während des Anfluges), Kennen lernen des Flugzeuges in der entsprechenden Phase, Verringerung des ungenuten Gefühls, Beherrschen des Flugzeuges in der jeweiligen Situation und Kennen lernen der eigenen Reaktion. Bei vielen Flugmanövern ist es nötig den Anstellwinkel zu vergrößern, zum Beispiel:

- Langsamflug (V_{SO} ; V_{S1})
- Kurvenflug (V_{SK})
- Abfangen aus dem Sinkflug (V_{SK})
- Landung etc. (V_{SO} / V_{S1})

EINGANGSVORAUSSETZUNGEN:

- Luftraum frei
- Minimum 3000 ft GND
- Kabine gesichert
- Es wird selbstverständlich vorausgesetzt, dass keine Fluggäste an Bord sind und der Schüler, nach einem ausführlichen Briefing, mit dem Ablauf der Übung einverstanden ist.

Die Eingangsvoraussetzungen werden laut durchgesprochen.

Kennen lernen des Flugzeuges

Vor Beginn der verschiedenen Überziehübungen ist es empfehlenswert, auf sichere Übungsflughöhe zu gehen (z. B. 5000 ft), um das Flugzeug in den verschiedenen Konfigurationen definitiv zu überziehen und damit kennen zu lernen.

Es geht dabei um das Kennen lernen des Verhaltens in den verschiedenen Flugphasen. Wichtig bei diesen Übungen ist das Aussteuern des Flugzeuges mit dem Seitenruder ohne auch nur die geringste Bewegung des Querruders. Das ertönen der Überziehwarnung bewirkt noch keinen Strömungsabriss. Dieser erfolgt erst bei ca. 8 Kt geringerer Geschwindigkeit.

Ablauf der Übungen während des Trainings / Schulung

1. Festlegen der Art des Überziehens und der Konfiguration des Lfz.
2. Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen
3. Durchführung der Übung und damit
4. Beenden der Übung – Recovery

Beenden der Überziehübungen:

Beendet wird die Überziehübung während des Trainings- oder Prüfungsfluges beim Erreichen folgender Konditionen:

1. Verlassen des zulässigen Geschwindigkeitsbereiches, erkennbar am Fahrtmesser
2. Erreichen der Überziehgeschwindigkeit, erkennbar am Ertönen / Auslösen der Überziehwarnung (Hupe, Klingel, Licht)
3. Erreichen der Überziehgeschwindigkeit, erkennbar am „Weichwerden“ der Ruder (Buffeting).

Sollte einer dieser Konditionen erreicht werden, wird dieses durchgesagt und automatisch die Übung entsprechend dem besprochenen Verfahren beendet.

Bitte beachten:

Während der Übung soll die Flughöhe exakt gehalten werden. Richtung halten mit dem Seitenruder – kein Querruder!

8.5.2 Überziehen im Reiseflugzustand – Clean stall

Ein Flugzeug wird im Reiseflug nie überzogen. Es sei denn, man führt es bewusst zum kennen lernen des Flugzeuges herbei oder man kommt unverhofft in Vereisungsbedingungen.

In Vereisungsbedingungen kommt man eigentlich nur bei IFR-Flügen, wenn die 0° Grenze unterhalb der Reiseflughöhe liegt oder Wetterlagen für gefrierenden Regen herrschen (FZRA). Flüge in bekannte Vereisungsbedingungen sind für Flugzeuge, die nicht dafür zugelassen sind verboten.

Bei der Übung soll darauf geachtet werden, dass der Kurs und die Höhe konstant bleibt. Im Reiseflug sind üblicherweise das Fahrwerk und die Klappen eingefahren. Das bedeutet die Übung wird in „Clean Configuration“ durchgeführt.

ABLAUF DER ÜBUNG bei einer C172RG:

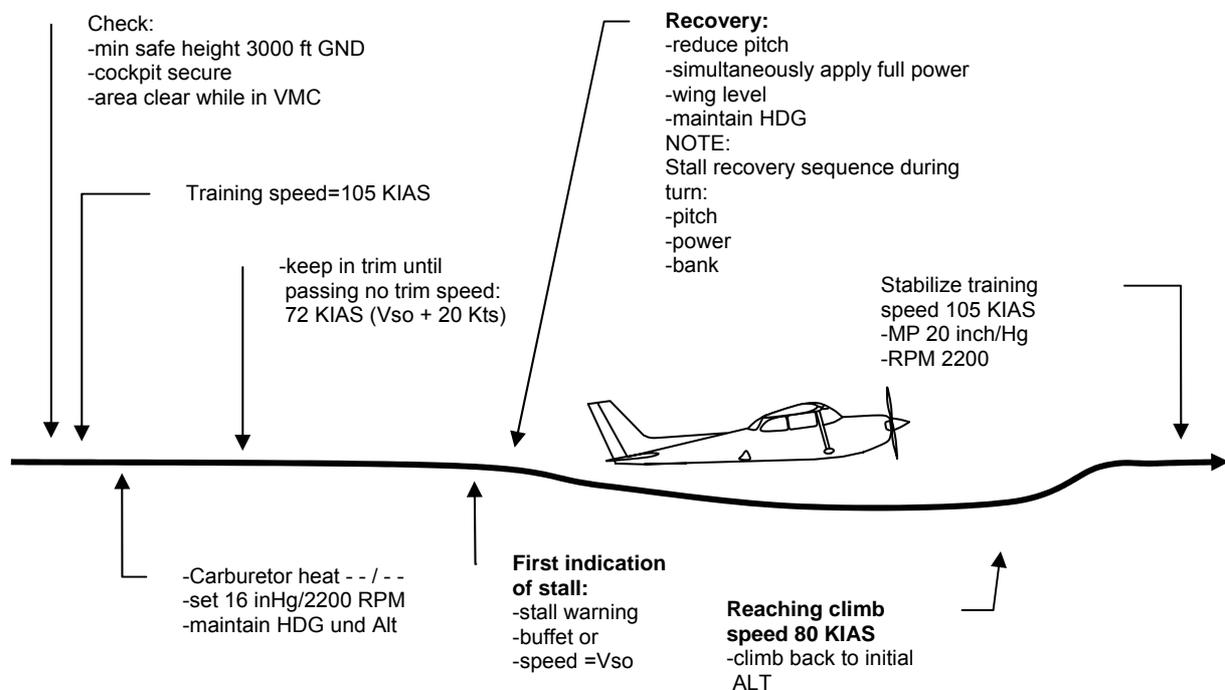
1. Überprüfen der Vergasertemperatur und entsprechend Vergaservorwärmung ziehen.
2. Leistung auf ca. 15 inch zurücknehmen. Dabei wird das Flugzeug leicht kopflastig. Diese Kopflastigkeit wird weggetrimmt, bis zum Erreichen der „NO TRIM SPEED“. Wie schon beschrieben wird fälschlicherweise die „NO TRIM SPEED“ oft als „TRIMSPEED“ bezeichnet. Die „NO TRIM SPEED“ errechnet sich aus der Überziehgeschwindigkeit

der jeweiligen Konfiguration + 20 Knoten. Bei der C172 RG ist die Überziehggeschwindigkeit mit eingefahrenen Klappen und Fahrwerk bei ca. 52 Knoten. Damit errechnet sich eine „NO TRIM SPEED“ von 72 KIAS. Das Erreichen der „NO TRIM SPEED“ wird durchgesagt und unter diesem Geschwindigkeitsbereich wird nicht mehr getrimmt und die Steuerdrücke werden mit Muskelkraft gehalten. Für die „NO TRIM SPEED“ kann auch ein einheitlicher Wert (z.B. 80 KIAS für die C172RG) für alle Verfahren festgelegt werden.

3. Nachdem die Leistung zurückgenommen wurde, wird der Mixturehebel auf „RICH“ und der Propellerverstellhebel ganz auf „HIGH RPM“ geschoben. Der Anstellhebel wird kontinuierlich so erhöht, dass sich die Geschwindigkeit bis zum Erreichen der Überziehggeschwindigkeit verringert. Die Abnahme ergibt sich aus konstanter Höhe und der Anstellwinkeländerung. Die Richtung wird mit dem Seitenruder gehalten.
4. Beim ersten Anzeichen des Überziehens wird dies angesagt und der Überziehvorgang wie folgt beendet: VOLLGAS, VERGASER-VORWÄRMUNG, PITCH DOWN
5. Nach Erreichen von 85 KIAS wird der Ladedruck auf max. 25 inch/Hg reduziert und die Drehzahl auf 2500 RPM geregelt.

Beim Setzen der Leistung wird sich das Flugzeug aufbäumen und die Auftriebserhöhung muss durch nachdrücken in eine Fahrtzunahme umgesetzt werden. Bei der Durchführung der Übung darf der max. Höhenverlust 200 ft betragen.

Überziehen im Reiseflug zeichnerisch dargestellt:



8.5.3 Überziehen im Anflug – Approach Stall

Normalerweise wird ein Flugzeug im Anflug nicht überzogen. Im Gegenteil: Es wird strikt darauf geachtet, dass die Anfluggeschwindigkeit exakt eingehalten wird. Durch Unaufmerksamkeit kann es jedoch passieren, dass man in den überzogenen Flugzustand gerät. Diese Übung soll das Beenden dieses gefährlichen Zustandes trainieren.

Bei dieser Übung soll darauf geachtet werden, dass Kurs und die Höhe konstant bleiben. Im Anflug sind üblicherweise das Fahrwerk und die Klappen ausgefahren.

Vor Beginn der Übung sind die Eingangsvoraussetzungen zu prüfen:

- Luftraum frei
- Minimum 3000 ft GND
- Kabine gesichert

Die Bedingungen werden laut angesagt.

Ablauf der Übung

1. Nach Überprüfen der Außentemperatur und evtl. bei Anzeige der Vergasertemperatur entsprechend Vergaservorwärmung ziehen.
2. Zum Verlangsamen des Luftfahrzeuges auf die Langsamfluggeschwindigkeit, welche bei der C172 RG 65 KIAS beträgt, zuerst die Leistung auf 18 in/Hg reduzieren.
3. Fahrwerk ausfahren und gleichzeitig 10° Klappen setzen. Dadurch verringert sich die Geschwindigkeit auf 90 KIAS. Normalerweise muss nicht nachgetrimmt werden.
4. Leistung weiter auf 15 in/Hg zurücknehmen.
5. Klappen voll ausfahren
6. Mixture RICH
7. Propeller „Kleine Steigung“

Dabei wird das Flugzeug seine Lastigkeit ändern. Diese Kopflastigkeit wird weggetrimmt bis zum Erreichen der „NO TRIM SPEED“.

Die „NO TRIM SPEED“ beträgt $V_{so} + 20$ KIAS ($V_{so} = 42$ KIAS + 20 = 62 KIAS).

Nachdem die Leistung zurückgenommen wurde, wird der Propeller auf max. Drehzahl gestellt und der Mixer auf „VOLL REICH“ geschoben. Der Anstellwinkel wird jetzt so erhöht, dass sich die Geschwindigkeit bis zum Erreichen der Überziehgeschwindigkeit verringert.

Beim ersten Anzeichen des Überziehens wird der Überziehvorgang wie folgt beendet:

1. Volle Leistung
2. Vergaservorwärmung „KALT“

3. Klappen stufenweise auf 10° einfahren
4. Fahrwerk einfahren
5. Klappen voll einfahren

Nach Erreichen von 85 KIAS wird der Ladedruck auf max. 25 inHg reduziert und die Drehzahl auf 2500 RPM begrenzt.

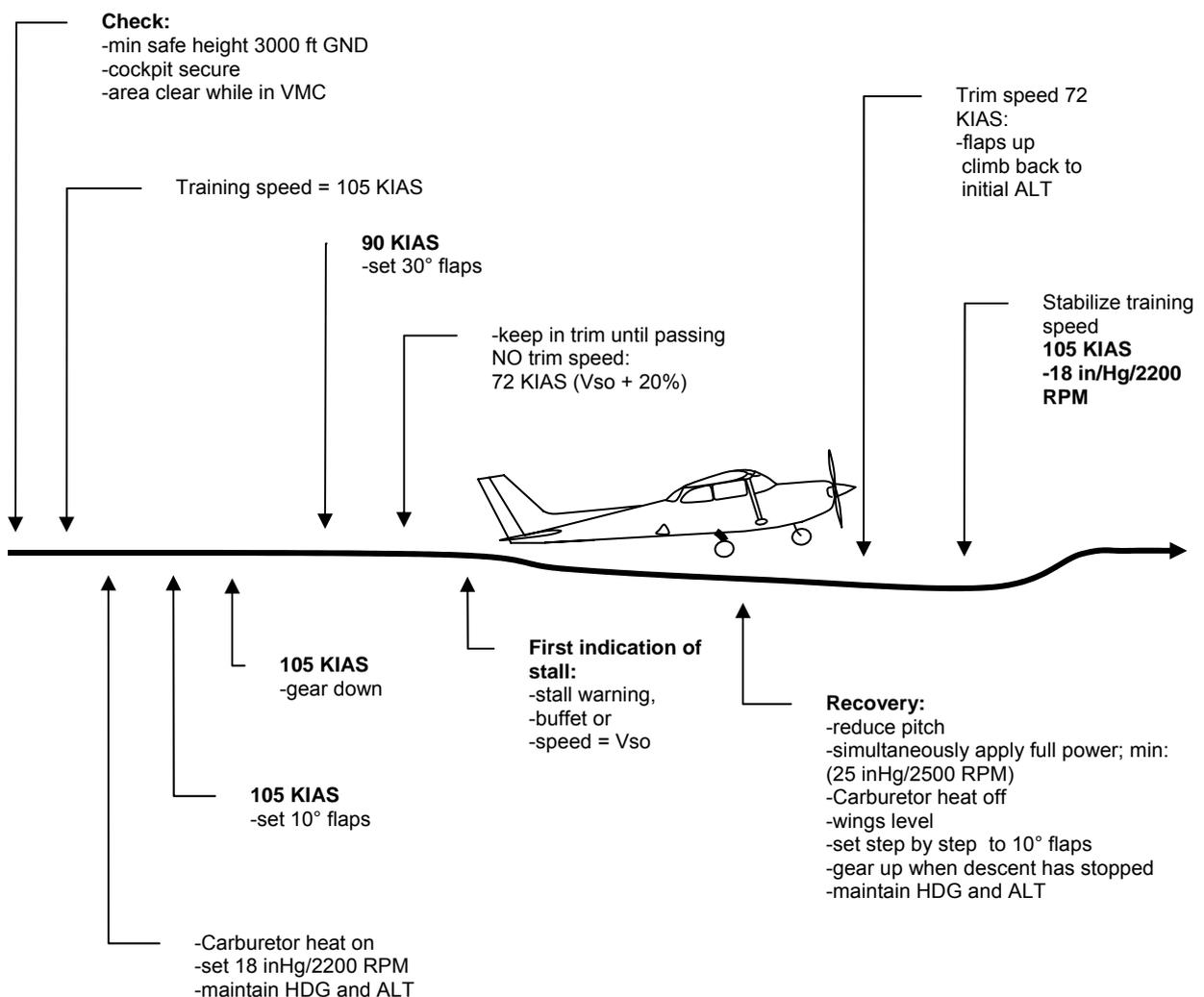
Bitte beachten:

Beim Setzen der Leistung bäumt sich das Flugzeug auf die Auftriebserhöhung muss durch nachdrücken in eine Geschwindigkeitserhöhung umgesetzt werden.

Erst Klappen auf 10°, dann Fahrwerk einfahren und zuletzt die Klappen voll einfahren.

Bei der Durchführung der Übung darf der max. Höhenverlust 50 ft betragen. Ein „SECONDARY STALL“ ist unbedingt zu vermeiden. Es erfolgt hierfür keine STALLWARNING mehr!

Der zeitliche Ablauf der einzelnen Handlungen und Handgriffe zeichnerisch dargestellt:



8.5.4 Überziehen während des Startvorganges / Steigfluges - Departure stall

Trainingsgeschwindigkeit 105 KIAS und vor Beginn der Übung die Eingangsvoraussetzungen prüfen (Luftraum frei, Minimum 3000 ft GND, Kabine gesichert)

1. Leistung 25 in/Hg Ladedruck / 2500 RPM
2. Anstellwinkel + 18°
3. Querlage 30°
4. Anstellwinkel vergrößern und Leistung beibehalten
5. Erstes Anzeichen des Stalls laut durchsagen
6. Beenden: Leistung beibehalten und gleichzeitig einen Anstellwinkel von 0° wählen
7. Querlage korrigieren (Flächen waagrecht)
8. Ab 70 KIAS Anstellwinkel +8°
9. Auf Übungsgeschwindigkeit beschleunigen und Leistung reduzieren

Sonderform: Go around stall

Eingangsbedingungen und Trainingspeed von 105 KIAS prüfen.

1. Vergaservorwärmung ziehen
2. Leistung 10 in/Hg
3. Reduzieren auf 62 KIAS
4. Klappen 10°
5. Fahrwerk ausfahren
6. Klappen voll ausfahren
7. Mixture „RICH“
8. Propeller „Kleine Steigung“ (Lärm !!)
9. Bei 55 KIAS Leistung auf 25 in/Hg und Anstellwinkel +15°
10. Leistung und Anstellwinkel bis zum erst eintretenden Stallanzeichen beibehalten

Recovery:

1. Anstellwinkel von 0° einnehmen (Nase runter!)
2. Volle Leistung und gleichzeitig die Vergaservorwärmung auf Kalt einstellen bis der Stall beendet wurde
3. Klappen stufenweise auf 10° einfahren
4. Tragflächen waagrecht
5. Ab 65 KIAS Anstellwinkel +8° und Sinkflug beenden
6. Klappen einfahren bei 75 KIAS
7. Konfiguration für Reisesteigflug einstellen
8. Level Off und Trainingspeed 105 KIAS einstellen.

Sonderform: Descent stall (30° bank)

Zur Beachtung:

Zu heftiges Ziehen am Höhensteuer kann zu einem Sekundär-Stall (Secondary Stall) oder zur Überbelastung der Zelle führen und ist unbedingt zu vermeiden.

Speziell ist auf den Einsatz des Seitenruders hinzuweisen. Einsatz des Querruders im Niedriggeschwindigkeitsbereich unterstützt aufgrund des „negativen Wendemoments“ die Abkipptendenz, bzw. kann das Trudeln einleiten.

8.5.5 Ziellandung / Notlandung

Begriffserklärung:

Eine Notlandeübung wird in der Regel im freien Gelände durchgeführt; eine Ziellandeübung jedoch am Flugplatz und simuliert die Notlandeübung mit anschließender Landung am Ausbildungsflugplatz.

Lernziel:

Die Ziellandeübung dient dazu, das Verhalten des Flugzeuges kennen zu lernen und das Flugzeug so zu beherrschen, dass bei Ausfall des Triebwerkes so gesteuert werden kann, dass es an einem vorher festgelegten Punkt aufsetzt.

Üblicherweise wird das Flugzeug in 2000 ft. über Grund in Landebahnrichtung gebracht. Nach dem Ziehen der Vergaservorwärmung wird die Leistung auf Leerlauf reduziert und die Geschwindigkeit des „Besten Gleitens“ mit dem Höhenrudder gehalten. Mit einer gedachten „kleinen“ Platzrunde und ständigem Blickkontakt zum Aufsetzpunkt ist der Höhenverlust so zu steuern, dass je „LEG“ ca. 500 ft an Höhe verloren gehen. Die Flugrichtung im Queranflug ist je nach verbliebener Höhe und Wind so einzunehmen, dass der Gleitweg zu einem Aufsetzen innerhalb von 100 m hinter der Landebahnschwelle führt. Der Gleitwinkel wird mit dem stufenweisen Ausfahren der Klappen gesteuert. Bei Erreichen von 500 ft über GND ist „LOW KEY“ zu melden.

Um den Flugbetrieb am Ausbildungsplatz nicht zu stören, wird der Beginn der Ziellandeübung so abgestimmt, dass der andere Flugbetrieb nicht gestört wird. Gegebenenfalls muss bei der „HIGH KEY“ Position nochmals gekreist werden. Der Beginn der Übung wird der Luftaufsichtsstelle mitgeteilt.

9 Funknavigations- / IFR-Verfahren

Alle Anflugverfahren oder Warteverfahren können mit Hilfe von VOR, ILS, ADF, GPS oder AREA NAV geflogen werden. Die Verfahren sollen so genau wie möglich durchgeführt werden, da ein striktes Einhalten auch in der Regel die schnellste Verbindung zwischen den Strecken- bzw. Verfahrenspunkten ist und die Hindernisfreiheit gewährleistet.

Ferner trägt dieses Verhalten zur Beschleunigung des Verkehrs bei und meistens sind die zu befliegenden Strecken auch Lärminderungsstrecken.

9.1 Standard Rate Turn

Jede Kurve soll, falls nicht eine besondere Übung angesagt ist, mit Standard Rate Turn geflogen werden. Der Standard Rate Turn ist ein genormter Kurvenflug mit einer Drehgeschwindigkeit von 3°/sek.. Ein Vollkreis wird somit 2 Minuten (120 Sekunden) dauern.

Die erforderliche Querlage für diesen Flugzustand ist von der Geschwindigkeit abhängig und lässt sich mit folgender Faustformel errechnen:

$$\text{Querlage} = \frac{\text{TAS(KTS)}}{10} + 7$$

Wird bei Einflug in eine Holdung oder beim Einflug auf den Umkehrkurs bei einem Procedure Turn festgestellt, dass der Zielkurs überschossen wird, kann die Querlage bis auf max. 30° erhöht werden. Querlagen über 30° sind zu vermeiden.

Bei Kursverbesserungen soll die Querlage nicht größer als die Kursverbesserung sein (z.B. von 270° auf 275° max. 5°)

9.2 Kursverbesserungen

Wird auf einer zu fliegenden Strecke eine Ablage vom Sollkurs festgestellt, so ist es zweckmäßig, sofort mit doppeltem Ablagefehler zu korrigieren. Dabei muss auch der Wind beachtet werden, welcher zusätzlich als Vorhaltewinkel eingerechnet werden muss.

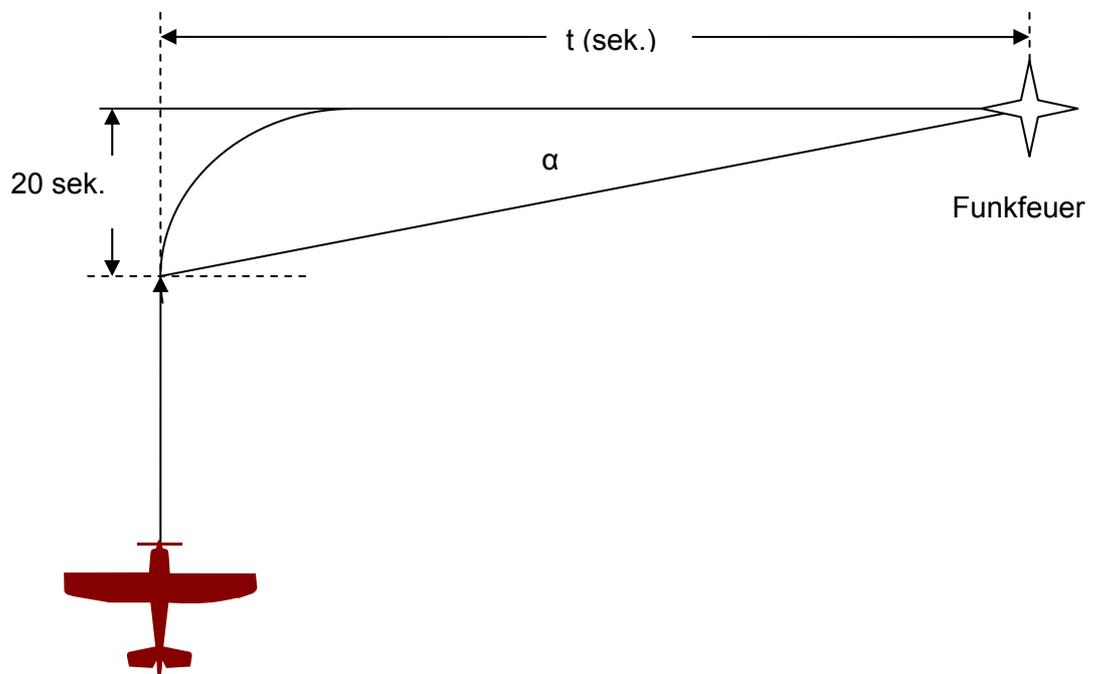
Auch bei diesem Verfahren soll bei Kursverbesserungen die Querlage nicht größer als die Kursverbesserung sein (z.B. von 270° auf 275° max. 5°).

Im Endanflug werden bei richtiger Berechnung des Windvorhaltewinkels maximale Kursverbesserungen von 2-5° geflogen und diese fliegt man üblicherweise maximal mit ½ Standard Turn-Anzeige. Somit ist die Querlage noch geringer.

9.3 Angle of Lead

Der Angle of Lead gibt denjenigen Winkel an, bei dem eine Kurve begonnen werden muss, damit sie auf Sollkurs beendet werden kann. Der Winkel α ist abhängig von der Entfernung zum Funkfeuer, welches den Sollkurs bestimmt, von dem Radius des Drehkreises und von der notwendigen Kursänderung.

Der Angle of Lead spielt nur eine Rolle bei Kurven von 60° oder mehr. Deshalb gehen wir immer von 90° aus und anhand der nachfolgenden Skizze wird eine Faustformel zur einfacheren Berechnung abgeleitet.



Da der Radius für den Standard Rate Turn in Zeit ausgedrückt wird, soll auch die Distanz zweckmäßigerweise in Zeit (t) ausgedrückt werden.

Rechnerisches ermitteln des Angle of Lead:

$$\frac{\alpha}{60} = \frac{20\text{sek}}{t(\text{sek})}; \alpha = \frac{20\text{sek} * 60}{t(\text{sek})} = \frac{20\text{sek}}{t(\text{min})}$$

$$\text{Angle of Lead} = \frac{20}{t(\text{min})}$$

Es macht in der Praxis sowohl auch im Simulator kein gutes Bild, wenn der Zielkurs ständig überschossen wird; deshalb den Angle of Lead in die Betrachtung immer mit einbeziehen.

9.4 Homing

Unter dem Begriff Homing versteht man das Anfliegen eines bestimmten Punktes – in der Regel ein NDB – ohne dass während des Anfliegens der Windeinfluss berücksichtigt wird. Das bedeutet, die Flugzeuglängsachse zeigt fortgesetzt zu diesem Punkt. Da das Flugzeug ständig vom Wind versetzt wird, nähert sich das Flugzeug dem Ziel auf einer gekrümmten Flugbahn (Hundekurve).

Homingverfahren können aber auch mit Hilfe von Peilfunkanlagen geflogen werden.

9.5 Tracking

Tracking ist ein Verfahren, bei dem unter Beachtung eines WCA's auf eine Sollkurslinie geflogen wird. Der WCA wird errechnet, geschätzt oder erflogen.

Wird der WCA erflogen, können mehrere kleine Kurskorrekturen notwendig werden, um auf den vorgesehenen Sollkurs zu bleiben. Der Sollkurs kann entweder ein QDM, QDR, RADIAL oder RADIAL INBOUND sein.

Es ist auch egal, ob dies mit einer Eigenpeilung oder Fremdpeilung festgestellt wird. Die Kurskorrekturen sind so rechtzeitig vorzunehmen, dass sich das Flugzeug nicht wesentlich vom Sollkurs entfernt. Wichtig zu wissen ist auch:

Die Änderung eines QDM's oder QDR's ist nicht eine zusätzliche Drift. Die Änderungsgeschwindigkeit ist jedoch ein Hinweis auf die Größe der Drift, wobei jedoch die Eigengeschwindigkeit und die Entfernung zur Station eine maßgebliche Rolle spielt.

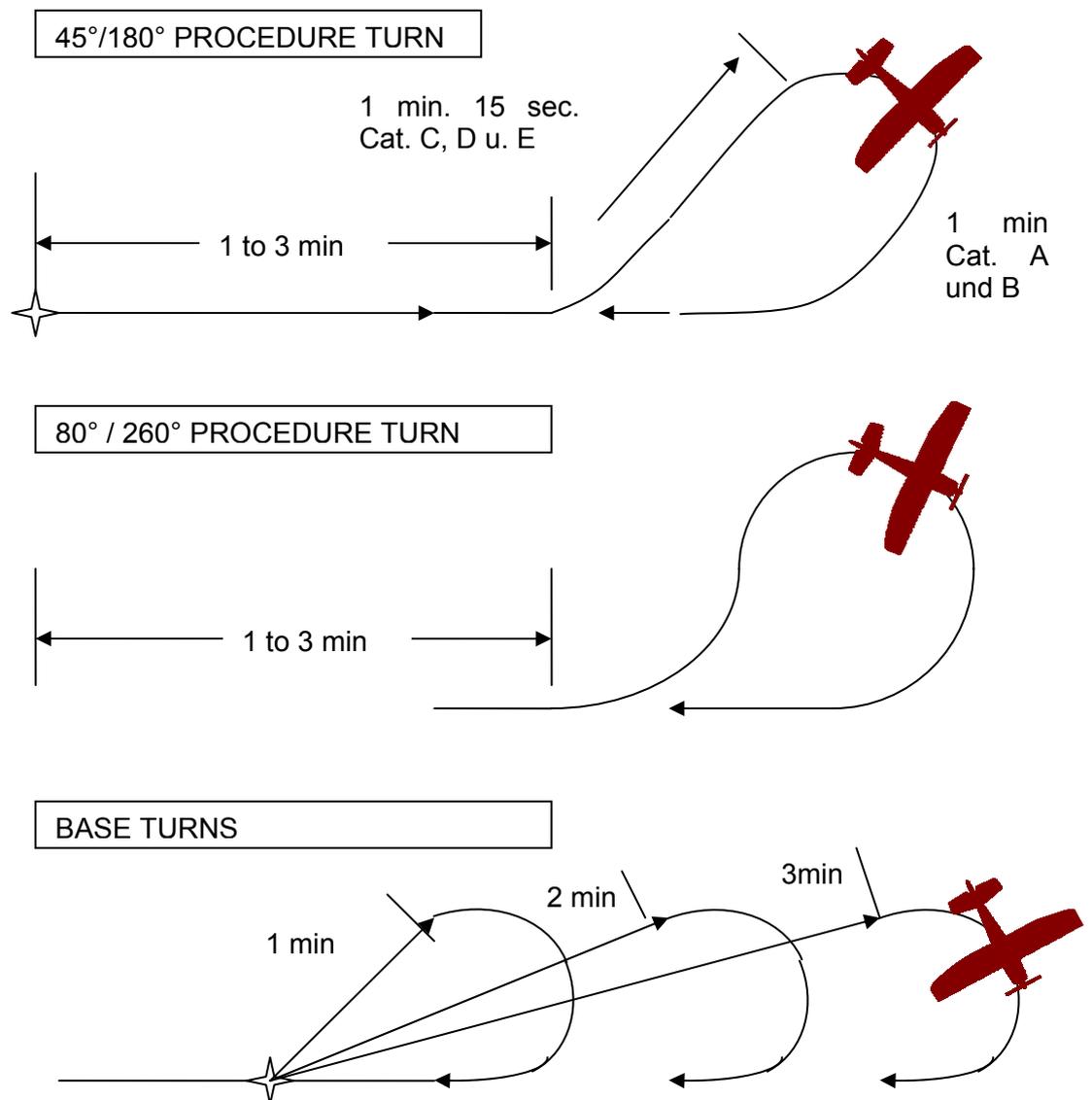
9.6 Umkehrverfahren (Reversal Procedures)

Umkehrverfahren können allgemein bei jeder Art von Anflügen vorkommen. Ebenso sind sie eine oft gewählte Übung (z. B. bei der IFR-Prüfung oder IFR-Checkflügen).

Hauptsächlich im Simulator werden hier die einzelnen Verfahren gefordert. Es kommt vor allem auf die saubere Einhaltung des Verfahrens unter Berücksichtigung des Windes an.

Es wird unterschieden zwischen:

Verfahrenskurve	-	Procedure Turn und
Wendekurve	-	Base Turn

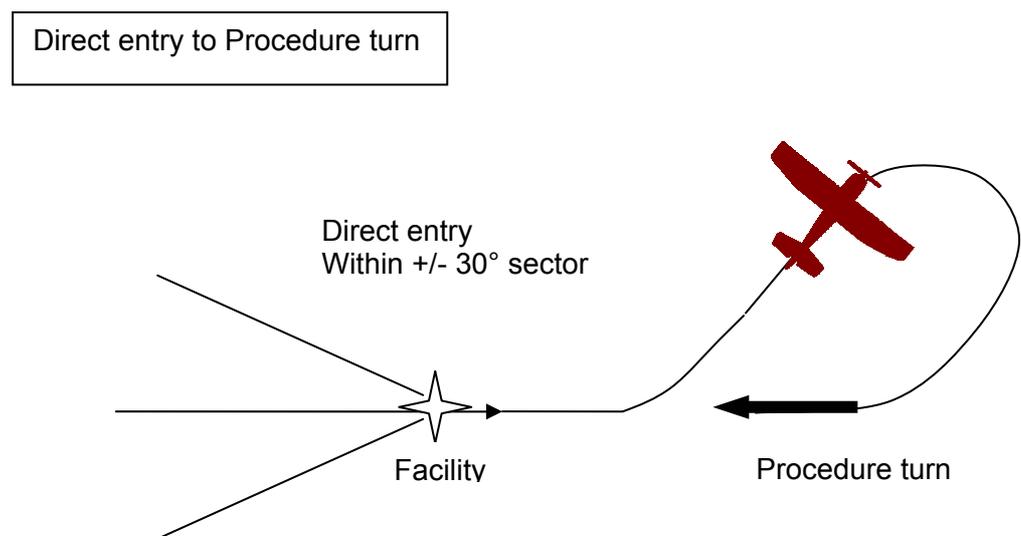


Wenn sich das IAF direkt am anzufliegenden Flugplatz befindet, dann besteht das Initial Approach Segment aus einem Reversal oder Racetrack Procedure. Beim Reversal Procedure fliegt das Flugzeug entgegen der Landerichtung vom Funkfeuer weg, danach eines der beschriebenen Verfahren, um dann den Endanflug zu beginnen (siehe Zeichnung). Meistens ist über dem IAF noch ein Holding.

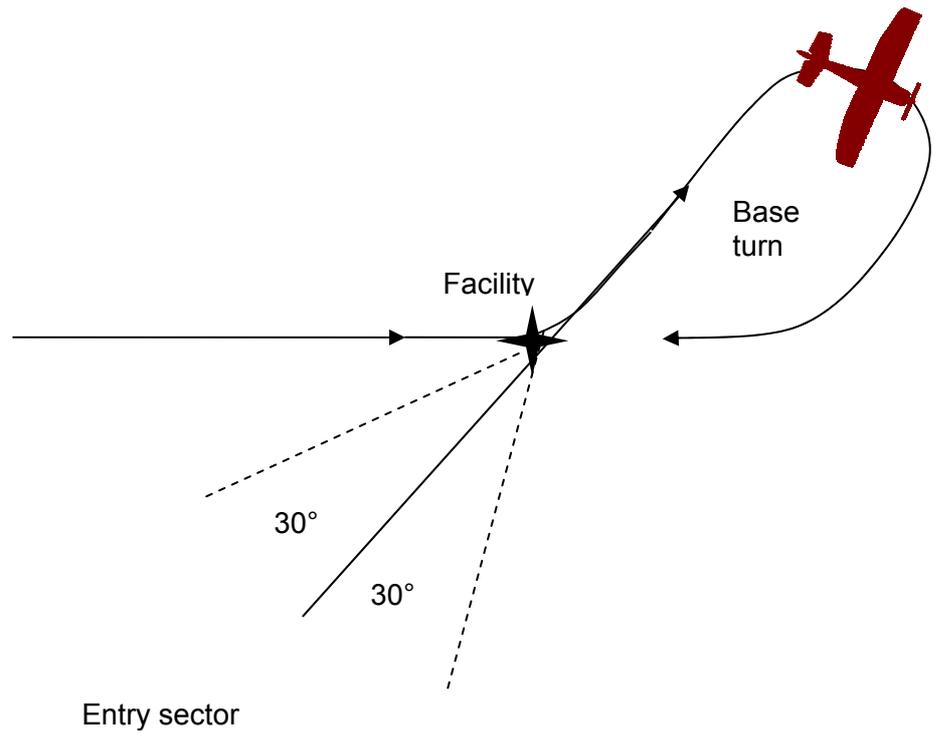
Ist ein Procedure Turn im Anflugverfahren vorgesehen, kann der Flugzeugführer wahlweise den $45^\circ/180^\circ$ oder $80^\circ/260^\circ$ Procedure Turn fliegen, es sei denn einer der beiden ist ausdrücklich untersagt.

9.7 Einflug in einen Procedure Turn

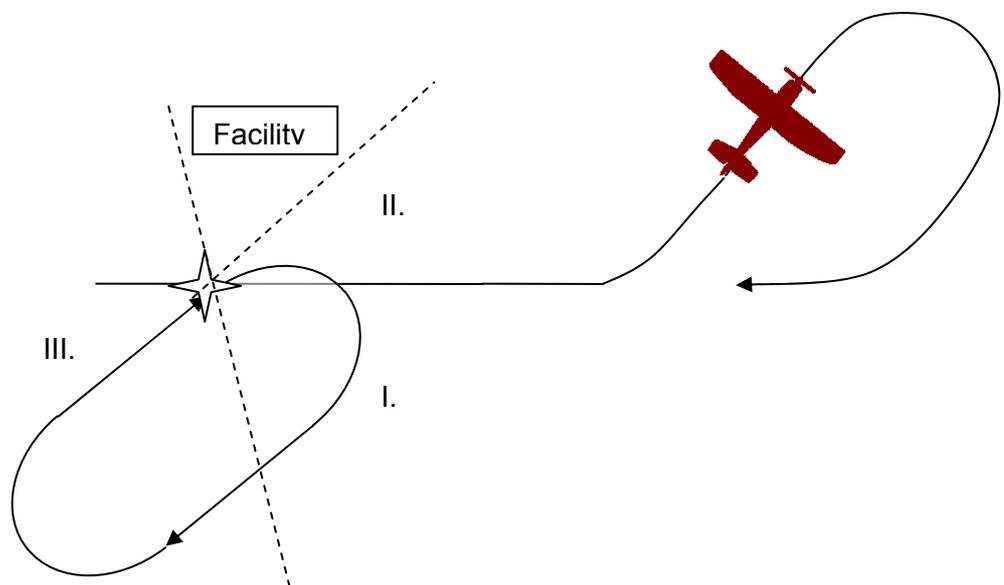
Das Einflugverfahren ist ein Reversal Procedure und muss aus einem Sektor von 30° beiderseits des Outboundkurses erfolgen. Der Outboundkurs ist bei den Verfahrenskurven dem Endanflug entgegengerichtet.



Schließt der 30° Sektor bei einem Base Turn die Gegenrichtung zum Inboundkurs nicht ein, so erweitert sich der Sektor um diesen bis zur Anfluggrundlinie.



In Fällen, in denen der Anflug aus einer anderen Richtung erfolgt, ist in das am IAF veröffentlichte Holding Pattern einzufliegen um aus dem Holding heraus den Initial Approach einzuleiten.



9.8 Durchführung des Procedure Turns

Ein Procedure turn ist eine Verfahrenskurve, die von einem festgelegten Kurs über Grund wegführt und auf die eine Kurve in entgegen gesetzter Richtung folgt, wobei beide Kurven so ausgeführt werden, dass das Luftfahrzeug auf den Gegenkurs drehen und diesem folgen kann.

Verfahrenskurven werden entsprechend der einleitenden Kurve wie folgt als links oder rechts bezeichnet:

- Verfahrenskurve links – eine Verfahrenskurve, bei der die einleitende Kurve nach links geflogen wird;
- Verfahrenskurve rechts – Die einleitende Kurve wird nach rechts ausgeführt.

Verfahrenskurven können entweder für den Horizontalflug oder Sinkflug entsprechend den Bedingungen jedes einzelnen Instrumentenanflugverfahrens festgelegt werden. Die einzige Beschränkung ist, dass der festgelegte Hinderisabstand nicht unterschritten werden darf.

Eine nach Zeit geflogene Kurve, in der ein Luftfahrzeug seinen Steuerkurs in Übereinstimmung mit einem festgelegten Verfahren umkehrt, wird angewandt, wenn Genauigkeit bei der Zeitkontrolle oder beim Einhalten eines Flugwegs über Grund erforderlich sind. Beispiel: Eindrehen auf Gegenkurs an einem Funkleitstrahl.

9.8.1 45° Procedure Turn mit und ohne Wind

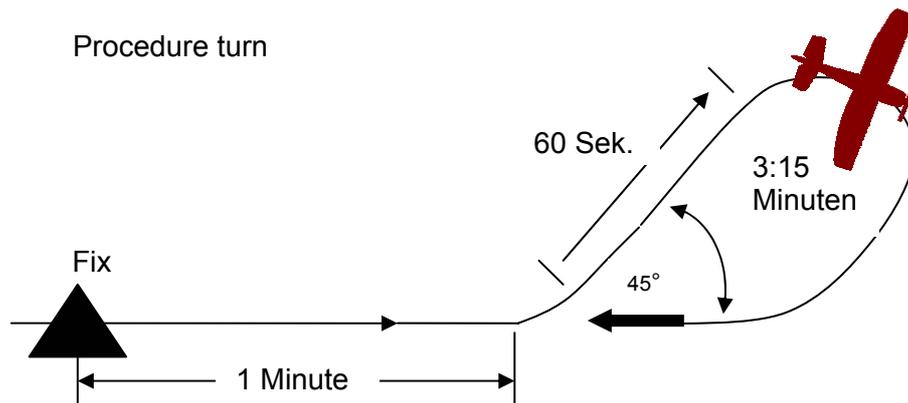
Der Procedure Turn besteht aus einem Flug von 1-3 Minuten in Gegenrichtung zum Inbound-Kurs, beginnend nach dem Überflug des IAF. Danach schließt sich eine Drehung in die veröffentlichte Richtung an.

Die Flugzeit auf diesem 45° Leg beträgt 60 Sekunden gefolgt von einem 180° Turn, um das Inbound Leg anzuschneiden. Diese Ansagen sind für einen Flug ohne Windeinfluss.

Bei bekanntem Wind sind folgende Korrekturen auf dem 45° Leg zu berücksichtigen:

$MH = MC \pm 3 * WCA$ (WCA berechnet für das 45° Leg.)

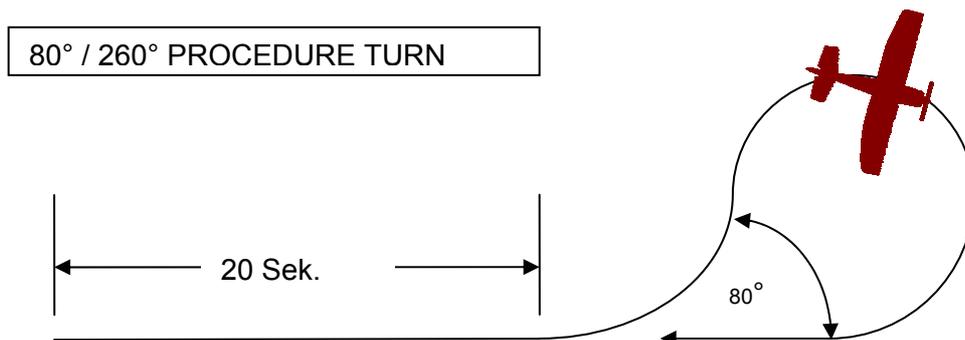
Die Flugzeit kann bei einer Rückenwindkomponente auf 45 Sekunden gekürzt werden.



Mit dem Wind verkürzt sich die Abflugzeit um 3 Sekunden pro WCA.

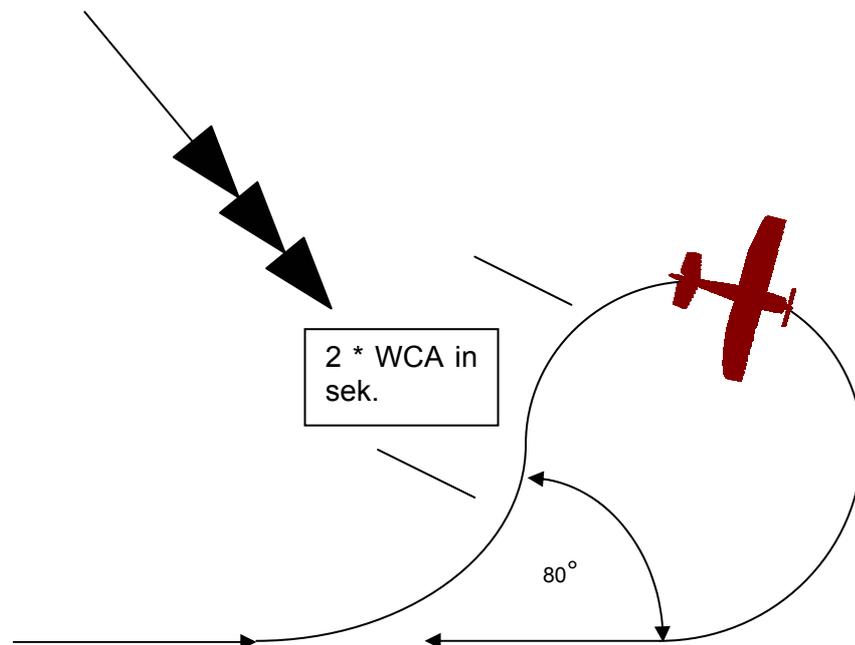
9.8.2 80° Procedure Turn - Allgemein

Der 80° Procedure Turn besteht aus einem Flug von 20 Sekunden in Gegenrichtung zum Inboundkurs, beginnend nach dem Überflug des IAF. Anschließend folgt eine 80° Kursänderung in die veröffentlichte Richtung, gefolgt von einer 260° Drehung um den Inboundkurs wieder zu erreichen.



9.8.3 80° Procedure Turn gegen den Wind

Öffnung um 80° vom Outbound MC, anschließend erfolgt Geradeausflug zur Korrektur der Windversetzung. Die Zeit in Sekunden für den Geradeausflug beträgt $2 * WCA$, der für den Outbound MC ermittelt wurde.



Der Ausgleich der Windversetzung mit dem Wind erfolgt dadurch, dass der Öffnungswinkel des Procedure Turns (80° vom Outbound MC) um $2 * WCA$ verringert wird.

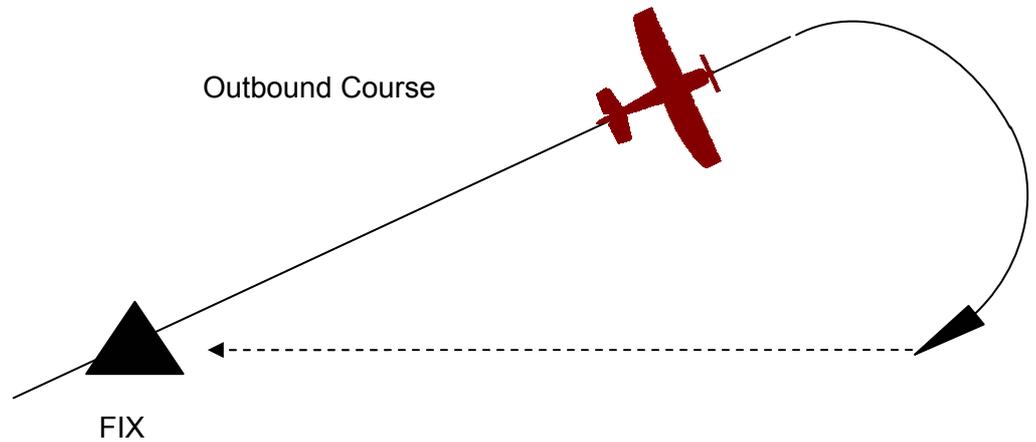
9.9 Baseturn

Anders als bei den Verfahrenskurven ist beim Baseturn der Outboundkurs nicht dem Endanflug entgegengerichtet, sondern hier bildet der Outboundkurs mit dem Inboundkurs einen Winkel, dessen Größe von der Flugzeugkategorie abhängt und der den Anflugkarten zu entnehmen ist. Auf dem Outbound-Leg ist mit einfachem WCA zu fliegen.

Ein Base turn ist eine Kurve, die vom Luftfahrzeug zwischen dem Ende des Abflugkurses über Grund und dem Anfang des Endanflugkurses über Grund während des Zwischenanfluges durchgeführt wird. Wendekurven können so festgelegt werden, dass sie je nach den Umständen des einzelnen Instrumentenanflugverfahrens entweder im Horizontalflug oder während des Sinkens durchgeführt werden, wobei die einzige Beschränkung darin besteht, dass die festgelegten Hindernisabstände eingehalten werden.

Eine Zeitkorrektur ist nicht erforderlich.

Nach Ablauf der veröffentlichten Outbound-Zeit, bzw. beim Erreichen einer vorgegebenen DME Distanz wird der Inbound MC angeschnitten.



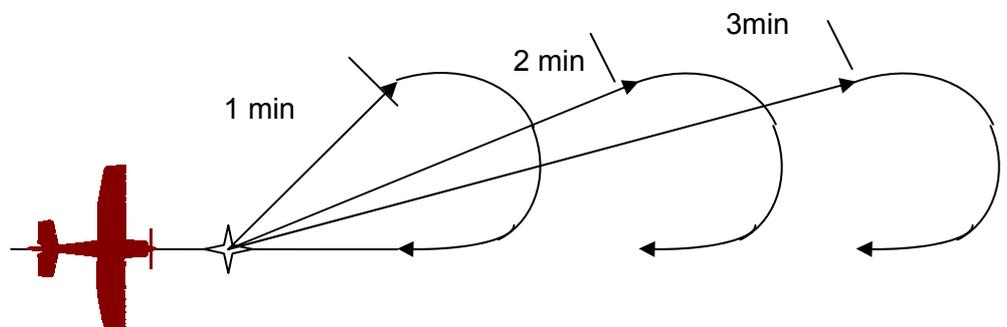
Normalerweise ist die Outbound-Zeit von der Größe des Öffnungswinkels abhängig.

Bei einem Winkel von 10° wird in der Regel drei Minuten Outbound geflogen.

Bei einem Winkel von 20° wird zwei Minuten Outbound geflogen

Bei einem Winkel von 30° wird eine Minute Outbound geflogen.

In diesem Zusammenhang werden die zu Anfang des Kapitels bereits genannten Wendekurven (Base Turns) nochmals eingefügt.

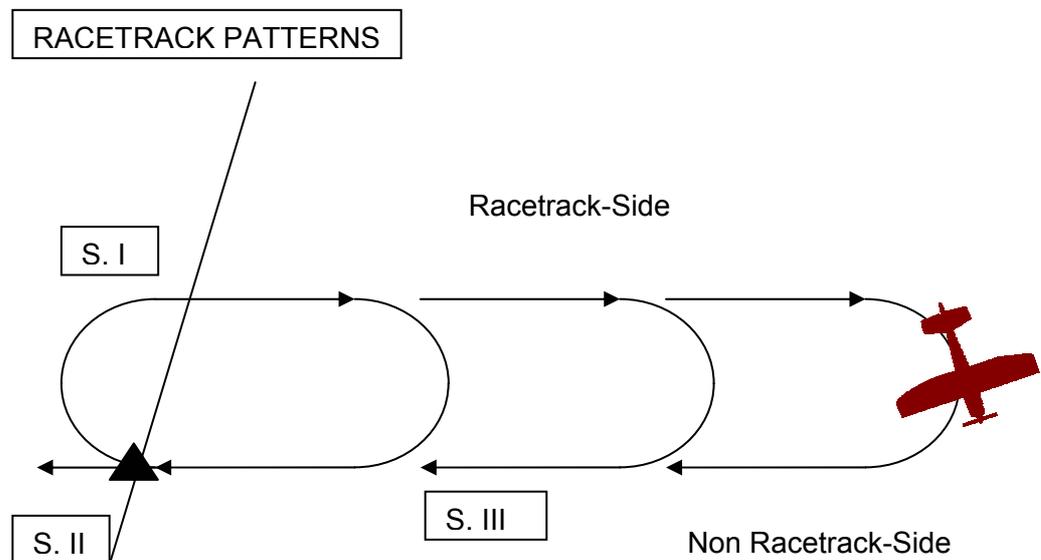


9.10 Race Track Procedure

Normalerweise ist ein Race Track Procedure dort vorgesehen, wo das IAF aus verschiedenen Richtungen angefliegen werden kann. In diesen Fällen gelten für den Einflug in das Race Track Pattern die Entry Verfahren analog zum Holding mit folgenden Ausnahmen:

Beim Einflug aus Sektor 2 soll die Flugzeit auf dem 30° Offsetkurs 1 Minute 30 Sekunden betragen. Die verbleibende Restflugzeit ist auf einem Kurs parallel zum Outboundkurs zu fliegen (1*WCA). Ist die Outboundtime nur 1 Minute, dann beträgt die Zeit auf dem Offsetkurs auch 1 Minute.

Nach einem Parallel Entry muss vor Erreichen des Funkfeuers der Inboundkurs angeschnitten werden. Im Race Track Pattern sind Kurs und Zeitkorrekturen entsprechend dem Holdingverfahren durchzuführen.



9.11 Holding

Ein Holding ist ein vorherbestimmtes Verfahren, durch das ein Luftfahrzeug in einem festgelegten Luftraum gehalten wird, während es auf weitere Freigabe wartet.

Standardholding = Right Hand Pattern
Non Standardholding = Left Hand Pattern

Je nach Ausgangsposition des Luftfahrzeuges zum Holdingverfahren gibt es 4 Verfahren für den Einflug:

- Direct Entry
- Parallel Entry
- Tear Drop Entry
- Special Direct

Vor dem Einflug in ein Holding ist ein Holding-Briefing durchzuführen. Folgende Punkte sind dabei aufgrund der Position und des vorgeschriebenen Verfahrens aktuell festzulegen:

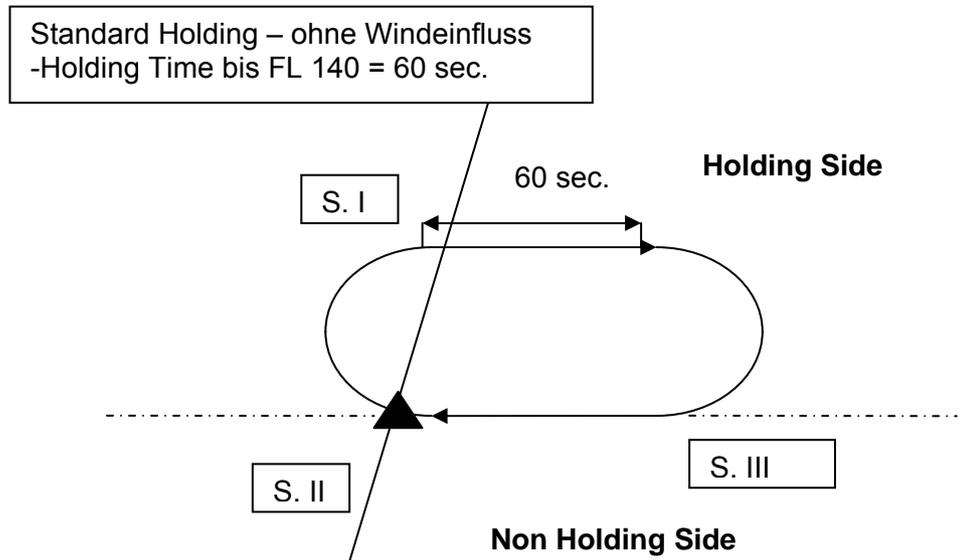
- Type of Holding (STANDARD, NON-STANDARD)
- MC = QDM to Fix (inbound Course, Radial, Bearing, Outboundtime, DME-Distance etc.)
- MHA
- o/b Course – outbound MH for Entry Proc.
- Type of Entry (DE, PE, TDE, SD)
- Wind/Vector (Direction & speed = ATIS WD +30° / WS*2)
- TAS (Kt)
- WCA (u. Vorzeichen)
- MH (=MC&WCA)

WCA bei Holding Entry (Parallel, Tear Drop und Special Direct)

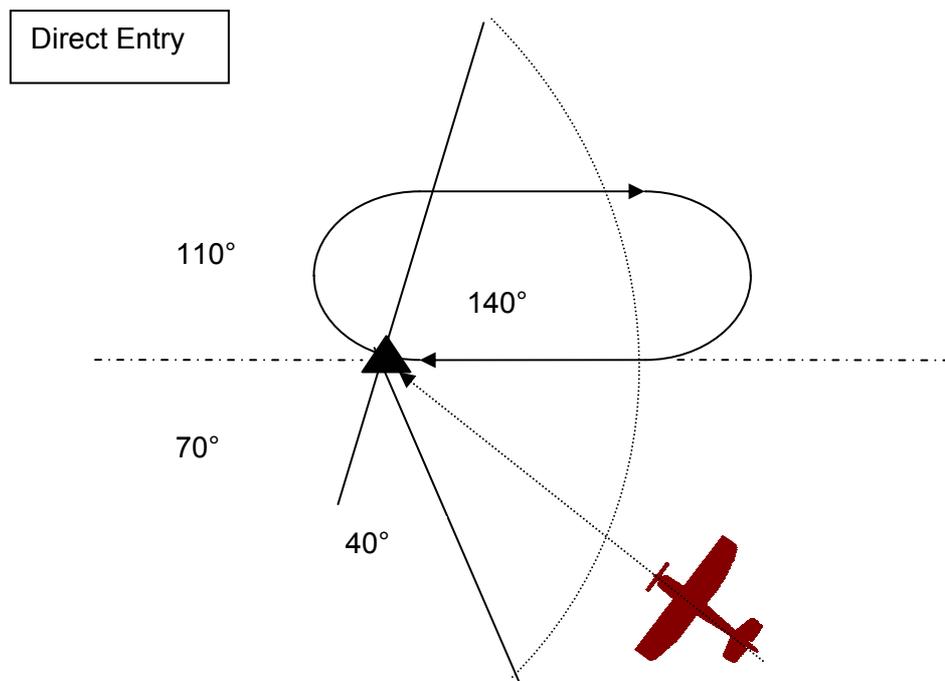
- Outbound = 2* WCA
- Inbound = 1* WCA

WCA im Holding

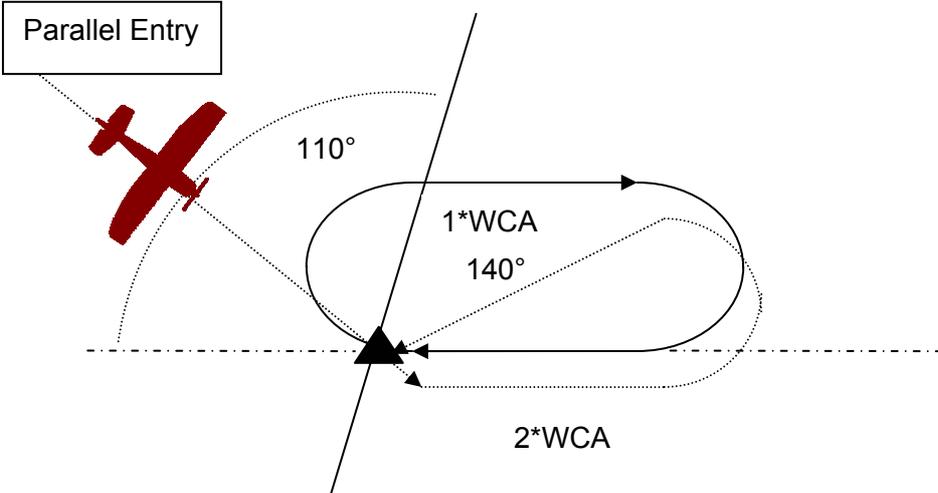
- outbound = 3* WCA
- inbound = 1* WCA



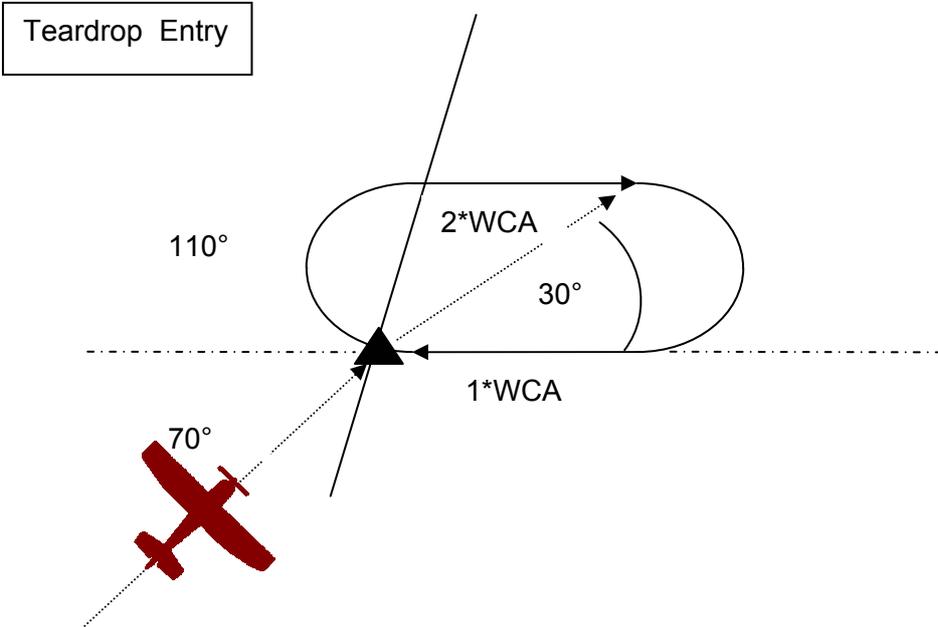
9.11.1 Direct Entry



9.11.2 Parallel Entry

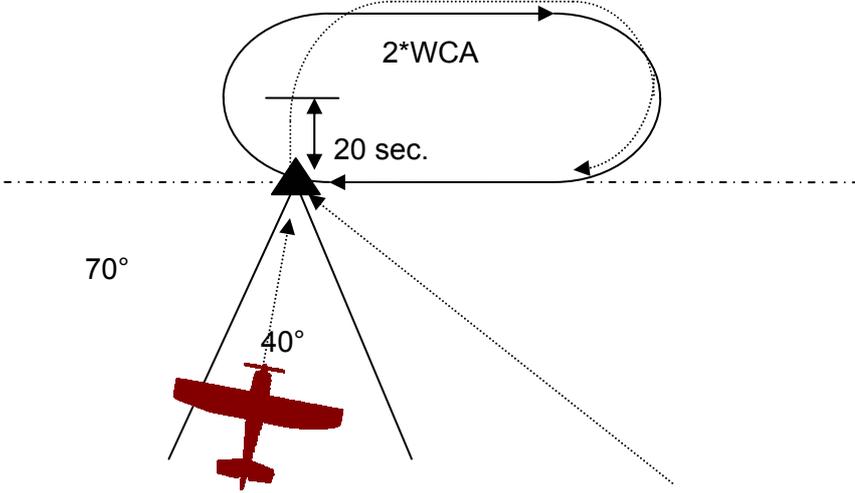


9.11.3 Teardrop Entry



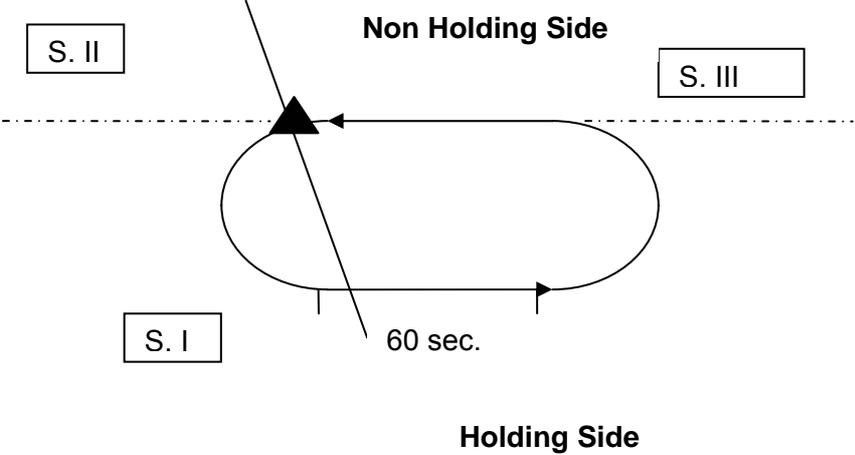
9.11.4 Special Direct

Special Direct



9.11.5 Non-Standard-Holding

NON-Standard Holding – ohne Windeinfluss
 -Holding Time bis FL 140 = 60 sec.



9.12 DME – ARC

Nur noch ganz selten wird für einen Approach ein DME-ARC geflogen werden müssen. Vornehmlich in den USA wird dieses Verfahren noch gelegentlich praktiziert. Dabei erfolgt der Anflug zum DME-Kreis auf einem Radial von oder zur Station.

Weil das Fliegen eines regelmäßigen Kreisbogens durch Einhalten einer bestimmten Querlage insbesondere unter Windeinfluss sehr problematisch ist, wird die so genannte „Spider-Web“ – Methode angewendet. Dabei werden an Stelle des Kreisbogens Geraden geflogen. Die Kursänderung erfolgt alle 20°.

Die Annäherung an den DME-Arc erfolgt in der Regel in der Richtung zur VOR/DME-Station, kann aber auch in umgekehrter Richtung, d.h. von der Station weg erfolgen. Der Beginn des Eindrehens auf den DME-ARC erfolgt nach einer bestimmten DME-Anzeige (POINT OF LEAD). Der Point of lead lässt sich wie folgt berechnen:

$$P.O.L = DME-ARC(NM) \pm (0,5\%GS)$$

Die Eindrehkurve in den DME-Arc wird also in Abhängigkeit der Ground-Speed (GS) ca. 0,5 – 1 NM vor der angegebenen Distanz eingeleitet. Beträgt die Groundspeed z. B. 200 kt, dann liegt der POL eine Meile vor dem DME-ARC.

Dabei wird das Flugzeug solange eingedreht, bis sich an der VOR RMI-Nadel eine VOR-Anzeige von 10° bezüglich der 90°-Marke ergibt. Nach dem Roll-out wird das jetzt anliegende HDG abgelesen und gehalten, bis die Nadel eine Nach-Anzeige von 10° anzeigt. Je nach Distanz ist nun zwischen drei verschiedenen Möglichkeiten zu wählen:

1. Bei korrekter DME-Distanz (Toleranz +/- 0,5 NM) ist das HDG solange (auf die Stationsseite zu ändern, bis sich wiederum eine VOR-Anzeige von 10° einstellt.
2. Bei zu kleiner Distanz ist das act HDG solange (auf die Stationsseite) beizubehalten, bis die DME-Anzeige den Sollwert erreicht. Anschließend ist gleich vorzugehen, wie unter 1 beschrieben.
3. Ist die Distanz zu groß, ist das act HDG solange (auf die Stationsseite) zu ändern, bis sich am RMI eine VOR-Anzeige von 20° einstellt.

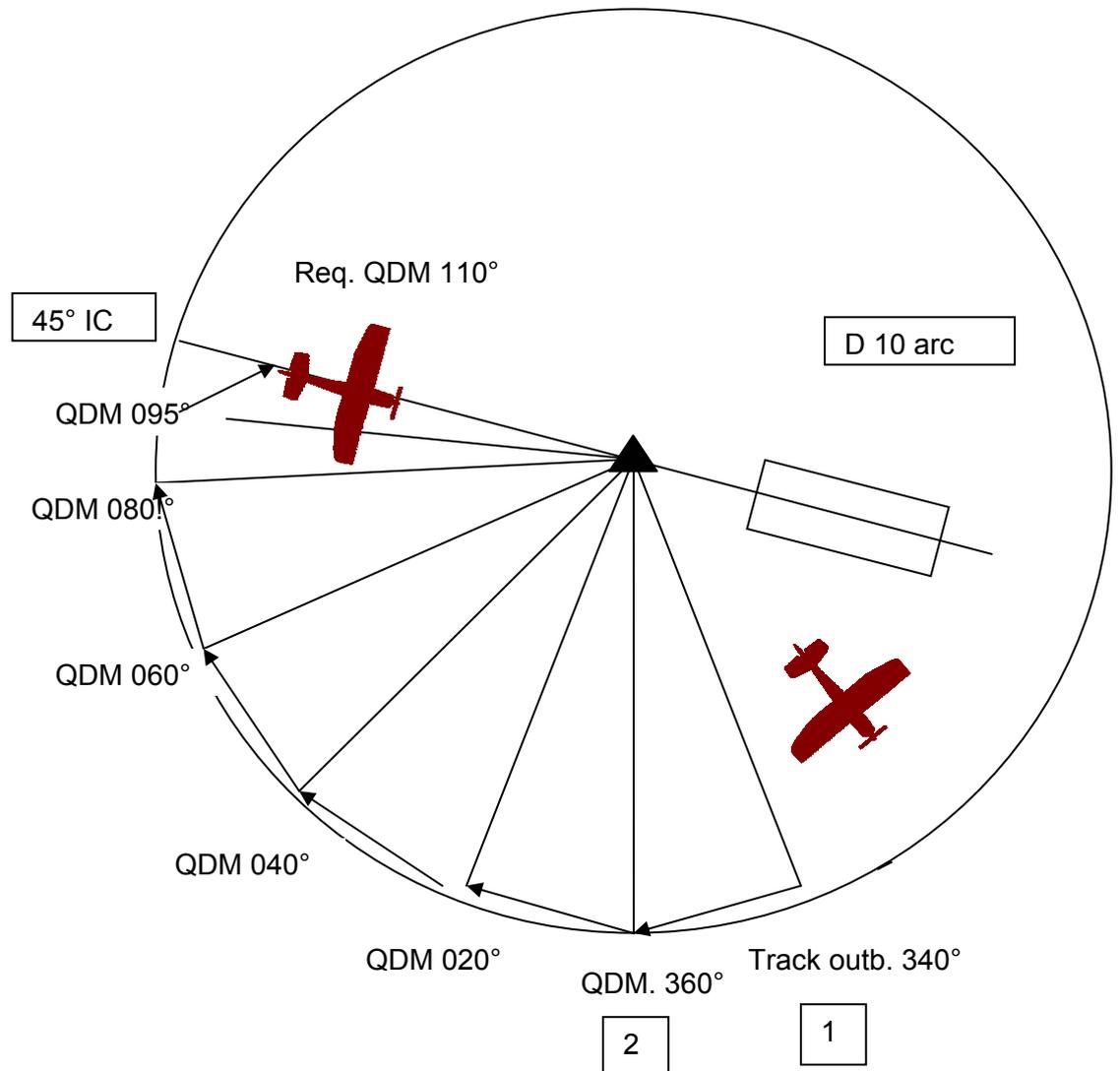
Die Interception des Final Approach-Tracks erfolgt in Abhängigkeit der Distanz zur Threshold mit einem Winkel von 30°-45°. Das Eindrehen auf das entsprechende Int-HDG erfolgt frühestens beim Erreichen des vorgeschriebenen „Lead Radials“.

Anmerkung: Weitere im Zusammenhang mit einer PA34 interessierende Turn-Radi:

	TAS (KIAS)	Bank angle 25° R (m)	Bank angle 25° R (NM)
V _{CR}	180	1852	1,00
V _{CR}	150	1306	0,70
V _{CR}	120	836	0,45
V _{CR}	110	700	0,38

Alle in NM angegebenen Turn-Radi sind selbstverständlich praxisgerecht zu runden.

Prinzipdarstellung:



Ein „Instrument Approach“ ist ein Anflug auf einem vorbestimmten Flugweg, der durch Funk-, Radar- oder Satelliten-Navigationsmittel genau beschrieben ist.

Erhält der Luftfahrzeugführer eine Anflugfreigabe, ist er verpflichtet das veröffentlichte IFR-Anflugverfahren vollständig auszuführen, es sei denn er erhält eine Freigabe zum Sichtanflug (VISUAL APPROACH) oder Radar Vektored Approach. Alle Anflüge setzen voraus:

- Exakte Planung, wann der Sinkflug beginnt
- Rechtzeitiges Studium der Anflugkarten
- Genaue Flugführung
- Gute Zusammenarbeit der Besatzung

Die Approach-Planung muss enthalten:

- Wetter / ATIS
- Auswahl und Setzen der Funkfrequenzen
- NAV-AID Setting
- Approach Briefing
- Approach Items
- Approach Checklist

Die Approach Checklist muss vor Erreichen des Initial Approach Fixes durchgeführt sein, so dass der Pilot seine ganze Aufmerksamkeit der Führung des Flugzeuges widmen kann.

Die Approach Preparation soll so rechtzeitig durchgeführt werden, dass sie mindestens 20 NM vor Erreichen des IAF beendet ist. Dazu gehört das Schalten der ILS/VOR/NDB- und Funksprechfrequenzen und die Identifizierung der Anflugfeuerfrequenzen. Es muss mindestens das Approach Nav. mit der Kennung identifiziert werden. Es ist darauf zu achten, dass alle eingestellten NAV-Geräte brauchbare logische Anzeigen liefern.

Die Anflugstrecke mit den dazugehörigen Höhen sind genauso einzuhalten, es sei denn, ATC führt den letzten Teil des Fluges mit Radar Headings durch. Course Selector und Heading Bug sind auf die vorgegebenen course/headings einzustellen.

Approach Briefing und korrekte Anflugplanung sind Voraussetzung für einen professionellen und sicheren Anflug. Es wurden dabei alle wichtigen Details festgelegt, wie Minimum, Missed Approach Procedure, Verfahren bei Ausfall von Instrumenten.

10.1 Approach Briefing – Allgemein

Ein Briefing ist die vorherige Prüfung und Ausgabe bestimmter Anweisungen oder Informationen. Durchgeführt wird es auf dem letzten Streckenabschnitt vor dem „INITIAL APPROACH FIX“.

Das Approach Briefing muss enthalten:

- Type of Approach
- MSA
- RWY in use
- Clearance Limit
- Initial Approach Altitude
- Intermediate Approach Altitude
- Final Approach Altitude
- Final Approach Fix
- Final Track
- OM Check Altitude
- Decision Height / Altitude
- Missed Approach Procedure
- NAV Setup

10.2 Approach Briefing anhand einer Karte

Achten sie bitte auf die neueste Ausgabe und machen sie sich schon vorher mit den Gegebenheiten vertraut. Das eigentliche Approach Briefing im Flugzeug ist nur noch ein nochmaliges vergegenwärtigen der wichtigsten Gegebenheiten und damit ein nochmaliges ins Gedächtnis rufen.

Während des Anfluges sollte so wenig wie möglich auf das Blatt gesehen werden. Die Aufmerksamkeit muss den Instrumenten gewidmet werden um eventuelle Abweichungen sofort zu erkennen und zu berichtigen.

In der neuen Form der Jeppesen Karten sind die wichtigsten Daten eines Approach-Briefings in der Kopfzeile enthalten. Anhand dieser Daten kann man sich einen 1. Überblick für ein Approach Briefing verschaffen. Während des Approach Briefing im Flugzeug soll das Flugzeug dem Co-Piloten / Fluglehrer/ Instruktor mit einer klaren Anweisung übergeben werden: z. B. mit den Worten: „Continue inbound Moosburg VOR an maintain 5000 ft“.

Es ist auch möglich den Autopiloten zu benutzen und den Co-Piloten zu beauftragen, die Funktion des Autopiloten zu überwachen und den Luftraum, falls in VMC, zu beobachten.

Beispiel Approach-Briefing München ILS 26 R:

- - Standard / Radar vectored ILS 26 R
- - Minimum Sector Altitude 3200 / 3700 ft
- - IAF Moosburg at 5000 ft
- - Leave Moosburg on Radial 202°
- - At 11.0 MBG-DME right turn to intercept Final-CRS 262°
- - Starting descend / intercepting glidepath
- - OM Check Altitude 2680ft
- - Decision Altitude 1649ft
- - Missed Approach climb straight ahead until passing 1900 ft and D 1.0 West of DMN, then turn right to MIQ NDB climbing 5000 ft

Nachdem das Approach Briefing durchgeführt wurde, wird das Flugzeug wieder übernommen und es wird so genau wie möglich entsprechend den Verfahren geflogen.

Der PF wird nachdem er sich vergewissert hat, dass das NAV-Setting auch durchgeführt und „completed“ ist, die Approach-Checklist verlangen und eventuelle Fehler noch beseitigen.

10.3 Verantwortung des Piloten

Der PIC ist dafür verantwortlich, dass entsprechend der Anflugkarte geflogen wird. Ebenso wird er entsprechend der Wetterlage die günstigste Flughöhe

und Flugstrecke wählen und diese dem RADAR-Lotsen mitteilen und um entsprechende Behandlung bitten.

10.4 Starten des Sinkfluges bei Cleared Approach

Nach der Freigabe zum Endanflug hat der verantwortliche Luftfahrzeugführer selbst für die Einhaltung der erforderlichen Sicherheitshöhen zu sorgen. Die veröffentlichten Verfahren garantieren die festgelegte Hindernisfreiheit.

10.4.1 Funk und NAV AID Setting

Die IFR zugelassenen Flugzeuge sind meistens mit modernen Funk- und Navigationsgeräten der Firma Garmin oder King ausgerüstet, die eine Voreinstellung einer zweiten Frequenz erlauben. Durch drücken der Flip-Flop Taste kann die vorher gewählte Frequenz sofort abgerufen werden.

Das DME ist in der Stellung „REMOTE“ ebenfalls noch auf 2 andere Frequenzen vorselektierbar.

Während des Anfluges im Schulbetrieb werden die „Radios“ für die Funknavigationshilfen entsprechend folgender Tabelle gesetzt. Sollten sie später Flugzeuge fliegen, die diese Option nicht haben, versuchen sie der gewünschten Einstellung so nahe wie möglich zu kommen.

Beim Abflug wird auf COM1 Tower und Departure gesetzt, während COM2 in der Regel ATIS und GROUND gerastet wird.

Beim Anflug wird normalerweise auf COM1 APPROACH und TOWER gesetzt und vorselektiert. Auf COM2 wird ATIS und DEPARTURE wie beim Anflug gesetzt.

Wenn es sinnvoll erscheint, kann nach vorhergegangenen Briefing auch eine andere Einstellung erfolgen.

NAV1 kommt immer auf das ILS und NAV2 auf INITIAL APPROACH FIX. Im Endanflug wird NAV2 auf die ILS-Frequenz zusätzlich geschaltet. Das ADF ist auf OUTER LOCATOR geschaltet und STBY für „MISSED APPROACH“.

Der Start wird je nach Flugplatz in der Regel nach NDB geflogen. Es ist jedoch sinnvoll das ILS als zusätzliche Hilfe zu benutzen, falls im Notfall das ILS sofort wieder für die Landung benutzt werden muss.

10.4.2 Anfluggeschwindigkeiten – Speziell im Endanflug

Die Endanfluggeschwindigkeit ist von vielen Faktoren abhängig. Die Beladung hat bei größeren Flugzeugen sehr großen Einfluss. Desgleichen der Wind sowie besondere Gegebenheiten am anzuliegenden Platz. Deswegen muss vor

dem Anflug die Anfluggeschwindigkeit festgelegt werden. Diese Anfluggeschwindigkeit heißt V_{TGT} .

Die V_{TGT} soll 1000 ft über dem Aufsetzpunkt oder spätestens am Outer Marker eingenommen sein.

Die V_{TGT} wird wie folgt errechnet:

- $V_{TGT} = V_{REF} + \frac{1}{2} WV + \text{Gustfaktor}$
- $V_{REF} = 1,3 * V_S$ in der jeweiligen Konfiguration
- Max. $V_{TGT} = V_{REF} + 15 \text{ Kt}$
- Min. $V_{TGT} = V_{REF} + 5 \text{ Kt}$

Aus diesem Grund muss die V_{TGT} bei jedem Anflug entsprechend dem in der ATIS genannten Wind neu berechnet werden.

Beispiel München:

Wind ATIS: 270/18 ergibt nach Faustformel den Höhenwind von 300 mit 36 Knoten. Standard Anflugkonfiguration Klappen 10° und Fahrwerk ausgefahren

Daraus ergeben sich folgende Werte:

Die V_S mit 10° Klappen beträgt für die C172 RG 45 Knoten. Daraus folgt die $V_{REF} = 1,3 * V_S = 45 \text{ Kt} = \text{ca. } 59 \text{ Kt}$. Bei gegebenem Wind in München von 300/36 ergibt sich eine $V_{TGT} = V_{REF} + \frac{1}{2} WV = 59 \text{ Kt} + 15 \text{ Kt} = 74 \text{ Kt}$.

Bei einer Gegenwindkomponente von ca. 30 Kt haben wir dann eine Grundgeschwindigkeit von ca. 44 Kt. Im Falle eines München-Anfluges würden wir bei einem Endanflug von 12 NM den Endanflug ca. 17 Minuten blockieren. Es ist also nicht möglich unter diesen Umständen mit dieser Geschwindigkeit anzufliegen, da der Flugverkehr zu stark behindert werden würde. Folge: Wir müssen uns der Verkehrssituation anpassen.

Eine Standardmöglichkeit wäre:

V_{TGT} 100 kt bis zum OM; danach 80 Kt.

Dies muss aber mit der Verkehrssituation begründet werden.

Unter Umständen aber kann auch diese Geschwindigkeit nicht mehr ausreichen. Es werden oft noch größere Geschwindigkeiten erforderlich.

Radar: D-E... kindly make high speed approach.

Unabhängig davon bleibt das Abflugproblem bestehen - und ist hier keine gute Lösung möglich, wie z.B. eine VFR Departure – wird keine Anflugfreigabe erteilt.

Eine sehr brauchbare Methode beim Anflug besteht aus V_{TGT} 120 Kt bis zum OM danach V_{TGT} 100 kt. Bei einer Bahnlänge von 4000 m in München ist das

grundsätzlich keine Problem. Ab Minimum wird dann auf errechnete V_{TGT} zum Zwecke der Landung übergegangen.

In jedem Fall aber müssen die entsprechenden (LBA) Geschwindigkeiten errechnet und auch geflogen werden können.

10.4.3 Tabelle für C172 RG entsprechend der Konfiguration

Konfiguration	V_{TGT} min.	V_{TGT} max.	V_{REF}
0° Klappen	71 KIAS	81 KIAS	66 KIAS
10° Klappen	64 KIAS	74 KIAS	59 KIAS
Volle Klappen	59 KIAS	69 KIAS	54 KIAS

10.4.4 Leistungseinstellungen für verschiedene Geschwindigkeiten

Da ein gleichmäßiger Sinkflug im Endanflug erzielt werden soll, ist es von Vorteil eine konstante Geschwindigkeit zu fliegen. Aus den Vorgaben der Flugsicherung ist dies oft nicht möglich oder nur schwer durchsetzbar.

Folgende Leistungswerte wurden für die C172 RG erprobt und führten zu zufrieden stellenden Ergebnissen:

- Sinkflug	20 inch/Hg	Horizont 2° tief = ca. 120 Kt
- Horizontalflug	18 inch/Hg	Horizont neutral = ca. 100 Kt
- Beginn Endanflug	20 inch/hg	Horizont 2° tief = ca. 120 Kt
	18 inch/Hg	Horizont 2° tief = ca. 100 Kt
- Überflug OM	14 inch/Hg + 10° Klappen	Horizont 2° tief = ca. 80 Kt

Anmerkung:

Eine Änderung der Leistungseinstellung um 1 inch/Hg verändert die Geschwindigkeit um etwa 5 Kt oder 100 ft steigen oder sinken.

10.4.5 Wetter-Minima (single engine aircraft during IFR-Training)

	CEILING ³	VISIBILITY ⁴
Precision Approaches:	600 ft	1,5 km
Non-Precision Approaches:	800 ft	1,8 km
Circling Minimum	1000 ft	3,5 km
Alternate Airport:	1000 ft	3,5 km

³

⁴ Werte gemäß FTO-Zulassung bzw. LBA-Prüfungslimite

10.4.6 Funksprechverkehr (LCCC)

Der IP (PNF) führt während des Anfluges vorwiegend den Funksprechverkehr durch. Der SP (PF) bestätigt Kurse und Höhen, die von ATC angewiesen wurden (ausgenommen Single Pilot Concept). In der Prüfung hat der Prüfling den gesamten Funksprechverkehr durchzuführen.

10.4.7 Stabilisierung des Flugzeuges im Endanflug

Während eines simulierten Instrumentenanfluges ohne Sicht nach außen (IFR-Hood) oder eines Anfluges in IMC, müssen spätestens folgende Konditionen 1000 ft über dem Aufsetzpunkt eingehalten werden:

- Endanflug Konfiguration
- Flugzeug stabilisieren in Geschwindigkeit, Sinkrate und Leistungseinstellung
- Final Checklist completed

Nach einem „LEVEL FLIGHT“ in der Minimum Descent Altitude (MDA) während eines „NON-PRECISION STRAIGHT IN APPROACH“ soll eine Landung nur dann durchgeführt werden, wenn:

Die Landebahn oder die Anflugbefeuerung so rechtzeitig in Sicht kommt, dass mit einer normalen Sinkrate auf der noch verbleibenden Landebahnlänge sicher gelandet werden kann.

10.4.8 Ansagen während des Anfluges – Call Out Procedure(LCCC)

Folgende Pflicht CALL OUTS, dargestellt in der Tabelle, müssen von der Besatzung während des Anfluges durchgeführt werden.

CONDITION	CALL OUT	LCCC
Final Altitude -Passing Fix (NDB, VOR, OM inbound) -Deviating from FINAL ALTITUDE +/- 100 ft or more	„FIX NAME/FINAL ALTITUDE CHECKED“ FIX NAME/ xxx, ft LOW/HIGH	PF
500 ft above DA/MDA 100 ft above DA/MDA	“FIVE HUNDRED” “ONE HUNDRED” “CHECKED”	PF PF
At Minimum	“MINIMUM”	PF
Approach Lights and/or RWY in sight -MINIMUM -MISSED APPROACH Point (Non Precision)	“APPROACH LIGHTS (RWY) AHEAD or “APPROACH LIGHTS (RWY) LEFT/RIGHT”	PNF
VISUAL REFERENCE REQUIREMENTS	“IN SIGHT, CONTINUE”	PF oder PIC
MISSED APCH REQUIREMENTS	“GO AROUND”	PF oder PIC

Die Ansagen / Ausrufe werden grundsätzlich so genau wie möglich durchgeführt, damit der PNF / Instructor / Checker, jederzeit im Bilde ist, ob der PF die angezeigte Situation richtig interpretiert.

Im Training, das gilt auch für Überprüfungsflüge jeglicher Art, benutzt der PF eine IFR-Haube oder „FOGLESS“, das Zudecken der Scheibe ist aus Sicherheitsgründen nicht gestattet.

Aus diesem Grund gibt der PNF / Instructor / Checker am Minimum bekannt ob „Visual reference“ besteht, um eine Landung oder ein Touch and Go-Landing durchgeführt werden soll.

Ruft der PNF / Instructor / Prüfer / Checker „Approach Lights (RWY) left side, straight ahead“ usw. **nicht** aus, muss der PF: an der Entscheidungshöhe (Precision APCH) oder am MISSED APPROACH POINT (NON PRECISION) sofort das Durchstarteverfahren einleiten!

Bei Anflügen in IMC wird selbstverständlich gleich verfahren.

Bemerkung:

Mit die meisten Unfälle passieren beim Übergang in schlechten Sichten beim Übergang von IFR zu VFR und deshalb ist es Aufgabe des PF das LFZ zu führen und die Aufgabe des PNF anzusagen, ab wann es möglich ist nach Sichtmerkmalen weiter zu fliegen.

Beim SPC soll der PF bis zum Minimum sinken und dort prüfen, ob Sichtkontakt besteht, um dann ggf. unverzüglich das Durchstarteverfahren einzuleiten.

10.4.9 Missed Approach

Ein „Missed Approach“ ist ein Fehlanflugverfahren, das zu befolgen ist, wenn ein Luftfahrzeug den Endanflug nicht zu Ende durchführen kann, Unstimmigkeiten entstehen oder keine Landefreigabe erteilt wurde.

Ein Sinkflug unter die DH/DA oder MDH/MDA darf nur durchgeführt werden, wenn:

- Das Flugzeug frei von Wolken ist
- Das Flugzeug einen Punkt erreicht hat, von dem aus eine normale Landung ausgeführt werden kann
- Die Anflugbefeuerung oder die Aufsetzzone der RWY durch den PIC deutlich zu sehen ist.

Andernfalls ist durch den PIC das Durchstarteverfahren einzuleiten.

10.5 ILS Approach – PA34

ILS-Trainingsanflüge werden bis auf 60 m (200 ft) ohne Flugkommandoanlage (flight director) manuell durchgeführt mit anschließendem Durchstarten.

Bei der Piper PA34-220T wird folgendermaßen verfahren (gilt auch für andere zweimotorige Flugzeuge):

Der manuell gesteuerte Anflug, mit anschließendem Durchstarten ist bei simuliertem Triebwerkausfall durchzuführen. Der Triebwerkausfall soll vor dem Voreinflugzeichen (OM) im Endanflug bis zu einer, den Flugleistungen des Luftfahrzeuges und der Verkehrslage entsprechenden Höhe über Grund simuliert werden. Sinnvoll ist eine Höhe von 500 ft über Grund. Darunter ist es aufgrund der Leistung, die Flugzeuge mit einer FAR 23-Zulassung im Einmotorenflug haben, nicht ratsam, den Anflug fortzusetzen.

Die zuständige FS-Stelle ist vorher in Kenntnis zu setzen.

Kontrolle des Flugzeuges nach Triebwerkausfall:

- Fluglageüberwachung nach Instrumenten
- Sofortmaßnahmen (by heart items)
- Benutzung der Seitenrudertrimmung
- Gebrauch der Klarliste für Notfälle (Emergency Checklist)

Simulation des Triebwerkausfalles:

Leistungsrücknahme eines Triebwerkes auf Leerlauf einstellen; nach simulierter Durchführung der erforderlichen Maßnahmen (by heart items) ist die Null-Vortriebsleistung zu setzen.

Durchführung des ILS-Anfluges:

Die Anfluggeschwindigkeit ist beim Briefing festzulegen (PA34-220T 110 KIAS), da diese über der Geschwindigkeit des besten Steigens bei Ausfall eines Triebwerkes (blue line speed) liegt, um zu gewährleisten, dass beim Durchstarten die „blue line speed“ gehalten werden kann. Bei simuliertem Triebwerkausfall soll der Anflug mit Null Grad Klappenstellung durchgeführt werden.

Durchführen des Go Around-Verfahrens:

- Startleistung setzen
- Flugzeug in Steigfluglage bringen
- Fahrwerk einfahren bei positiver Steigrate
- Steigflug mit V_{YSE} (blue line speed) 92 KIAS

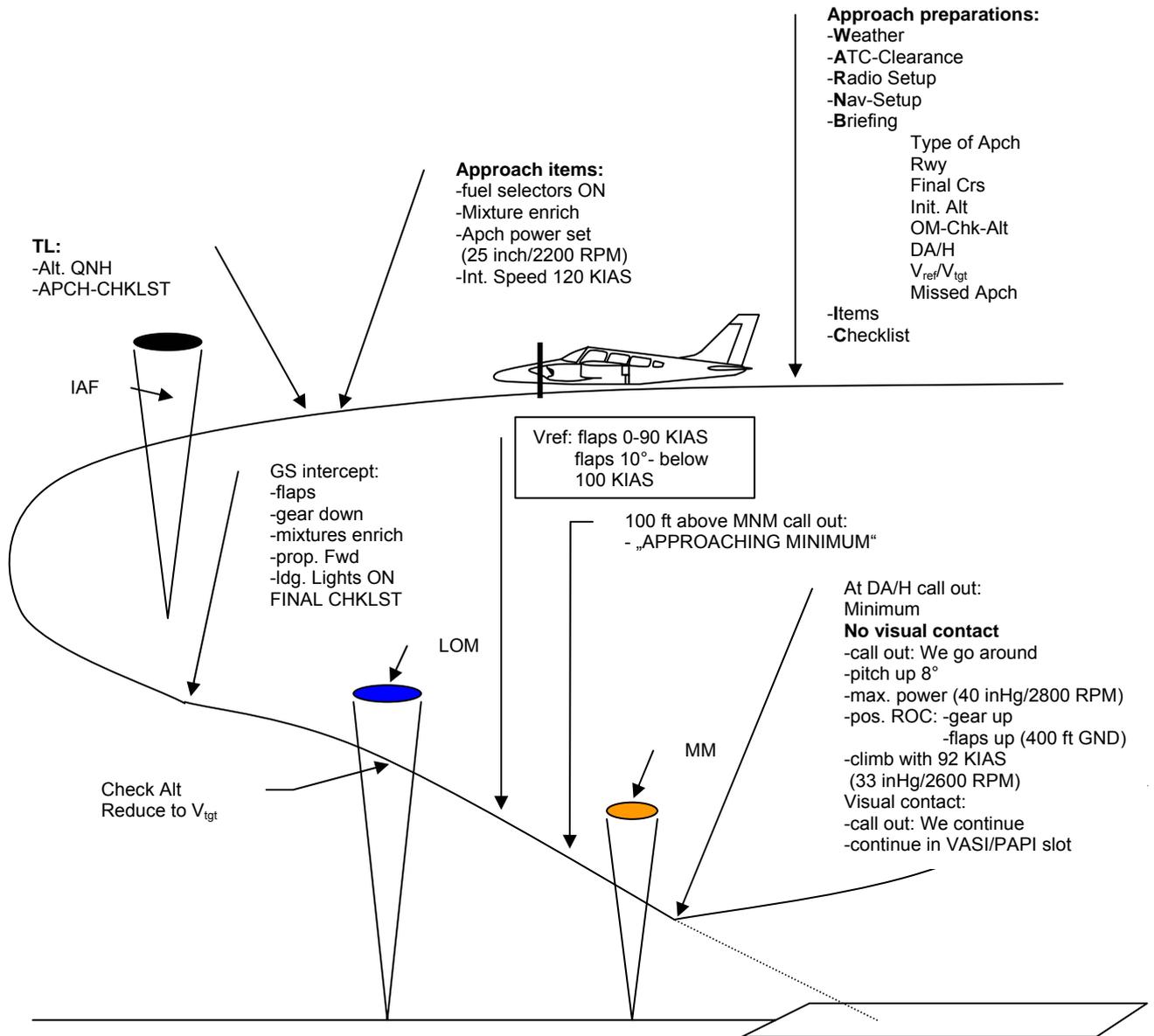
- Einhalten der Abflugstrecke
- Lesen der „After T/O Checklist“

Flugzeuge, insbesondere Kolbenmotorflugzeuge, die als „Normalflugzeuge“ nach den Lufttüchtigkeitsvorschriften des FAR Part 23 zugelassen sind, verfügen häufig über keinen oder nur einen geringen Leistungsüberschuss im Einmotorenflug. Dies gilt in besonderer Weise bei hoher Masse und großer Dichtehöhe. Vor der Durchführung von Übungen und Verfahren mit simuliertem Ausfall eines Triebwerkes ist es daher notwendig, anhand der Daten des Flughandbuches die Leistungsgrenzen (Masse, Dichtehöhe, Steigfähigkeit) zusammen mit dem Schüler zu ermitteln und bei der Durchführung der Verfahren besonders sorgfältig anzuwenden.

Beim Anflug mit anschließendem Durchstarten mit simuliertem Ausfall eines Triebwerkes darf die Geschwindigkeit $V_{MCA} + 10 \text{ Kt}$ ($66 \text{ KIAS} + 10 = 76 \text{ KIAS}$) keinesfalls unterschritten werden. Es ist dringend darauf zu achten, dass die V_{YSE} von 92 KIAS beibehalten wird. Bei derart leistungsschwachen Flugzeugen ist bei simuliertem Ausfall eines Triebwerkes das Durchstartmanöver möglichst nicht unterhalb der bereits genannten 500 ft über GND durchzuführen.

Maßgeblich für die Durchführung aller Übungen und Verfahren sind die Angaben und Empfehlungen des Flughandbuches.

Zeichnerische Darstellung:



10.6 NDB/VOR/LLZ Approach – PA34

NDB, VOR oder ILS Rückkurs-Anflug

Nach dem Einkurven auf den Endanflug:

- Kurskreiselanzeige überprüfen
- Kurz vor Erreichen des FAF, Fahrwerk ausfahren, Landeklappen 25 °
- Sinkflug einleiten entsprechend dem veröffentlichten Sinkgradienten
- Lesen der Final-Checklist
- Stabilisieren des Endanfluges mit einer Endanfluggeschwindigkeit von 92 KIAS und kleinen Kurs- und Fluglagekorrekturen
- Bei „Runway in sight“: Reduce to V_{TGT}
- Die im Endanflug angegebenen Überflughöhen sind einzuhalten

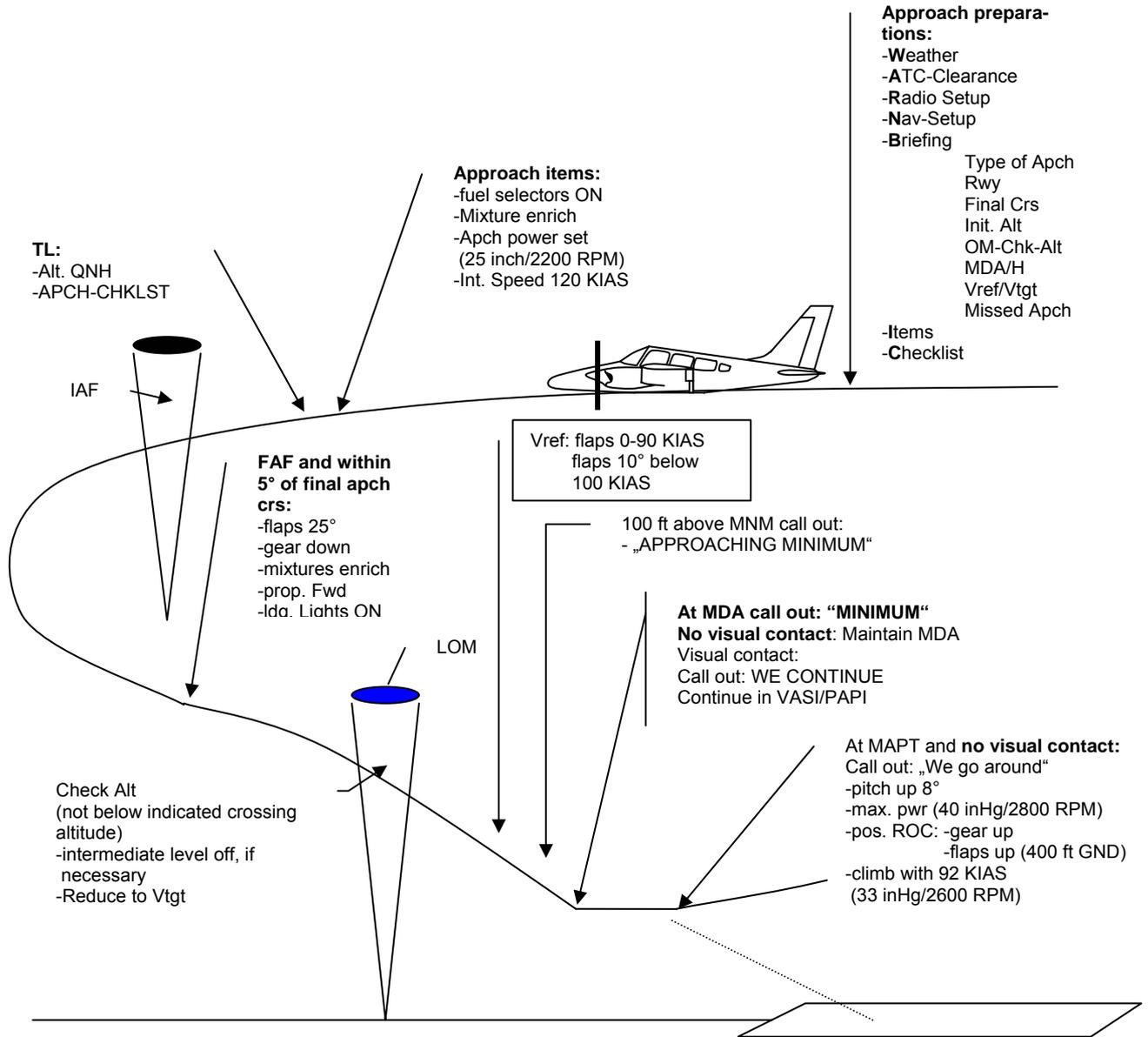
Situation:	PF calls out:
100 ft über der Entscheidungshöhe	Approaching minimum
Erreichen der Sinkflugmindesthöhe	Minimum
Einhalten der Sinkflugmindesthöhe	Runway/Approachlights in sight: Continue (required visual reference established)
Erreichen des MAPt	No contact: go around (required visual not established)

Bei Überflug von NDB/VOR/OM:

Stoppuhr drücken – (falls für das Anflugverfahren erforderlich) NDB/VOR/OM-Überflughöhe ansagen und überprüfen, eventuelle Höhenabweichungen ansagen.

Ferner ist das Erreichen der 100 ft über der Entscheidungshöhe und Erreichen der Fehlanflughöhe (MDA) auszurufen. Während des gesamten Endanfluges ist der Sinkflug – soweit möglich – durch DME oder Radiale zu überwachen. Der Lehrer oder der Prüfer legen zu einem geeigneten Zeitpunkt fest, ob eine Landung oder ein Durchstarten erfolgen soll.

Zeichnerische Darstellung:



10.7 GPS - Non Precision Approach (GARMIN GNS 430)



10.7.1 Allgemeines

Das in sehr vielen Flugzeugmustern eingebaute GPS GARMIN GNS 430 erhält seine Informationen aus einer Datenbank. Es ist deshalb unbedingt erforderlich das GPS nur mit dem aktuellsten Stand der veröffentlichten Verfahren zu betreiben. Das Gerät ist weiterhin nur für „IFR Non Precision Approaches“ zugelassen wenn die Aktualität der Datenbank gegeben ist.

Der Betriebsstatus wird auf dem externen GPS-Panel angezeigt.

In der aktuellen Installation zeigt das Gerät **ARM** für den „Approach Arm Mode“ und Approach active wird mit **ACTV** signalisiert.

Der Hauptunterschied zwischen den Betriebsarten liegt darin, dass die Integritätsüberwachung im Gerät auf einem höheren Level durchgeführt wird. Ein weiterer Unterschied ist, dass die CDI – Anzeigegenauigkeit von 5 NM auf +/- 1.0 NM für **ARM** und auf +/- 0,3 NM für **APR ACTV** wechselt.

Der „ARM-MODE“ kann auf zwei Arten gewählt werden:

1. Automatisch, wenn sich das LFZ innerhalb eines 30 NM – Gebietes für den gewählten Approach befindet oder durch
2. Drücken des GPS Approach switches. Der Anzeigeskalenfaktor wird jedoch damit nicht vor Erreichen des 30 NM Punktes geändert.

Bitte beachten Sie, dass durch Drücken des GPS APR-Knopfes bei bereits aufgeschaltetem „Approach Mode“ das Gerät auf „ENROUTE MODE“ umschaltet. Der CDI-Faktor beträgt somit dann wieder +/- 5.0 NM. Über ein nochmaliges Drücken des GPS-ARM Knopfes kann jedoch der GPS-Approach wieder aktiviert werden.

Nach dem Passieren des FAF ist es nicht möglich auf den „Approach Active Mode“ zurückzukehren ohne einen „Missed Approach“ zurück auf den FAF zu fliegen.

10.7.2 Verfahren

GPS-Non-Precision approaches können mit aktiviertem Autopilot geflogen werden. Ein Anflug kann jederzeit aus der Datenbank vor Erreichen des Final Approach Fix gewählt werden. Außerhalb eines 30 NM – Radius ist ein Anzeigegenauigkeitsfaktor von +/- 5 NM gegeben. Am FAF wird die Anzeigegenauigkeit auf +/- 0,3 NM automatisch geändert. In einem gewählten Approach ist immer das „Missed Approach Procedure“ enthalten.

Ablauf:

- Überprüfen der Satellitenverfügbarkeit am Zielflughafen (RAIM , ETA +/- 15 min)

Wenn RAIM o. k. dann:

1. Approach durch drücken der PROC Taste auswählen. Aus dem Procedures Menüpunkt mit dem rechten großen äußeren Knopf den Cursor auf den Menüpunkt SELECT APPROACH? Positionieren und mit ENT bestätigen. Dies sollte, wie schon beschrieben, rechtzeitig vor dem Erreichen des FAF geschehen.
2. Nach ENT wird ein kleines Fenster eingeblendet mit den für den Zielflugplatz vorhandenen Anflügen. Wiederum mit dem rechten äußeren (großen) Drehknopf den gewünschten APPROACH auswählen und mit ENT bestätigen.
3. Daraufhin wird ein zweites Fenster mit den verfügbaren Übergangspunkten „TRANSITIONS“ (IAFs oder VECTORS) wird eingeblendet. Mit dem rechten große Knopf ist die gewünschte Transition auswählen (Menüpunkt wird hell hinterlegt) und nochmals mit ENT bestätigen. Die Option „VECTORS“ setzt voraus, dass zu Beginn des IFR-Anfluges mit ATC dieses Anflugverfahren festgelegt wurde und Radarvektoren zum Endanflug führen. Angezeigt wird unter diesem Menüpunkt die Position des Luftfahrzeuges in Bezug auf den Endanflug.
4. Die Anfrage des Systems LOAD? Oder ACTIVATE? wird mit dem rechten äußeren großen Drehknopf ausgewählt und mit ENT bestätigt.
5. Um diesen Hinweis zu bestätigen, ist mit dem rechten äußeren Drehknopf der Cursor auf das „YES“ zu positionieren und mit ENT zu bestätigen.
6. Ein ausgewählter Anflug kann aktiviert (ACTIVATED?) oder geladen (LOADED) werden. Sobald das Anflugverfahren aktiviert wird, übergeht das Gerät die im Flugplan gespeicherten Wegpunkte und führt sie direkt zum Anfang des Endanfluges (direkt zum IAF). Sobald das Anflugverfahren aktiviert wird, setzt auch das automatische Ändern des CDI-Maßstabes ein, entsprechend dem Verlauf des Anfluges.
7. Das GPS listet nun die Waypoints (WP) für den gewählten Approach auf die nun mit dem Anflugblatt gegengeprüft werden müssen, damit der richtige Approach ausgewählt worden ist. Wenn mehr als 4 WPs für den Approach enthalten sind kann wiederum mit dem aktivierten Cursor in der Liste und dem rechten äußeren Knopf „geblättert“ werden.

In den meisten Fällen ist es am einfachsten, das Anflugverfahren zu „Laden“ während sie noch ein Stück von ihrem Zielflugplatz entfernt sind. Wenn sie später mit Vektoren zum Endanflug geführt werden, können sie nach den folgenden Schritten vorgehen, um „ACTIVATE VECTOR TO FINAL“ zu benutzen.

zen, wobei der Steuerkurs zum Endanflugpunkt aktiviert wird. Alternativ können sie das ganze Anflugverfahren aktivieren, indem sie die Option „ACTIVATE APPROACH?“ ausführen.

Beispiel für das Fliegen eines Anflugverfahrens:

Die für einen bestimmten Anflug notwendigen Bedienungsschritte variieren etwas mit den verschiedenen Anflugverfahren, die für einen Approach gewählt werden können. Folgende Hinweise sollten in Erinnerung behalten werden:

- Wählen sie ihren Zielflugplatz als letzten Wegpunkt eines Flugplanes oder benutzen sie die D→ Taste. Damit erreichen sie, dass automatisch der richtige Flugplatz gewählt wird, wenn sie ein Anflugverfahren („SELECT APPROACH“) auf der Verfahrensseite auswählen. Anderen falls müssen sie erst den Flugplatz anwählen, bevor sie ein Anflugverfahren wählen können.
- Wenn sie ein auf einem Localizer gestütztes Anflugverfahren auswählen, wird die Localizerfrequenz automatisch in das Stand-by Feld des VLOC Empfängers gestellt. Um die Frequenz zu aktivieren, müssen sie nur noch die VLOC Flip-Flop Taste drücken.
- Wenn sie den VLOC Empfänger für ihren Anflug benutzen, müssen sie sicherstellen, dass der externe CDI (oder HSI) auf den VLOC Empfänger aufgeschaltet ist, indem sie die CDI Taste drücken. Die Anzeige „VLOC“ muss über der CDI Taste erscheinen.
- In der Abfolge der Wegpunkte ihres Anfluges erscheint in der unteren rechten Ecke des Bildschirms jeweils eine Wegpunktalarmmeldung („NEXT DTK XXX“).
- Immer dann wenn sie eine Kursänderung (mit Standardkurven) vornehmen sollten, erscheint in der unteren rechten Ecke eine entsprechende Meldung („TURN TO XXX“).
- Für GPS gestützte Anflüge werden durch einen ständigen internen Prüfvorgang (Receiver autonomous Integrity Monitoring, RAIM) die Satellitenkonstellationen überwacht. Wenn dieser Prüfvorgang ergibt, dass die notwendige Genauigkeit für den Anflug nicht gegeben ist, werden sie durch eine Nachricht „INTEG“ in der unteren linken Ecke des Bildschirms gewarnt. Wenn diese Meldung erscheint, kann der GPS Empfänger nicht als primäre Navigationsquelle benutzt werden. Wenn dieses geschieht, sollten sie einen Fehlanflug durchführen (MISSED APPROACH) und entweder den Flugplatz mit einem anderen Anflugverfahren anfliegen oder einen Ausweichflugplatz ansteuern.
- Innerhalb von 30 NM vor dem Zielflugplatz wird die Anzeigegenauigkeit des CDI Ablageanzeigers von 5 NM bei Vollausschlag (der so genannten Enroute „ENR“ oder Streckenanzeige) auf 1 NM bei Vollausschlag herabgesetzt (Terminal Modus „TERM“). Umgekehrt wird von 1 NM auf 5 NM umgeschaltet, wenn sie von ihrem Startflugplatz abfliegen und die 30 Meilen Marke passieren. Innerhalb von 2 NM vom Endanflugfix (FAF)

wird die Anzeige automatisch weiter herabgesetzt und zwar von 1NM auf 0,3 NM Ablage bei Vollausschlag des CDI (Endanflugmodus, „APR“).

- Eine Anzeige „PROC TURN OK“ erscheint in der unteren rechten Ecke des Bildschirms, wenn sie eine ausreichende Entfernung erreicht haben, um eine Verfahrenskurve fliegen zu können. Diese Verfahrenskurve wird in der Kartendarstellung (MAP PAGE) angezeigt, eine Kursführung für die Verfahrenskurve selbst erfolgt aber nicht.
- Hinweise für das richtige Einfliegen in ein Wartverfahren („HOLDING PATTERN“) wie z.B. „HOLD DIRECT“, werden in der unteren rechten Ecke des Bildschirms gegeben. Die Wegpunktweitschaltung wird am Wartewegpunkt (HOLDING FIX) automatisch unterbrochen und durch „SUSP“ direkt über der OBS Taste angezeigt. Drücken sie die OBS Taste um die automatische Wegpunktweitschaltung wieder aufzunehmen. Bei Umkehrkursen wird die Wegpunktweitschaltung nur für ein einmaliges Abfliegen des Warteverfahrens unterbrochen und danach automatisch wieder aufgenommen.
- Der CDI gibt auch eine Führung für das Fliegen eines DME ARC APPROCHES. Die Nadel ist ständig in der Mitte zu halten während der Bogen geflogen wird. Wenn für dieses Verfahren ein Autopilot benutzt wird, muss der gewählte Kurs am Kurswähler ständig nachgestellt werden.
- Wenn ein Fehlanflugpunkt überflogen wurde, wird „SUSP“ über der OBS Taste erscheinen, um anzuzeigen, dass die automatische Wegpunktweitschaltung am Fehlanflugpunkt gestoppt wurde. Gleichzeitig erscheint im CDI oder HSI eine „FROM“ Anzeige.

Fliegen eines Fehlanfluges:

1. Durch drücken der OBS Taste wird der nächste Wegpunkt (WP) im Anflugverfahren als Ziel angeboten.
2. Folgen sie dem in ihrem Anflugblatt ausgedruckten Fehlanflugverfahren, insbesondere in Bezug auf den richtigen Steuerkurs und den Steigwinkel.
3. Eine Nachricht in der unteren rechten Ecke des Bildschirms wird ihnen eine Empfehlung für den richtigen Einflug in das Warteverfahren geben (z.B. „HOLD TEARDROP“). Wenn sie das Warteverfahren abfliegen, erscheint auf der Hauptnavigationssseite eine Stoppuhranzeige. Diese Zeitanzeige wird automatisch auf Null gestellt, wenn sie die Querab-Position zum Holding Fix auf dem Outbound Leg erreicht haben. Die Stoppuhr wird wiederum automatisch auf Null gestellt, wenn sie auf das Holding Fix einkurven (etwa 30° vor dem Inbound Kurs).
4. Wenn sie das Warteverfahren verlassen um den Anflug zu wiederholen (oder einen anderen Anflug durchführen), drücken sie die PROC Taste, um über „SELECT APPROACH?“ oder „ACTIVATE APPROACH?“ einen neuen Anflug wie beschrieben anzuwählen, - oder benutzen sie einfach die D→ Taste um ein neues Ziel einzugeben.

10.8 Radargeführter Anflug

Ein Radaranflugsystem besteht üblicherweise aus einem Airport Surveillance Radar (ASR/SRE) und/oder Precision Approach Radar (PAR), Fluglotsen und Funkausrüstung. Die Fluglotsen interpretieren das Radarbild und übermitteln Kurs und Sinkfluginformationen zum Piloten. Der Pilot steuert das Flugzeug wie angegeben in eine Position aus der eine sichere Landung nach Sicht durchgeführt werden kann.

Es gibt grundsätzlich zwei Anflugtypen:

- Precision Approach (PAR)
- Surveillance Approach (SRE)

Während des Präzisionsanfluges wird der Pilot mit genauen Kursen und Sinkfluginformationen versorgt.

ICAO Definition:

„Surveillance Radar – Radar equipment used to determine the Position of an aircraft in range and azimuth“

Bei einem SRE-Anflug stehen dem Radar Controller nur die Entfernungen und Richtungen des Flugzeuges in Bezug auf die Radarantenne zur Verfügung. Aus diesem Grund soll der Endanflug nicht mit Hilfe von SRE durchgeführt werden, wenn PAR (Precision Approach Radar“ zur Verfügung steht.

Ausnahme: Die Wetterverhältnisse gewährleisten mit ausreichender Sicherheit, dass der Landeanflug mit Hilfe von SRE in vollem Umfang durchgeführt werden kann.

Bei der Abwicklung des SRE-Anfluges sollte der Controller wie folgt verfahren:

- Vor Beginn des Endanfluges sollte der Pilot darüber informiert werden, bis zu welchem Punkt des Endanfluges die SRE-Führung gehen wird
- Der Pilot sollte informiert werden, wenn er sich diesem Punkt nähert, an dem der Sinkflug beginnen soll. Kurz vor Erreichen dieser Position sollte dem Piloten die Hindernisfreihöhe durchgegeben werden und der Pilot soll aufgefordert werden den Sinkflug zu beginnen und die vorgeschriebenen Minima zu prüfen
- Der Pilot soll in gleichmäßigen Zeitabständen über seine Position in Bezug auf die Anfluggrundlinie informiert werden soweit notwendig sollten ihm Kurskorrekturen gegeben werden, die ihn auf die Anfluggrundlinie zurückbringen
- Der SRE-Anflug sollte 2 NM vor der Schwelle enden, bis dahin sollten dem Piloten der Abstand zur Schwelle jede NM durchgegeben werden

- Zum Zeitpunkt, zu der die Entfernung von der Schwelle durchgegeben wird, sollte dem Piloten angegeben werden, in welcher Höhe er sich befinden müsste, um den vorgeschriebenen Gleitweg einzuhalten.

10.8.1 Sprechfunkverfahren

Der Anflug wird entsprechend den Anweisungen, die vom Radarlotsen angegeben werden, durchgeführt. Es müssen alle Kurse, Höhen und Höhenmessereinstellungen zurückgelesen werden.

Alle anderen Informationen müssen bestätigt werden, außer es wird ausdrücklich darauf verzichtet. Während hohem Verkehrsaufkommen, ist Zeit für Sprechfunk nur begrenzt vorhanden. Führen sie deshalb ihren Funkverkehr kurz und bündig durch!

10.8.2 Anflugsegmente

Die Segmente befinden sich im Übergang zum Endanflug. Der Endanflug selbst kann ein Präzisionsanflug (PAR) oder Non-Precision-Approach (SRE) sein.

10.8.3 Übergang zum Endanflug

Das Flugzeug wird bis zum Übergang in den Endanflug vom ASR geführt. Während des Übergangs zum Endanflug werden Kurse und Höhenänderung direkt vom Flugverkehrslotsen an den Piloten übermittelt. Kurven und Sinkflüge sollen unmittelbar nach der Anweisung ausgeführt werden.

Kurven und Kursänderungen sollen mit Hilfe des künstlichen Horizontes so durchgeführt werden, dass immer ein Standard Rate Turn das Ergebnis ist. Funkausfallverfahren werden bei der Aufnahme des Funkkontaktes vom Controller durchgegeben und die Verfahren müssen verstanden worden sein und ggf. aufgeschrieben werden. Benützen sie vorhandene Navigationsmittel um die Orientierung während des Anfluges aufrecht zu erhalten und ggf. das Final Approach Fix selbst bestimmen zu können.

Bestimmen sie auch ihren Sinkflug mit der Faustformel:

$GS * 5 = ROD \text{ (ft/min)}$ bei einem 3° Gleitwinkel.

10.8.4 Präzisionsendflug

Der Präzisionsendflug beginnt, wenn sich das Flugzeug in der Reichweite des Präzisionsradars befindet und Funkkontakt mit dem Anflug-Controller besteht. Circa 20 Sekunden bevor der Gleitweg erreicht wird, wird der Controller darauf hinweisen, dass der Gleitweg erreicht wird.

Beim Erreichen des Punktes, an dem der Sinkflug beginnen soll, ist die festgelegte Redewendung: „BEGIN / START / COMMENCE DESCENT“. Der Pilot beginnt den Sinkflug mit der Standardsinkfluggeschwindigkeit für das Flugzeug. Gegebenenfalls fährt er das Fahrwerk aus und versucht den vorbestimmten Gleitweg einzuhalten.

Wird der Anflug ohne große Änderungen durchgeführt, merken sie sich bitte die Leistungseinstellungen, den Anstellwinkel, die Vertikalgeschwindigkeit als Erinnerungen für weitere Anflüge. Die Checkliste wird leise durch den Copiloten weiter gelesen. In kurzen Zeitabständen, minimal alle 7 Sekunden wird der Pilot über eventuelle Abweichungen des Gleitweges, Endanflugkurses oder Höhe informiert.

Sie werden auch informiert, wenn alles stimmt, da kein Radiokontakt als Beweis für einen Funkausfall angenommen werden muss. Machen sie sofortige Höhen- oder Kurskorrekturen, um möglichst geringe Abweichungen vom idealen Flugweg zu erhalten.

Exakte Kurskontrolle ist während der Endanflugphase von großer Wichtigkeit. Wird eine Kursänderung durchgesagt, führen sie diese sofort aus.

Um ein Übersteuern zu vermeiden, soll die Querlage etwa der Kurskorrektur entsprechen. Die Drehgeschwindigkeit beträgt halber Standard Turn. Zusätzliche Kurskorrekturen beziehen sich immer auf den letzten durchgegebenen Kurs. Aus der Querlage resultiert die Turn-Geschwindigkeit.

10.8.5 ASR / SRE Approach

Sollte das Endanflugradar außer Betrieb sein; oder aber für die in Betrieb befindliche Landebahn nicht verfügbar sein, so wird mit Hilfe des Flugplatzrund-sichttradars das Flugzeug geführt. Eine Gleitwegsinformation ist dann aber nicht verfügbar.

Der ASR oder SRE wird so geflogen als wäre es ein NON PRECISION APPROACH. Der Controller informiert den Piloten über die in Betrieb befindliche Landebahn, die MDA und sagt ca. 10 Sekunden vor Erreichen des DESCEND PUNKTES Bescheid (GP – Warning).

Der Lotse sagt den Beginn des Sinkfluges und die gewünschte Sinkflugrate durch. Die Final Checklist wird vom PNF gelesen. Die entsprechenden Sollan-flughöhe wird für jede Meile im Endanflug durchgesagt.

10.8.6 GYRO-OUT Approach

Sollte der Kurskreisel während des Anfluges ausfallen, so informieren sie die Anflugkontrolle darüber und erbitten einen NON-GYRO-APPROACH. Der Anflug kann dann ein PAR oder SRE Approach sein. Die Kursverbesserungen sollen sofort eingeleitet werden, wenn sie die Worte hören: „Turn right/left now“. Beenden des Kurvens nach Empfang der Worte: „Stopp turn now“ oder „Roll out now“.

Beachten sie bitte: Während des Anfluges werden alle Kurven mit Standard Rate Turn durchgeführt. Im Endanflug jedoch nur mit halbem „Standard Rate Turn“.

Bitte beachten:

Sollte der Radarkontroller feststellen, dass das Flugzeug nicht entsprechend seinen Kursangaben reagiert, wird der Radarlotse den Anflug weiter fortführen als einen „GYRO OUT APPROACH“

Dies wird eingeleitet mit den Worten „Disregard your gyro“.

Unter radargeführtem Anflug wird allgemein ein GCA verstanden. Dies ist jedoch nur eine Art des vom Boden aus kontrollierten Anfluges. Die üblichste Methode ist ein SRE-Anflug. Bei diesem Anflug wird das Luftfahrzeug auf das Final gebracht und kann dort mit Hilfe von ILS/NDB/ usw. seinen Endanflug fortsetzen.

Im militärischen Bereich wird der SRE-Anflug bis zur MDA fortgesetzt. Dabei muss beachtet werden, dass dies kein Präzisionsanflug ist, sondern ein Non-Precision. Die Redewendungen der Endanflugkontrolle sind hier auch so, dass es z.B. heißt: „Drei Meilen vom Aufsetzpunkt – ihre Höhe soll 2.500 ft betragen“.

Der klassische GCA ist jedoch ein Präzisionsanflug, der gleichbedeutend dem ILS gestellt wird und bis auf 200 ft führt.

Bei diesem Anflug sagt ihnen der Controller, wann sie ihre Kurve beginnen müssen, bzw. ausleiten, ebenso wann sie ihren Sinkflug beginnen müssen. Dies ist ein Non-Precision Approach. Beachten sie hierbei, dass im Endanflug immer halber Standard-Rate-Turn geflogen wird.

10.8.7 AREANAV-Anflug

Die Verfügbarkeit und die Integrität muss sichergestellt sein. Eine Anleitung zur Einschätzung der Auswirkungen, die mit dem Verlust der Navigationsfunktion oder einer fehlerhaften Anzeige der entsprechenden Information verbunden sind, wird im JAA Advisory Material Joint AMJ 25-11 § 4a(3) (viii) gegeben.

Die Mindestwerte für Verfügbarkeit und Integrität, die für Flächennavigationssysteme zum Gebrauch im bekannt gegebenen europäischen Luftraum erforderlich sind, können durch ein einzelnes System mit einem oder mehreren

Sensoren, Flächennavigationsrechner, Kontrollanzeigeeinheit und einer Primärnavigationsanzeige (z.B. ND oder HSI) erfüllt werden. Diese Überlegung bedingt, dass das System von der Flugbesatzung beobachtet wird und im Falle eines Systemfehlers folgende Annahmen gelten:

- herkömmliche Flugverfahren sind verfügbar und
- das Flugzeug hat die Fähigkeit, gemäß herkömmlicher Flugverfahren zu navigieren.

10.8.8 GPS-Anflug

GPS Anflüge sind in Deutschland als „Standalone Anflüge“ zugelassen. Um diese Anflüge aber durchführen zu dürfen müssen entsprechend NFL II-120/99 bestimmte Anforderungen erfüllt sein. Die Nutzung von standalone GPS Anflugverfahren für Luftfahrtunternehmen wird durch NFL II 97/98 geregelt.

Da die allgemeinen Anforderung jeden betreffen, sollen hier die wichtigsten Regelungen der NFL II-120/99 angesprochen werden, worin diese Anforderungen niedergelegt sind.

- Die Qualifikation des Luftfahrers muss nachgewiesen werden. Dies wird am einfachsten durch einen Eintrag von anerkannten Trainingseinrichtungen, Fluglehrern oder anerkannten Sachverständigen mit einem Eintrag ins Flugbuch durchgeführt. Dabei müssen folgende Qualifizierungsinhalte berücksichtigt werden:
 - **Theoretischer Teil**
 - Funktionsweise des GPS
 - GPS-Anflugverfahren
 - Datenbanken
 - **Praktischer Teil**
 - Gerätebedienung einschließlich Nutzung der Datenbanken
 - Besonderheiten der Flugvorbereitung (u.a. RAIM-Prediction)
 - Flugdurchführung
- Besonders auf die Verpflichtung zur Flugvorbereitung muss hingewiesen werden entsprechend NFL II-97/98 Abschnitt 6.2.2(d)(iii).

Die Verfügbarkeit eines Anflugverfahrens kann über das Internet oder über AIS Beratungsstellen abgerufen werden. In der NFL II 95/97 wird ebenfalls noch geregelt, welche Geräte für die Flächennavigation eingesetzt werden können.

Bitte beachten:

Die GPS Empfänger müssen ebenfalls für die gewünschte Betriebsart zugelassen sein. Ein Zulassungskriterium ist hier z.B. die TSO 129 C. Eine Technical Standard Order, die eine gewisse Qualität und Ausstattung fordert.

Erst wenn alle Anforderungen erfüllt sind, kann ein GPS Anflug durchgeführt werden.

Das jeweils eingebaute GPS erhält seine Informationen aus einer Datenbank. Es ist deshalb unbedingt erforderlich das GPS nur mit dem aktuellsten Stand der veröffentlichten Verfahren zu betreiben. Das Gerät ist nur für „IFR Non precision approaches“ zugelassen, wenn die Aktualität der Datenbank gegeben ist.

Grundsätzlich werden zwei Betriebsarten angeboten:

LEG

OBS

Der Betriebsstatus wird auf dem externen GPS-Panel angezeigt.

In der aktuellen Installation zeigt das Gerät **ARM** für den „Approach Arm Mode“ und Approach active wird mit **ACTV** signalisiert.

Der Hauptunterschied zwischen den Betriebsarten liegt darin, dass die Integritätsüberwachung im Gerät auf einem höheren Level durchgeführt wird. Ein weiterer Unterschied ist, dass die CDI – Anzeigegenauigkeit von 5 NM auf +/- 1.0 NM für **ARM** und auf +/- 0,3 NM für **APR ACTV** wechselt.

10.8.9 Verfahren

GPS-Non-Precision Approaches sollten von Hand als auch mit aktiviertem Autopilot geflogen werden. Ein Anflug kann jederzeit aus der Datenbank vor Erreichen des Final Approach Fix gewählt werden. Außerhalb eines 30 NM – Radius ist ein Anzeigegenauigkeitsfaktor von +/- 5 NM gegeben. Am FAF wird die Anzeigegenauigkeit auf +/- 0,3 NM automatisch geändert. In einem gewählten Approach ist immer das „Missed Approach Procedure“ enthalten.

Verfahren:

- Überprüfen der Satellitenverfügbarkeit am Zielflughafen (RAIM , ETA +/- 15 min
- Wenn RAIM o. k. dann einen Approach aus dem Menü des GPS auswählen

10.8.10 Sonstige Anflüge

In der praktischen Ausbildung können noch Anflüge mit Hilfe von Peilfunkanlagen, sog. QDM-Anflüge, durchgeführt werden. Ebenso ist eine Kombination aller gelernten Anflugarten möglich. Zur Übung ist es empfehlenswert, Anflüge unter simulierten Ausfällen bestimmter Instrumente, besonders Kurskreisel und Horizont, durchzuführen und zu üben.

Machen sie sich gedanklich rechtzeitig mit den Funkausfallverfahren vertraut, um im Ernstfall gewappnet zu sein. Es ist für die Flugsicherung und uns nur schwer möglich, dieses als Übung durchzuführen. Stellen sie sich einfach vor, sie sind am Minimum in IMC und müssen zum Alternate (ohne Funk).

10.8.10.1 CIRCLING TO LAND

Viele Flugplätze haben nur ein Instrumentenanflugverfahren in eine Lande- richtung oder aber das Instrumentenanflugverfahren auf die zu benutzende Landebahn ist ausgefallen. Somit wird ein Circling-Approach notwendig.

In der Praxis benutzt man das Instrumentenanflugverfahren für die gegenüber- liegende Landebahn um dann beim Erreichen des Minimums für den Circling- Approach eine Sichtplatzrunde durchzuführen.

Zu beachten ist hierbei in welche Richtung der Circling-Approach geflogen werden darf. Ebenfalls ist das Überfliegen von bebauten Gebieten zu vermei- den.

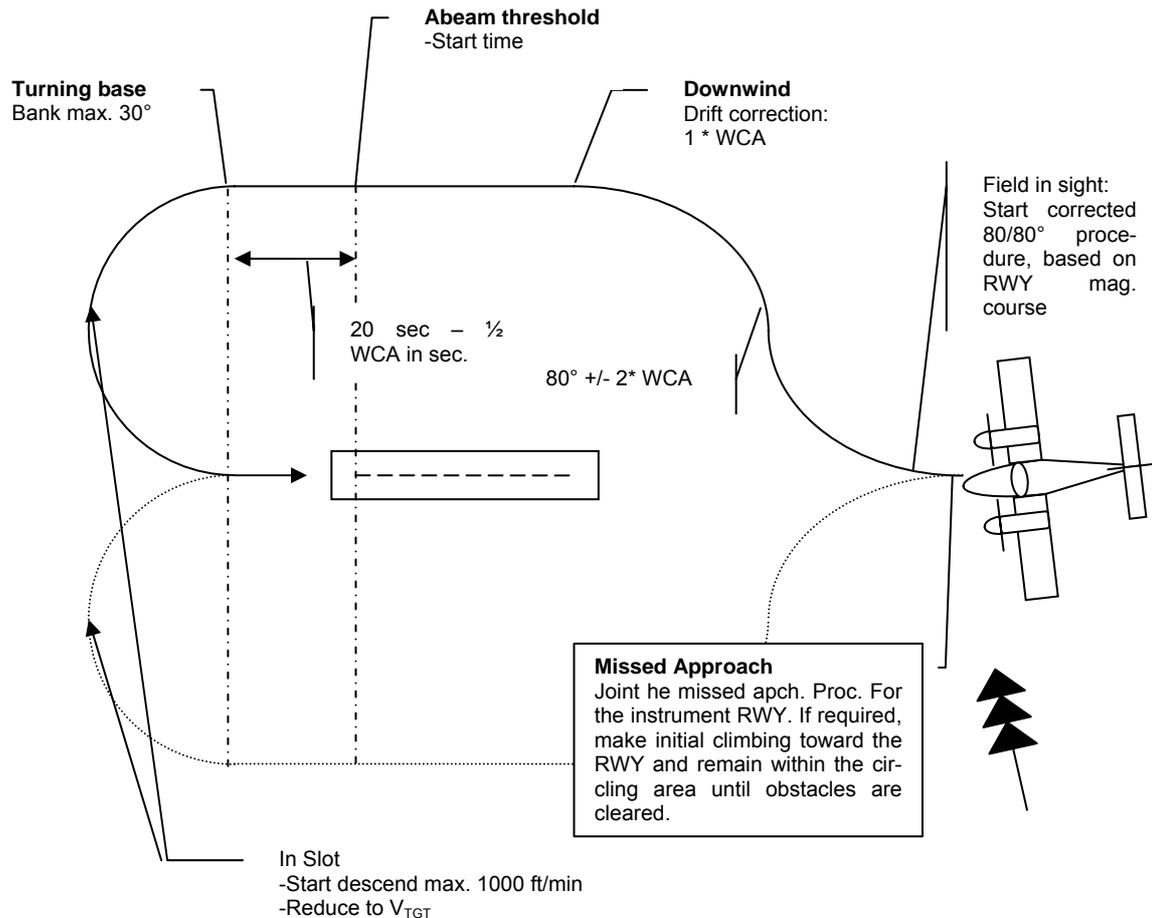
Bei Einflug in IMC ist der Anflug sofort abubrechen und das Durchstartever- fahren für die eingangs benutzte Bahn zu benutzen. Gegebenenfalls muss zur Landebahnmitte korrigiert werden damit das Verfahren für den Missed Appro- ach eingehalten werden kann.

Eine abgewandelte Form ist der Instrumentenanflug auf eine parallel verlau- fende Bahn um dann beim Erreichen des Minimums nach VFR auf die dane- benliegende Bahn auszuweichen. Dazu gehört auch ein Instrumentenanflug auf eine schräg verlaufende Bahn um dann bei Erreichen der MDA ein Circling einzuleiten und auf der von ATC gewünschten Bahn VFR zu landen.

Zeichnerische Darstellung:

Nachfolgende Darstellung ist ein Beispiel für eine Landung entgegengesetzt zur Instrumentenlandebahn und basiert auf der Standard-Circling-Altitude von 600 ft AGL.

Für höhere Circling-Altitudes wird die Outbound-Zeit je 100ft Abweichung um 2,5 Sekunden verlängert.



10.8.10.2 Normale VFR Platzrunde

Diese nachfolgend beschriebene VFR-Platzrunde kann normalerweise nur an Flughäfen ohne definierte Platzrunde geflogen werden.

Verkehrslandeplätze haben eine genau vorgeschriebene Platzrundenführung, damit bewohntes Gebiet nicht mit Fluglärm belastet wird. Dies gilt ebenso für Sonderlandeplätze. Beim Anflug auf diese Flugplätze hat man sich vorher über den Verlauf der Platzrunde zu informieren. Der Einflug in die Platzrunde erfolgt üblicherweise im Gegenanflug mit einem Winkel von 45°.

Der Platzrundenverkehr hat Vorrang. Kommt man von der gegenüberliegenden Seite – Beispiel bei einer Südplatzrunde vom Norden, empfiehlt es sich, den Platz in der Mitte zu überqueren, um vom Süden im 45° Winkel in die Platzrunde einzufliegen.

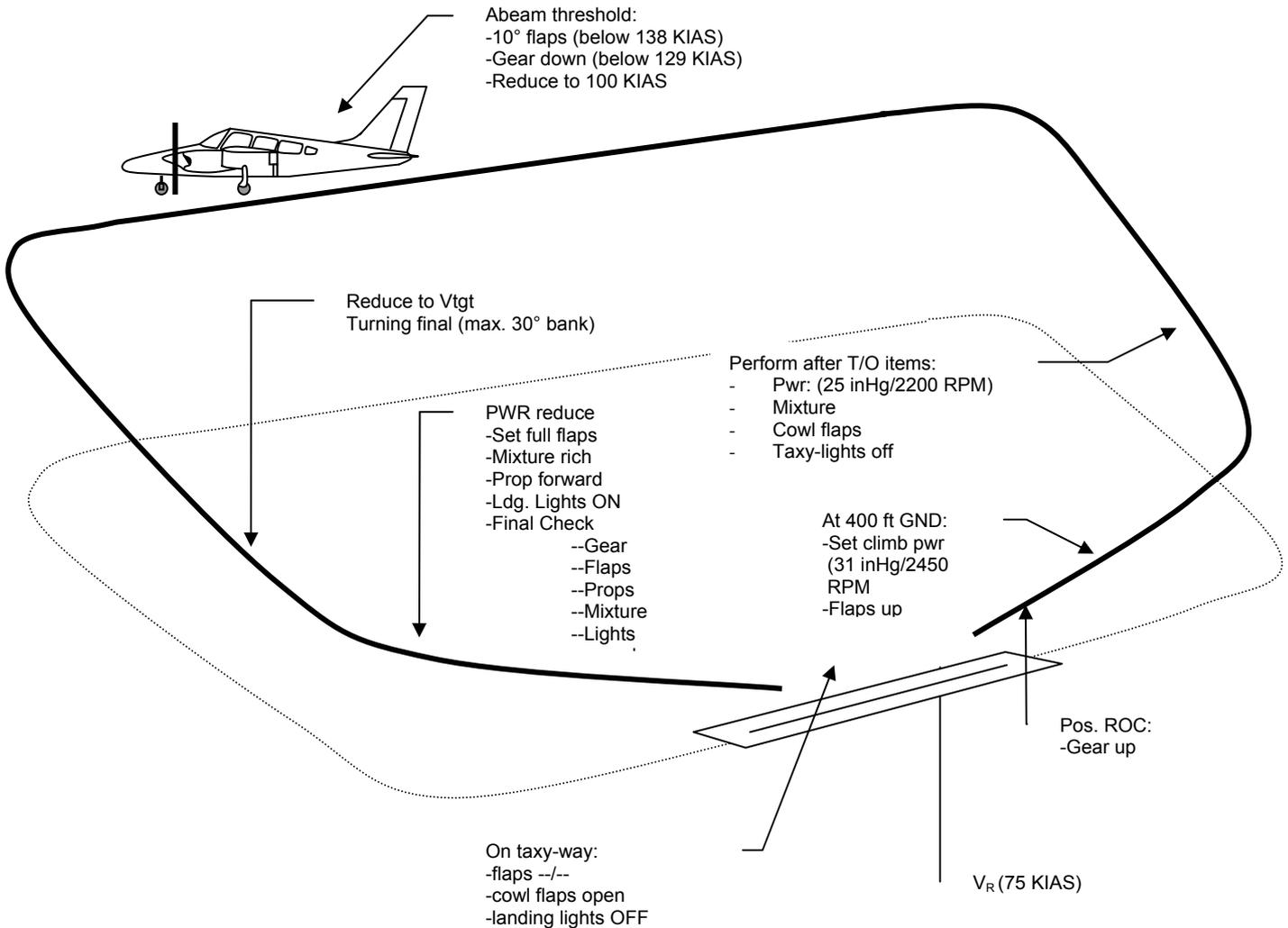
Besondere Vorsicht ist geboten, wenn an einem Platz Segelfluggetrieb - insbesondere Windschleppbetrieb am Platz durchgeführt wird.

Die Platzrundenführung ist äußerst genau einzuhalten, da Anzeigen wegen Nichteinhaltung der Platzrunde des Öfteren schon vorgekommen sind. Buß-

gelder gehen bei Soloflügen zu Lasten des Schülers. Eine Platzrunde kann genau geflogen werden, wenn man sich an Waldkanten, Straßenverläufe, Eisenbahnliesen, Telegraphen- u. Stromleitungen, Flüssen usw. hält. Dieses setzt jedoch ein intensives Training voraus.

Damit unnötiger Lärm vermieden wird, wird mit allen Luftfahrzeugen – vor allem die mit Verstellpropeller ausgerüsteten – mit stark reduzierter Leistung geflogen.

Zeichnerische Darstellung für eine PA34



10.9 Funknavigation

10.9.1 Allgemeines

In der Praxis kommt es selten vor, auf Anweisung eines Prüfers / Lotsen / Sachverständigen / Prüfungsratsmitgliedes, auf bestimmten Radialen, QDM's bzw. QDR's an- oder abfliegen zu müssen; aber es ist Bestandteil jeder Schulung und Prüfung.

Besonders intensiv wird dies bei CVFR-, CPL- und IFR-Prüfungen geprüft. Dies soll relativ zügig geschehen, um dann auf dem gewünschten Radial, QDM oder QDR exakt zu fliegen. Im Ausland werden für Peilungen der Begriff „Bearing“ gebraucht. Bei den verschiedenen Aufgaben, die gestellt werden, arbeiten sie mit VOR's, ADF's, DME's und ggf. ILS oder mit AREA-NAV.

Wichtig ist hierbei:

Einstellen der richtigen Frequenz und überprüfen der gerasteten Frequenz und das Abhören der Kennung (2* positiv identifizieren). Erst wenn sie sicher sind, dass die entsprechende Station richtig gerastet ist und die Empfangsfeldstärke ausreicht, können sie mit ihrer Aufgabe fortfahren.

10.9.1.1 Angle of Lead

Damit ist das rechtzeitige Ausleiten gemeint, um nicht den gewünschten Radial zu überschießen. Der Angle of Lead gibt denjenigen Winkel an, bei dem eine Kurve begonnen werden muss, damit sie auf Sollkurs beendet werden kann. Er ist abhängig von der Entfernung vom Funkfeuer, welches den Sollkurs bestimmt, von dem Radius des Drehkreises und von der notwendigen Kursänderung.

Bei 90° Interceptions gilt folgende Formel:

$$\text{Angle of Lead} = \frac{20}{t(\text{min}) \text{ zur Station}}$$

Eine andere Methode besteht darin, 10° vor Erreichen des Sollkurses mit 30° anzuschneiden. Es wird ihnen freigestellt welche Methode sie benutzen, aber bitte in der Prüfung immer die Gleiche verwenden.

10.9.1.2 Interceptions – Anschneiden von Radialen, QDM's oder QDR's

Bei VFR-Flügen könne sie mit jedem beliebigem Winkel den gewünschten Sollkurs anschneiden. Üblicherweise jedoch mit 30°, 45°, 60° oder 90°. Bei der IFR Schulung wird davon ausgegangen, dass sie immer mit der sog. D+30 Methode arbeiten, da dies immer den günstigsten Anschneidewinkel ergibt. Auch bei der CVFR Schulung werden IFR-Grundlagen angewendet. Wir gehen deshalb immer von dieser Methode aus.

Ausnahmen:

Bei Ansage von anderen Anschneidewinkeln wird davon abgewichen: z.B. Anschneiden mit 45°.

Angeschnitten können:

- Radials inbound
- Radials outbound
- QDM's
- QDR's

Beispiel für das Anschneiden eines Radials outbound:

Ist-Radial	030°
Soll Radial	070°
<hr/>	
Differenz	040°
+ Zusatzwinkel von	030°
<hr/>	
→ Anschneidewinkel	070°
→ Radial max. 060°	
Ergibt den Anschneidewinkel	<input type="text" value="060°"/>

Mit dem errechneten Anschneidewinkel von 60° muss jetzt der neue Sollkurs angeschnitten werden, so dass sich hieraus ein neuer Steuerkurs von 130° ergibt.

Bitte Beachten: Maximaler Anschneidewinkel 90°
 Bei Radialen oder QDR's maximal 60°

Schneidet man einen Sollkurs stärker als mit 090° an, würde man zurückfliegen. Schneidet man einen Radial oder Kurs outbound stärker als mit 060° an, bedeutet dies unter Umständen einen weiteren Weg zu fliegen.

Bei QDM's werden sie feststellen, dass sie immer mit 30° über die Nadel steuern müssen und somit entfällt bei QDM-Aufgaben das mühselige Rechnen. Die Ursache liegt darin, dass der Unterschied zwischen Soll und Ist direkt abgelesen werden kann. Schneidet man mit 30° mehr an, ergibt das automatisch die D+30 Methode.

Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass die Aussagen: IST QDM kleiner, kleiner steuern richtig ist. Genauso ist die Aussage richtig: IST QDR kleiner, größer steuern. Die Umsetzung im Cockpit dauert jedoch zu lange und wird auch oft verwechselt.

10.9.1.3 Abstandsbestimmungen

Über den Sinn der Abstandsbestimmung in der heutigen Zeit (DME u. GPS) zu diskutieren ist müßig. In den Prüfungsvorschriften sind diese nicht mehr vorgesehen.

Abstandsbestimmungen können sowohl mit dem VOR aus auch mit dem ADF durchgeführt werden.

Es werden 3 grundsätzliche Methoden angewandt. Diese sind die 90°, 45° und die 30° Methode.

Die am meisten gebräuchlichste Methode ist die 90° Methode. Sie kann und wird beim Vorbeiflug an einer Station verwendet. Die Zeit, die benötigt wird, um eine bestimmte Anzahl von Radialen zu schneiden, wird umgerechnet in die Zeit zur Station. Diese wiederum kann umgerechnet werden, bei einer bestimmten Geschwindigkeit in eine Entfernung von oder zur Station.

Evtl. Windeinflüsse werden normalerweise nicht berücksichtigt.

90° Abstandsbestimmung mit VOR

1. OBS drehen und Magnetic-Track inbound bestimmen
2. Magnetic-Heading bestimmen (inbound +/- 80° und erfliegen)
3. OBS um 5° weiter drehen
4. Nadel in der Mitte – Stoppuhr drücken
5. OBS um 10° in Flugrichtung weiter drehen
6. Wenn sich die Nadel in der Mitte befindet – Stoppuhr

Formel:

$$\frac{t(\text{sec})\text{fürPeilsprung}}{\text{Peilsprung(Grad)}} = t(\text{min})\text{zurStation}$$

90° Abstandsbestimmung mit ADF

NDB-Stationen haben normalerweise kein DME. Deshalb wird mit ADF-Anlagen gerne eine Abstandsbestimmung durchgeführt. Diese Möglichkeit der 90° Abstandsbestimmung wird auch über wenig besiedelten Gebieten benützt.

1. Kurs steuern, der an der NDB-Station vorbei führt
2. Bei RB 85° oder 275° Stoppuhr drücken
3. Bei RB 95° oder 265° Stoppuhr wieder drücken
4. Zeit und Entfernung zur Station wie folgt ausrechnen:

Formel:

$$\frac{t(\text{sec}) \text{ für Peilsprung}}{\text{Peilsprung(Grad)}} = t(\text{min}) \text{ zur Station}$$

Der Kurs während des Time-Distance-Checks muss so genau wie möglich gehalten werden, damit das Ergebnis nicht verfälscht wird.

45° Abstandsbestimmung

Diese Möglichkeit kann mit Hilfe von VOR und ADF durchgeführt werden. Sie wird in der Regel im Vorbeiflug angewandt.

1. Kurs steuern, der ein RB von 45° ergibt.
2. Zeit nehmen und warten, bis ein RB von 90° anliegt
3. Zwischenzeit messen und mit der Geschwindigkeit umrechnen in eine Entfernung
4. Die Entfernung bei der zweiten Peilung einzeichnen. Sie ist gleich dem Abstand zur Station

Es besteht auch die Möglichkeit, die Zeit zwischen RB 225° und 270° zu stoppen und somit den Abstand zu bestimmen. Ebenso besteht die Möglichkeit bei einem Steuerkurs von 10° die Zeit zwischen dem Radial 235 und dem Radial 280 zu nehmen und somit eine Entfernung zu bestimmen. Diese Aufgaben sind im Simulator sehr beliebt.

30° Abstandsbestimmung

Die Durchführung ist sowohl mit VOR als auch mit dem ADF möglich

1. Radial 180 inbound fliegen (d.h. ohne Wind 360°)
2. Kurs ändern um 30°, d. h. z.B. 030° steuern
3. Zeitnahme starten – in diesem Fall vom Radial 175 bis 165
4. Entfernung ausrechnen nach der Formel:

$$\frac{t(\text{sec}) \text{ für Peilsprung}}{2 * \text{Peilsprung(Grad)}} = t(\text{min}) \text{ zur Station}$$

5. Den gewünschten Kurs aufnehmen (zur Station oder entsprechend der Entfernung zum Zielpunkt).