
VORWORT

Der vorliegende Lehrgang "IFR Radionavigation" wird im Rahmen der Pilotenausbildung an der Schweizerischen Luftverkehrsschule SWISSAIR AG. verwendet.

Verfahren und Vorschriften basieren auf folgenden Unterlagen:

ICAO DOC 8168-OPS/611

Procedures for Air Navigation Services (New PANS-OPS)

AIRCRAFT OPERATIONS

Volume I, Flight Procedures

Third Edition 1986 und Amendments 1-6

ICAO DOC 8168-OPS/611

Procedures for Air Navigation Services (New PANS-OPS)

AIRCRAFT OPERATIONS

Volume II, Construction of Visual and Instrument Flight Procedures

Third Edition 1986 und Amendments 1-6

SWISSAIR Pilots Handbook - PIH

Jeppesen Airway Manual

Instruction Guide PA-34-220T Seneca III

Instruction Guide Flight Trainer

Piloten der allgemeinen Luftfahrt (General Aviation) halten sich an die entsprechenden ICAO-Vorschriften, welche jeweils separat aufgeführt sind.

Änderungen und Neuerungen werden intern laufend berücksichtigt. Ein Revisionsdienst für externe Piloten ist nicht vorgesehen.

Zur Beachtung:

Der Schreibstil in diesem Lehrgang entspricht dem eingebürgerten Fachjargon innerhalb der SLS und der Swissair-Flotte. Deutsche und englische Sprache (wie auch Gross- und Kleinschrift) werden dementsprechend in freier Form kombiniert. Auf germanistische Feinheiten wurde bewusst verzichtet.

Im weiteren sei darauf hingewiesen, dass die im Lehrgang ganz oder ausschnittsweise dargestellten Karten durch die laufenden Revisionen überholt sein können und deshalb lediglich als "rein repräsentative Musterbeispiele" für die theoretische Ausbildung betrachtet werden dürfen!

INHALTSVERZEICHNIS

SEITE

1.	Grundlagen der Orientierung (Basic Orientation)	11
1.1.	Windrose	11
1.2.	Kompass-Rose	12
1.3.	Zusammenhänge zwischen Wind- und Kompassrose	12
1.4.	Berechnung des Gegenkurses	13
1.4.1.	Addition und Subtraktion von 90°	13
1.4.2.	Addition und Subtraktion von 45°	14
1.5.	Standlinie	14
1.6.	QDR	14
1.6.1.	QDR-Rose	14
1.7.	QDM	15
1.7.1.	QDM-Rose	15
2.	ADF Anzeige-Instrumente	17
2.1.	Relative Bearing Indicator - RBI	17
2.1.1.	Bestimmung des act QDM	18
2.1.2.	Bestimmung des act QDR	20
2.2.	Moving Dial Indicator - MDI	21
2.3.	Radio Magnetic Indicator - RMI	22
3.	ADF-Navigationsverfahren	23
3.1.	Homing (Zielflug) zum NDB auf QDM	24
3.2.	Interception auf QDM	25
3.2.1.	3-Punkte Regel	25
3.3.	45°-Interception auf QDM	25
3.3.1.	Grenzwerte der 45°-Interception	26
3.3.2.	Räumlicher Ablauf der 45°-Interception	28
3.3.3.	Erste Kurve auf das Interception-HDG	29
3.3.4.	Begriffserklärungen: Vor-, Auf- und Nach-Anzeige	31
3.3.5.	Ablauf der 45°-Interception auf dem ADF	32
3.4.	90°/45°-Interception auf QDM	33
3.5.	Eindreihen auf QDM	35
3.6.	Korrekturen auf QDM	36
3.7.	Überflug der Station	38
3.8.	QDR-Interception	38
3.8.1.	Korrekturen auf QDR	40
3.9.	Reversal Procedures(Umkehrmanöver)	42
3.9.1.	Aircraft Categories (Flugzeugkategorien)	42
3.9.2.	Querlage/Drehgeschwindigkeit (Rate of Turn)	43
3.9.3.	Protected Area (geschützter Luftraum)	43
3.9.4.	Bezeichnung der Flugphasen während Reversal Procedures	43
3.10.	45°-Procedure Turn auf QDR	45
3.10.1.	Position Check und Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	45
3.10.2.	45°-Procedure Turn über der Station	49
3.11.	80°/260°-Procedure Turn auf QDR	55
3.11.1.	80°/260°-Procedure Turn über der Station	56
3.12.	Base Turn	58

INHALTSVERZEICHNIS (FORTSETZUNG)

SEITE

3.12.1.	Zusammenhang zwischen t outbound und Winkel α	58
	Anhang zu Abschnitt 3.9. Reversal Procedures	64
	Anhang zu den Abschnitten 3.2. Interception auf QDM und 3.9. Reversal Procedures	65
3.13.	Racetrack Pattern	66
3.13.1.	Einflugverfahren in das Racetrack Pattern (Entry Procedures)	67
3.13.2.	Einflugverfahren aus dem Sektor 3: Direct Entry	68
3.13.3.	Einflugverfahren aus dem Sektor 2: Offset Entry im 1 Minute Racetrack Pattern	71
3.13.4.	Offset Entry im 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern	72
3.13.5.	Einflugverfahren aus dem Sektor 1: Parallel Entry	73
3.13.6.	Abeam/Time-Check	75
3.14.	Holding Procedures (Warteverfahren)	81
3.14.1.	Holding Pattern	81
3.14.2.	Einflugverfahren in das Holding Pattern (Entry Procedures)	82
3.14.3.	Maximalgeschwindigkeiten für Einflugverfahren und Holding Pattern	83
3.14.4.	Minimaflughöhe im Holding Pattern	86
3.15.	Windkorrekturen	87
3.15.1.	Bestimmung der Windkomponenten	87
3.15.2.	Beurteilung des Windeinflusses auf dem RMI	88
3.15.3.	Bestimmung des Windcorrection Angle (WCA)	89
3.15.4.	Windkorrekturen bei 45°- und 90°/45°-Interceptions auf QDM	92
3.15.5.	QDM- und QDR-Korrekturen bei Windeinfluss	94
3.15.6.	QDR-Interceptions bei Windeinfluss	96
3.15.7.	Windkorrekturen im 45°-Procedure Turn	97
3.15.7.1.	Windkorrekturen auf Leg A	97
3.15.7.2.	Zeitkorrekturen auf Leg A	97
3.15.7.3.	Windkorrekturen auf Leg B	97
3.15.7.4.	Zeitkorrektur auf Leg B	97
3.15.7.5.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	98
3.15.8.	Windkorrekturen im 80°/260°-Procedure Turn	100
3.15.8.1.	Wind-/Zeitkorrekturen auf Leg A	100
3.15.8.2.	Windkorrektur auf 80° off HDG	100
3.15.8.3.	Zeitkorrektur auf 80° off HDG	100
3.15.8.4.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	100
3.15.9.	Windkorrekturen im Base Turn	101
3.15.9.1.	Windkorrekturen auf Leg A	101
3.15.9.2.	Zeitkorrekturen auf Leg A	101
3.15.9.3.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	101
3.15.10.	Windkorrekturen im Racetrack Pattern	102
3.15.10.1.	Windkorrekturen im 1 Minute Racetrack Pattern und Direct Entry Procedure	102
3.15.10.2.	Zeitkorrekturen auf Leg A	103
3.15.10.3.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	103
3.15.10.4.	Offset Entry Procedure	104
3.15.10.5.	Parallel Entry Procedure	104
3.15.10.6.	Windkorrekturen im 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern und Direct Entry Procedure	105

INHALTSVERZEICHNIS (FORTSETZUNG)

SEITE

3.15.10.7.	Outbound-Time (Abeam bis Gate 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern	105
3.15.10.8.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	105
3.15.10.9.	Offset Entry im 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern	106
3.15.10.10.	Parallel Entry Procedure im 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern	106
3.15.11.	Windkorrekturen im Holding Pattern	106
3.16.	Approach Procedures	107
3.16.1.	Approach Segments and associated Fixes	107
3.16.2.	Instrument Approach Areas	108
3.16.3.	Arrival Segment (STARS/INBD)	109
3.16.4.	Initial Approach Segment	112
3.16.5.	Intermediate Approach Segment	113
3.16.6.	Final Approach Segment	113
3.16.7.	Missed Approach	116
3.17.	NDB Approach Procedures	117
3.17.1.	NDB Approach RWY 09 East Midlands, U.K. (Beispiel)	118
3.17.2.	Approach Briefing	118
3.17.3.	Grundsätze für die Beurteilung des Rate of Descent - ROD bei Non-Precision Approaches	120
3.17.4.	Offen	120
3.17.5.	Approach Path Deviation on Instrument Final Approach (Auszug aus: SR FOM, Cockpit Procedures Approach/ICAO Definition identisch)	120
3.17.6.	Outer Marker Check	120
4.	Navigation mit VOR	123
4.1.	Allgemeines	123
4.2.	Begriffsbestimmungen	123
4.3.	VHF NAV-Empfänger und Instrumentierung	125
4.4.	Vorwort zur Beschreibung der Verfahren	125
4.5.	Erste Orientierung (Basic Orientation)	126
4.6.	45°-Interception auf Radial	127
4.7.	90°/45°-Interception auf Radial	128
4.8.	Korrekturen auf Radial	130
4.9.	Überflug der VOR-Station	131
4.10.	TO/FROM-Line	131
4.11.	Interception auf Radial	133
4.12.	Korrekturen auf Radial	133
4.13.	Reversal Procedures	134
4.13.1.	45°- und 80°/260°-Procedure Turn auf Radial	134
4.13.1.1.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	135
4.13.2.	45°-Procedure Turn über der Station	136
4.13.3.	80°/260°-Procedure Turn über der Station	137
4.13.3.1.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn beim 45°- und 80°/260°-Procedure Turn	137
4.13.4.	1 Minute Base Turn	137
4.13.4.1.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	137
4.13.5.	2- und 3 Minuten Base Turn	137
4.13.5.1.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	138
4.14.	Racetrack Pattern	139

INHALTSVERZEICHNIS (FORTSETZUNG)		SEITE
4.14.1.	Einflugverfahren aus dem Sektor 3: Direct Entry	139
4.14.1.1.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	139
4.14.2.	Einflugverfahren aus dem Sektor 2: Offset Entry im 1 Minute Racetrack Pattern	140
4.14.2.1.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	140
4.14.3.	Einflugverfahren aus dem Sektor 2: Offset Entry im 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern	141
4.14.3.1.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	141
4.14.4.	Einflugverfahren aus dem Sektor 1: Parallel Entry	142
4.15.	Holding Pattern über der VOR-Station	143
4.15.1.	Holding Pattern auf VOR-Intersection	143
4.15.2.	VOR/DME-Holding Pattern	145
4.15.3.	Bestimmung von Meldepunkten, Turning-Points mit zwei VOR-Stationen oder einer VOR/DME-Station	145
4.16.	DME-Arc	148
4.16.1.	Definition und Anwendung	148
4.16.2.	Ausführung (nur RDI/RMI-Procedure) Windkorrekturen während dem DME-Arc	148 149
4.17.	Windkorrekturen (VOR-Procedures allgemein)	151
4.18.	VOR Approach Procedures	152
4.18.1.	VOR Approach RWY 31L Trapani, Italy (Step Descent)	152
4.18.2.	Rate of Descent on Final	153
4.18.3.	Approach Path Deviation on Instrument Final Approach	153
4.19.	VOR/DME-Approach (Continuous Approach)	156
4.19.1.	Approach Path Deviation on Instrument Final Approach	156
5.	Markers	159
5.1.	Allgemeines	159
5.2.	Airway-Markers	159
5.3.	ILS-Markers	159
6.	ILS-Navigation	163
6.1.	Allgemeines	163
6.2.	Radio Direction Indicator	163
6.3.	Localizer-Interception	164
6.3.1.	Reversal Procedures und Racetrack Pattern auf dem Localizer	164
6.3.2.	Korrekturen auf dem Localizer	164
6.3.3.	Windkorrekturen auf dem Localizer	166
6.3.4.	Localizer-Limitationen	166
6.3.5.	Ausfall des Localizer-Senders	166
6.4.	Glidepath-Interception	167
6.4.1.	Gleitweg-Interception von oben	167
6.4.2.	Korrekturen auf dem Gleitweg	167
6.4.3.	Windkorrekturen auf dem Gleitweg	168
6.4.4.	Gleitweg-Limitationen	168
6.4.5.	Ausfall des Gleitweg-Senders/Localizer - LLZ Approach	168
6.5.	Durchstart bei ILS-Approaches	168
6.6.	Funktion der ILS-Marker	169
6.6.1.	Outer-Marker	169

INHALTSVERZEICHNIS (FORTSETZUNG)

SEITE

6.6.2	Ausfall des Outer-Markers	169
6.6.3.	Middle- und Inner-Marker	169
6.7.	ILS-Anflugverfahren	169
6.7.1.	Beispiel eines ILS-Approach auf RWY 26 Stuttgart, Germany	169
6.7.2.	Approach Briefing (zu ILS-Approach RWY 26 Stuttgart)	170
6.8.	Localizer Back Course Approach Procedure	172
6.8.1.	Localizer Back Course Approach auf RWY 27R, West Palm Beach, Fla.	172
6.8.2.	Approach-Briefing zu Localizer Back Course Approach 27R, West Palm Beach, Fla.	173
7.	VDF-Procedures	175
7.1.	Allgemeines	175
7.2.	Peilungen	175
7.3.	VDF-Phraseologie	175
7.4.	Erste Orientierung	175
7.5.	Interceptions auf QDM und QDR	176
7.6.	Reversal Procedures	176
7.7.	Bow-Tie Holding Pattern	176
7.7.1.	Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn	176
7.8.	VDF Approach Procedures	176
8.	Standard Instrument Departures - SID	179
8.1.	Grundsätze für den Einsatz der Navigationsempfänger	179
8.2.	Hinweise zur Navigation	179
8.3.	Ablauf des Departure Procedure	180
8.4.	Navigationsausrüstung	181
9.	Standard Terminal Arrival Routes - STAR Routes Inbound - Routes INBD	185
10.	Radarführung und Anflugverfahren	187
10.1.	Allgemeines	187
10.2.	Grundsätze und Verantwortlichkeiten bei Radarführung	187
10.3.	SRE-Approach	187
10.3.1.	SRE-Phraseologie und Anweisungen	187
10.3.2.	Operationelle Hinweise	190
10.4.	GCA (Ground Controlled Approach)	191
10.5.	Beispiel eines PAR-Approach	192
11.	ATC Transponder Operation	193
11.1.	Funktionsschalter	193
11.2.	IDENT (Identifikation)	195
11.3.	Zusätzliche Bemerkungen zur Anzeigelampe	195
11.4.	Code-Selection/ Code-Selectors	195
11.5.	Codes für bestimmte Einsatzgebiete oder spezielle Vorkommnisse	196
11.6.	Transponder-Ausfall (Transponder-Failure)	197
12.	Abbreviations	199

AUFGABENSAMMLUNG

Kapitel 1	16A-0	
Kapitel 2	22A-D	
Kapitel 3	118A-Z	119 -119N
Kapitel 4	156A-K	
Kapitel 5	160A-D	
Kapitel 6	172A-I	
Kapitel 7	176A-D	
Kapitel 8	182A-F	
Kapitel 9	184A	
Kapitel 10	190 -190C	
Kapitel 11	197 -197C	

Zur Beachtung:

Die Aufgabensammlung ist jeweils am Schluss des entsprechenden Kapitels eingereiht!

Notizen

1. GRUNDLAGEN DER ORIENTIERUNG (BASIC ORIENTATION)

Vorwort:

Im Zusammenhang mit Radionavigation muss sich der Pilot aufgrund gegebener Navigationsinformationen schnell und sicher im Raum orientieren können. Dies bedingt eine systematische Schulung des Vorstellungsvermögens, eine gewisse geistige Beweglichkeit und eine gute Koordinationsbegabung. Die nachfolgenden Ausführungen zeigen auf, wie dieses Ziel von der Basis her schrittweise angesteuert werden kann.

1.1. WINDROSE

Die grobe Richtungsbestimmung und Orientierung mit Hilfe der Windrose wurde von der Schifffahrt übernommen, welche die 360°-Rose allerdings recht genau, d.h. in 32 Sektoren von je 11.25° einteilt.

In der Luftfahrt begnügt man sich aus praktischen Erwägungen seit jeher mit 16 Sektoren von je 22.5°, wobei diese mathematisch exakte Teilung in der Praxis selbstverständlich mit der nötigen Toleranz gehandhabt wird.

Der Aufbau der im Bild 1 dargestellten Windrose ist nach folgendem Prinzip geregelt:

- Erste Unterteilung in 4 Haupt-Himmelsrichtungen, also N, E, S, W.
- Zweite Unterteilung in 4 Hauptzwischenrichtungen, nämlich: NE, SE, SW, NW.
- Nochmalige Unterteilung in 8 Zwischenrichtungen, nämlich: NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW.

Bei der Bezeichnung der Zwischenrichtungen ergeben sich oft unnötige Komplikationen. Man merke sich deshalb, dass zuerst immer die nächstliegende Haupt-Himmelsrichtung und anschließend die anliegende Hauptzwischenrichtung genannt wird.

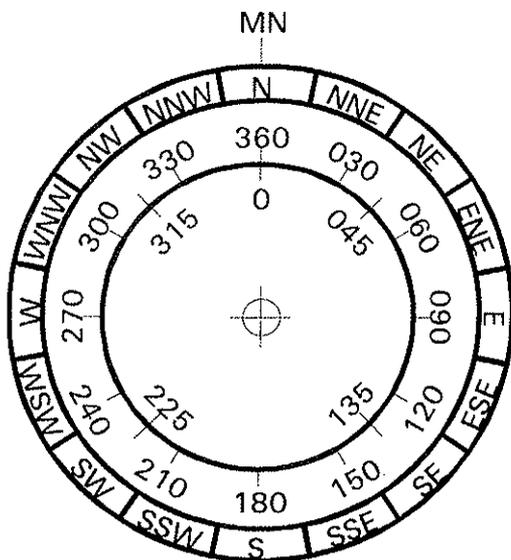


Bild 1 Gegenüberstellung von Wind- und Kompassrose

Zusammenfassung der Merkmale:

- Das Zentrum der Windrose kann über einem beliebigen Bezugspunkt liegen. (VOR, NDB, Flugplatz, Ortschaft, etc.)
- Einteilung in 16 Himmelsrichtungen mit einem Sektorenwinkel von 22.5°.

1.2. KOMPASS-ROSE

Zur präzisen Kursbestimmung wird die mit einer 360°-Einteilung versehene Kompassrose benötigt. Die Kurswerte 0°, resp. 360° beziehen sich auf magnetisch Nord.

Die Skala des im Bild 2 dargestellten Compass-Indicators lässt erkennen, dass die Beschriftung aus Gründen der Übersichtlichkeit in abgekürzter Form vorgenommen wird, d.h. 030° = 3, 120° = 12, 300° = 30, usw.

Dessen ungeachtet merke man sich jedoch, dass die Kurswerte stets als dreistellige Zahlen angegeben werden.

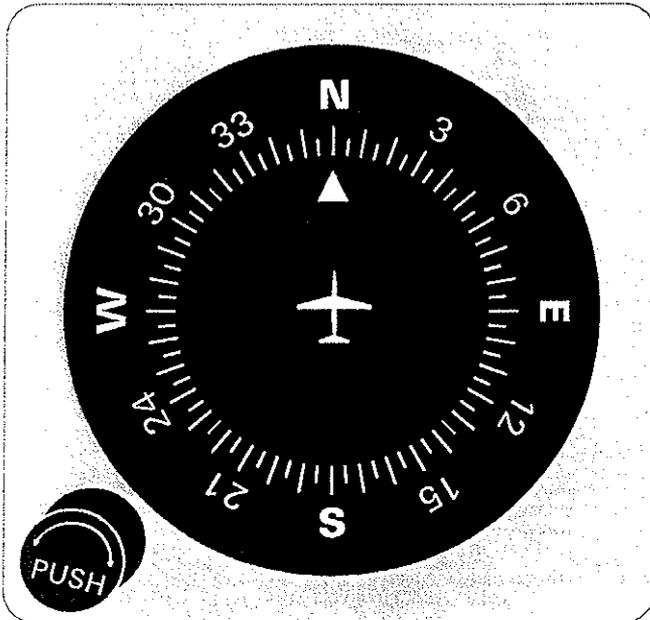


Bild 2 Compass – Indicator

Zusammenfassung der Merkmale:

- 360°-Skala
- 0°, resp. 360° nach magnetisch Nord ausgerichtet.
- Werte im Uhrzeigersinn zunehmend.
- Das Zentrum der Kompass-Rose kann analog der Wind-Rose über einem beliebigen Bezugspunkt liegen (VOR, NDB, Flugplatz, Ortschaft, etc.).

1.3. ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN WIND-UND KOMPASS-ROSE

Wie aus den nachfolgenden Ausführungen noch deutlich hervorgehen wird, ist es wichtig, dass einer bestimmten Himmelsrichtung sofort ein korrespondierender Kompasskurs zugeordnet werden kann und umgekehrt.

Um bei der Bearbeitung der Aufgabensammlung und bei der praktischen Arbeit zu den gegebenen, resp. erwarteten Lösungen zu kommen, müssen folgende Punkte beachtet werden:

Gegeben: Himmelsrichtung

- Ist eine Haupthimmelsrichtung oder eine Hauptzwischenrichtung gegeben, so ist der zugehörige Kompasskurs eindeutig definiert.
Beispiel: N = 360°, SE = 135°, etc.

- Ist eine der 8 Zwischenrichtungen gegeben, so ist jeweils derjenige Kompasskurs anzugeben, der 20° neben der nächstliegenden Haupthimmelsrichtung (360°, 090°, 180°, 270°) steht.
Beispiel: WNW = 290°, ESE = 110°, etc.

b. Gegeben: Kompasskurs

- Entspricht der Kompasskurs einer Haupt- oder Hauptzwischenrichtung, so ist die zugehörige Himmelsrichtung eindeutig definiert.
Beispiel: 090° = E, 225° = SW, etc.

Anmerkung:

- Liegt der gegebene Kompasskurs weniger als 10° von einer Hauptrichtung, so wird die korrespondierende Haupthimmelsrichtung angegeben.

Beispiel: 279° = W, 173° = S, etc.

- Liegt der gegebene Kompasskurs jedoch 10° und mehr von einer Hauptrichtung entfernt, so wird bereits die entsprechende Zwischenrichtung angegeben, obwohl dies (bei genauer Einhaltung der Sektoreneinteilung) bei 10° Abweichung noch nicht zutreffen würde.

Beispiel: 350° = NNW, 010° = NNE, etc.

Von den vorstehenden Regelungen abgesehen, soll die Sektoreneinteilung in der Praxis grundsätzlich immer tolerant gehandhabt werden.

1.4. BERECHNUNG DES GEGENKURSES

Die rasche und zuverlässige Berechnung des Gegenkurses ist in verschiedenen Situationen erforderlich, so z.B. dann, wenn der korrespondierende QDR-Wert eines gegebenen QDM oder umgekehrt bestimmt werden muss.

Da das Rechnen mit $\pm 180^\circ$ nicht ganz unproblematisch ist, empfiehlt sich folgende Methode:

a. Liegt der momentane Kompasskurs zwischen 0°(360°) und 199°, so rechne man:

+ 200 - 20

Beispiel: $140 + 200 - 20 = 320^\circ$
 $175 + 200 - 20 = 355^\circ$
 $198 + 200 - 20 = 378$, resp. 018° , etc.

b. Liegt der momentane Kompasskurs zwischen 200° und 360°, so rechne man:

- 200 + 20

Beispiel: $333 - 200 + 20 = 153^\circ$
 $248 - 200 + 20 = 068^\circ$, etc.

1.4.1. ADDITION UND SUBTRAKTION VON 90°

Im Zusammenhang mit der 90°-Interception auf QDM (vergleiche Abschnitt 3.4.) müssen Addition und Subtraktion von 90° beherrscht werden.

Liegt der verlangte Standlinienwert zwischen 100° und 360°, so kann wie folgt gerechnet werden:

+ 100 - 10 oder - 100 + 10

Beispiel: $347 - 90 = 347 - 100 + 10 = 257^\circ$
 $318 + 90 = 318 + 100 - 10 = 048^\circ$

Liegt der verlangte Standlinienwert unter 100°, so empfiehlt sich das schrittweise Rechnen.

Beispiel: $068 - 90 = 068 - 68 = 360$. Restanz 22°. $360 - 22 = 338^\circ$

1.4.2. ADDITION UND SUBTRAKTION VON 45°

Im Zusammenhang mit der 45°-Interception auf QDM (vergleiche Abschnitt 3.3.) müssen Addition und Subtraktion von 45° zuverlässig ausgeführt werden können. Leider kann für diesen Fall kein optimaler Tip für zweckmässiges Rechnen gegeben werden.

1.5. STANDLINIE (Ground Track)

Unter dem Begriff Standlinie versteht man im Zusammenhang mit der "klassischen Radionavigation" eine Linie über Grund, welche bezogen auf magnetisch Nord unter einem bestimmten Winkel radial von einer Radionavigationshilfe wegführt (vergl. Bild 3) oder in umgekehrter Richtung zu derselben hinführt (vergleiche Bild 3a).

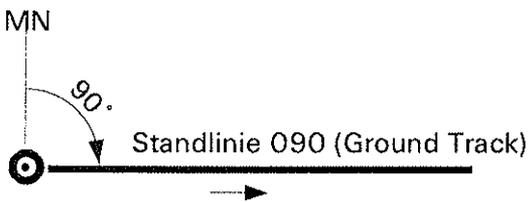


Bild 3 Abflugstandlinie

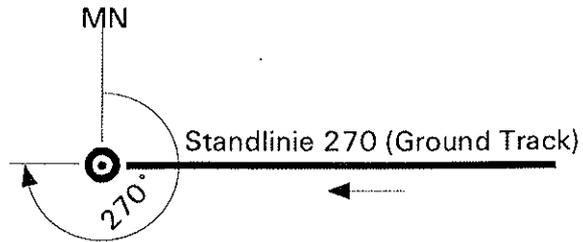


Bild 3a Anflugstandlinie

1.6. QDR

Der Begriff QDR wird im Zusammenhang mit dem radialen Wegflug von einer Radionavigationshilfe (NDB) gebraucht und deshalb auch als magnetische Rückenpeilung bezeichnet. (ICAO-Definition: "The magnetic bearing from the station"), siehe Bild 4a.

Ein verlangtes QDR kann (kein Seitenwindeinfluss vorausgesetzt) nur gehalten werden, wenn Kompasskurs und Standlinienwert übereinstimmen.

1.6.1. QDR-ROSE

Im Gegensatz zur Wind- und Kompassrose, die sich auf einen beliebigen Bezugspunkt fixieren lassen, basiert die nachfolgend dargestellte QDR-Rose immer auf einer Navigationshilfe (VOR, NDB, VDF). Ansonst stimmt ihr Aufbau mit demjenigen der Kompassrose völlig überein.

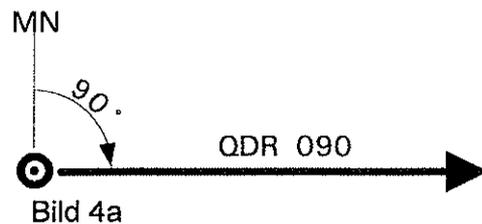
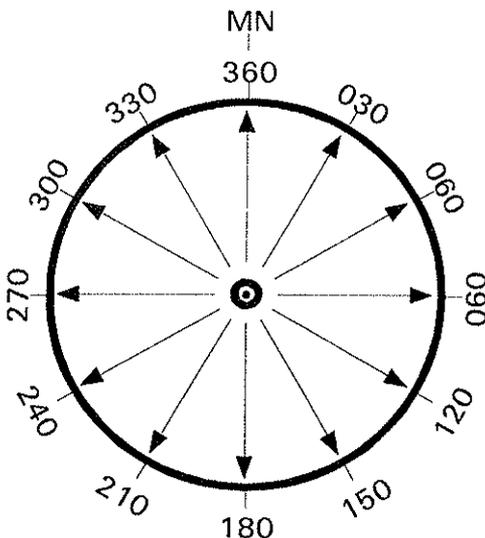


Bild 4a

Bild 4 QDR - Rose

Zusammenfassung der Merkmale:

- 360°-Einteilung
- 360° nach magnetisch Nord (MN) ausgerichtet
- QDR-Werte im Uhrzeigersinn zunehmend
- Das Zentrum der QDR-Rose liegt stets über einer Radionavigationshilfe.

1.7. QDM

Der Begriff QDM wird im Zusammenhang mit dem Anflug zu einer Radionavigationshilfe (NDB) gebraucht und bezeichnet den magnetischen Peilwert zur Station.

(ICAO-Definition: "The magnetic heading to steer to reach the station"), siehe Bild 5a.

Ein verlangtes QDM kann (kein Seitenwindeinfluss vorausgesetzt) nur gehalten werden, wenn Kompasskurs und Standlinienwert übereinstimmen.

1.7.1. QDM-ROSE

Bei der QDM-Rose sind alle Werte um 180° verschoben. Dieses auffällige Merkmal erklärt sich wie folgt:

Befindet sich ein Flugzeug genau im Osten (QDM 270) der Navigationshilfe, so muss folglich der gleiche Kompasskurs, also 270° gesteuert werden, um die Station auf dieser Standlinie zu erreichen.

Befindet sich ein Flugzeug genau im Westen (QDM 090) der Navigationshilfe, so muss sinngemäss ein Kompasskurs von 090° geflogen werden, um die Station zu erreichen, usw.

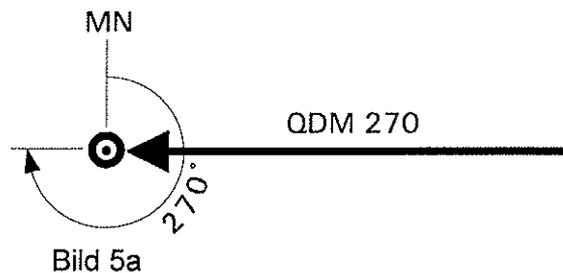
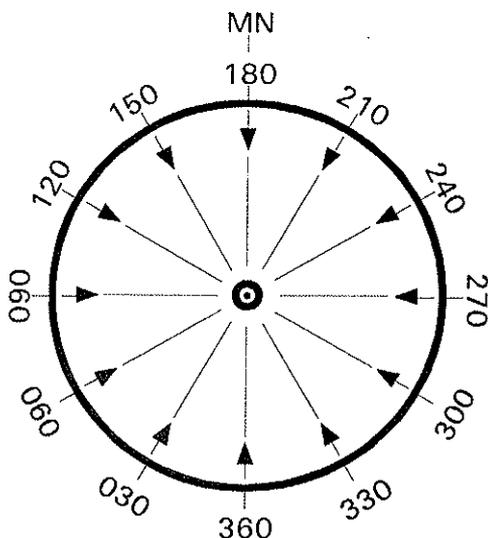


Bild 5 QDM - Rose

Zusammenfassung der Merkmale:

- 360°-Einteilung
- nach magnetisch Nord ausgerichtet
- QDM-Werte nehmen im Uhrzeigersinn zu
- Das Zentrum der QDM-Rose liegt stets über einer Radionavigationshilfe.

Wichtig:

In allen nachfolgenden Ausführungen wird die bis anhin verwendete Bezeichnung "Kompasskurs", worunter stets das "Magnetic Heading - MH" zu verstehen ist, durch die in der Fachsprache gebräuchlichere Kurzform "Heading", abgekürzt "HDG" ersetzt.

Notizen



AUFGABENSAMMLUNG

KAPITEL 1

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben dienen der Schulung des Vorstellungsvermögens und der räumlichen Orientierung.

Die fehlenden Angaben sind gemäss der in den Abschnitten 1. - 1. 7. 1. festgehaltenen Bestimmungen und den mit einem * bezeichneten Musterlösungen zu ergänzen.

Die vollständigen und der mathematisch exakten Sektoreneinteilung basierenden Lösungen sind jeweils auf der folgenden Seite zu finden.

Abweichende Lösungen (angrenzender Sektor), wie sie sich bei toleranter Beantwortung gemäss den Instruktionen im Lehrgang in Grenzfällen zwangsläufig ergeben, werden ebenfalls als richtig betrachtet.

Zur Beachtung:

Numerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

1.1 Wind- und Kompassrose

HDG	Dir	Situation
090	E	
225		
180		
110		
315		
200		
340		
250		
070		
135		

HDG	Dir	Situation
300		
105		
305		
355		
176		
119		
007		
312		
197		
058		

HDG	Dir	Situation
	NW	
	ESE	
	NE	
	SSE	
	SW	
		
		
		
		
		

HDG	Dir	Situation
090	E	
225	SW	
180	S	
110	ESE	
315	NW	
200	SSW	
340	NNW	
250	WSW	
070	ENE	
135	SE	

HDG	Dir	Situation
300	WNW	
105	ESE	
305	NW	
355	N	
176	S	
119	ESE	
007	N	
312	NW	
197	SSW	
058	ENE	

HDG	Dir	Situation
315	NW	
110	ESE	
045	NE	
160	SSE	
225	SW	
315	NW	
160	SSE	
290	WNW	
050	NE	
210	SSW	

1.2 QDR - Rose

QDR	Pos ...of Stn	Situation
090	E	
225		
180		
315		
160		
200		
070		
135		
340		
250		

QDR	Pos ...of Stn	Situation
300		
195		
330		
075		
147		
354		
231		
026		
295		
126		

QDR	Pos ...of Stn	Situation
	NW	
	ENE	
	SE	
	WNW	
	SSE	

1.2 QDR - Rose (Lösungen)

QDR	Pos ...of Stn	Situation
090	E	
225	SW	
180	S	
315	NW	
160	SSE	
200	SSW	
070	ENE	
135	SE	
340	NNW	
250	WSW	

QDR	Pos ...of Stn	Situation
300	WNW	
195	SSW	
330	NNW	
075	ENE	
147	SSE	
354	N	
231	SW	
026	NNE	
295	WNW	
126	SE	

QDR	Pos ...of Stn	Situation
315	NW	
070	ENE	
135	SE	
290	WNW	
160	SSE	
045	NE	
200	SSW	
110	ESE	
330	NNW	
010	N	

1.3 QDM - Rose

QDM	Pos ...of Stn	Situation
090	W	
045		
180		
315		
135		
290		
070		
200		
225		
160		

QDM	Pos ...of Stn	Situation
300		
255		
210		
123		
333		
265		
141		
012		
097		
222		

QDM	Pos ...of Stn	Situation
	NW	
	NNE	
	SW	
	NNW	
	SSE	
045	SW	
160	NNW	
250	ENE	
100	W	
330	SSE	

1.3 QDM - Rose (Lösungen)

QDM	Pos ...of Stn	Situation
090	W	
045	SW	
180	N	
315	SE	
135	NW	
290	ESE	
070	WSW	
200	NNE	
225	NE	
160	NNW	

QDM	Pos ...of Stn	Situation
300	ESE	
255	ENE	
210	NNE	
123	WNW	
333	SSE	
265	E	
141	NW	
012	SSW	
097	W	
222	NE	

QDM	Pos ...of Stn	Situation
135	NW	
200	NNE	
045	SW	
160	NNW	
340	SSE	
045	SW	
160	NNW	
250	ENE	
100	W	
330	SSE	

1.4 QDR/HDG - Orientierung

act QDR	Pos of Stn	HDG	Dir	Situation
090	E	360	N	
360		060		
225		270		
160		110		
315		015		
060		173		
280		070		
185		135		
128		247		

act QDR	Pos of Stn	HDG	Dir	Situation
342		106		
237		292		
034		356		
282		117		
163		163		
324		218		
229		049		
077		192		
352		006		

1.4 QDR/HDG - Orientierung

(Lösungen)

act QDR	Pos ... of Stn	HDG	Dir	Situation
090	E	360	N	
360	N	060	ENE	
225	SW	270	W	
160	SSE	110	ESE	
315	NW	015	NNE	
060	ENE	173	S	
280	W	070	ENE	
185	S	135	SE	
128	SE	247	WSW	

act QDR	Pos ... of Stn	HDG	Dir	Situation
342	NNW	106	ESE	
237	WSW	292	WNW	
034	NE	356	N	
282	WNW	117	ESE	
163	SSE	163	SSE	
324	NW	218	SW	
229	SW	049	NE	
077	ENE	192	SSW	
352	N	006	N	

1.5 QDM/HDG - Orientierung

act QDM	Pos of Stn	HDG	Dir	Situation
270	E	360	N	
360		060		
135		180		
315		020		
020		315		
200		065		
060		215		
295		070		
175		235		

act QDM	Pos of Stn	HDG	Dir	Situation
104		044		
349		283		
206		319		
072		174		
303		303		
237		018		
143		306		
222		042		
007		353		

QDM/HDG - Orientierung (Lösungen)

act QDM	Pos of Stn	HDG	Dir	Situation
270	E	360	N	
360	S	060	ENE	
135	NW	180	S	
315	SE	020	NNE	
020	SSW	315	NW	
200	NNE	065	ENE	
060	WSW	215	SW	
295	ESE	070	ENE	
175	N	235	SW	

act QDM	Pos of Stn	HDG	Dir	Situation
104	WNW	044	NE	
349	S	283	WNW	
206	NNE	319	NW	
072	WSW	174	S	
303	ESE	303	WNW	
237	ENE	018	NNE	
143	NW	306	NW	
222	NE	042	NE	
007	S	353	N	

1.6 Addieren und Subtrahieren von Winkelwerten

act HDG	add / subtract						180° + / -
	30°		45°		90°		
	+	-	+	-	+	-	
360	030	330	045	315	090	270	180
180							
090							
270							
100							
300							
160							
290							
030							
240							
350							
130							
170							
225							
045							
265							
155							
345							
065							
235							
022							
333							
077							
186							
218							
124							
352							
036							
329							
192							

1.6 Addieren und Subtrahieren von Winkelwerten

(Lösungen)

act HDG	add / subtract						
	30°		45°		90°		180°
	+	-	+	-	+	-	+ / -
360	030	330	045	315	090	270	180
180	210	150	225	135	270	090	360
090	120	060	135	045	180	360	270
270	300	240	315	225	360	180	090
100	130	070	145	055	190	010	280
300	330	270	345	255	030	210	120
160	190	130	205	115	250	070	340
290	320	260	335	245	020	200	110
030	060	360	075	345	120	300	210
240	270	210	285	195	330	150	060
350	020	320	035	305	080	260	170
130	160	100	175	085	220	040	310
170	200	140	215	125	260	080	350
225	255	195	270	180	315	135	045
045	075	015	090	360	135	315	225
265	295	235	310	220	355	175	085
155	185	125	200	110	245	065	335
345	015	315	030	300	075	255	165
065	095	035	110	020	155	335	245
235	265	205	280	190	325	145	055
022	052	352	067	337	112	292	202
333	003	303	018	288	063	243	153
077	107	047	122	032	167	347	257
186	216	156	231	141	276	096	006
218	248	188	263	173	308	128	038
124	154	094	169	079	214	034	304
352	022	322	037	307	082	262	172
036	066	006	081	351	126	306	216
329	359	299	014	284	059	239	149
192	222	162	237	147	282	102	012

2. ADF ANZEIGE-INSTRUMENTE

2.1. RELATIVE BEARING INDIKATOR - RBI

Der Relative Bearing Indicator ist das älteste und konstruktiv einfachste Anzeige-Instrument.

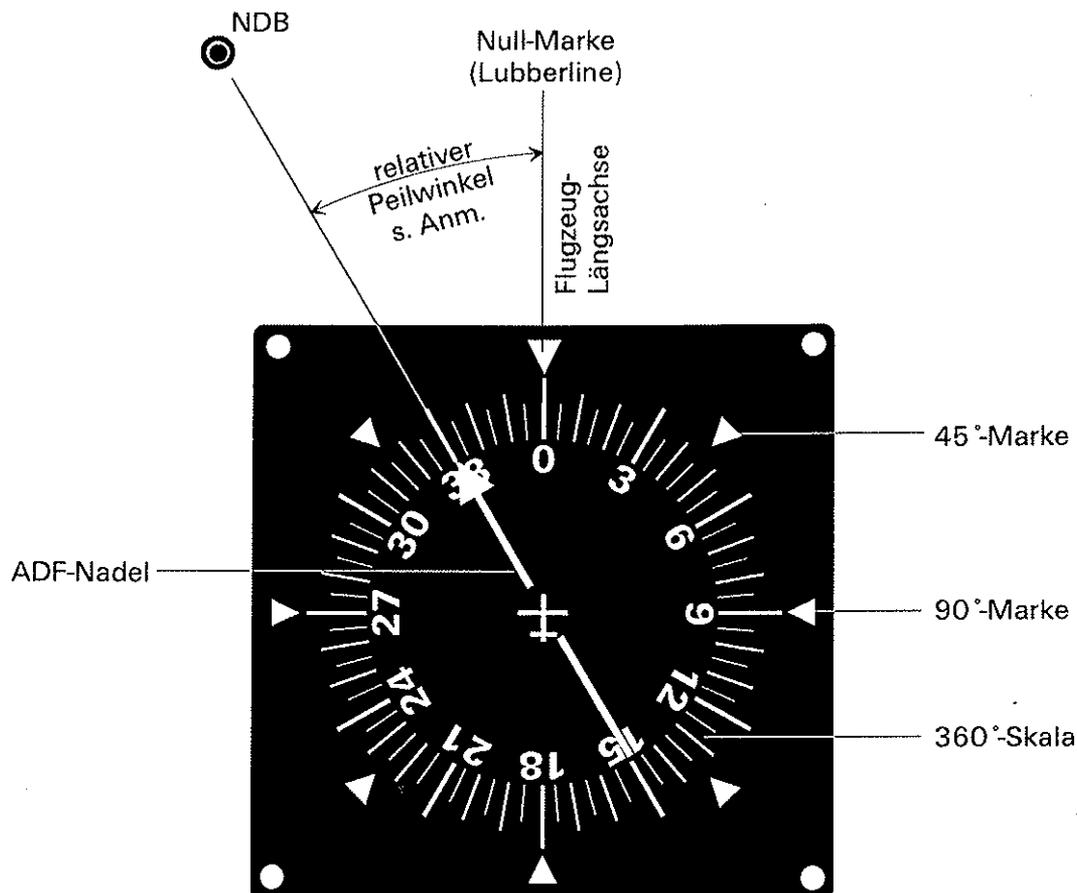


Bild 6 Relative Bearing Indicator - RBI

Die 360°-Skala ist starr eingebaut, wobei 0°, resp. 360° in der "Zwölfuhr-Position" steht. Kippt man das Instrument in Gedanken um 90° nach vorn, so ist erkennbar, dass es parallel zur Flugzeuglängsachse ausgerichtet ist. Beiderseits der als Lubber Line bezeichneten Null-Marke sind normalerweise sogenannte 45°- und 90°-Marken angebracht.

Die Nadelspitze zeigt, unabhängig davon, ob sich das Flugzeug im Geradeaus- oder Kurvenflug befindet, stets wie ein Wegweiser zum Standort des eingestellten NDB.

Anmerkung: (siehe Bild 6)

In der Fachsprache und in den nachfolgenden Ausführungen als Relative Bearing - RB bezeichnet.

Das aktuelle QDM/QDR kann allerdings nicht direkt abgelesen werden, da lediglich der relative (Peil-) Winkel zwischen Flugzeuglängsachse und der Richtung zum NDB angezeigt wird. Die Berechnungsmethoden für QDM und QDR werden in den nachfolgenden Abschnitten 2.1.1. u. 2.1.2. dargelegt.

2.1.1. BESTIMMUNG DES ACT QDM

Zur Bestimmung des act QDM müssen zwei Werte bekannt sein, nämlich das act HDG und das Relative Bearing - RB zwischen Lubberline und Nadelspitze und wie folgt miteinander in Beziehung gebracht werden:

$$\text{act QDM} = \text{act HDG} \pm \text{RB (Nadelspitze)}$$

- Die Ablesung des act HDG ist selbsterklärend.
- Das Relative Bearing wird wie folgt abgelesen:

Rechte Instrumentenhälfte : + Sektor
 Linke Instrumentenhälfte : - Sektor

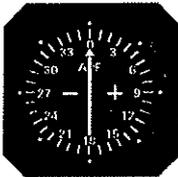


Bild 6a

Zwecks Vereinfachung der Rechenoperationen, wird die Instrumentenskala durch eine gedachte Vertikale in zwei Hälften mit bestimmten mathematischen Vorzeichen aufgeteilt: (vergleiche nachstehende Beispiele 6b und 6c).

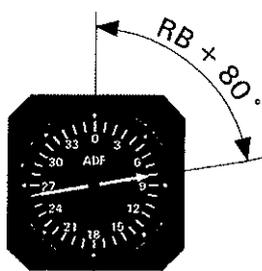


Bild 6b

$$\text{act HDG } 030^\circ + \text{RB } 80 = \text{act QDM } 110^\circ$$

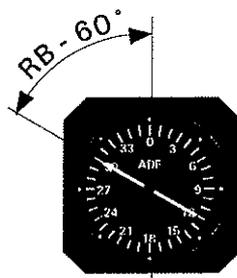


Bild 6c

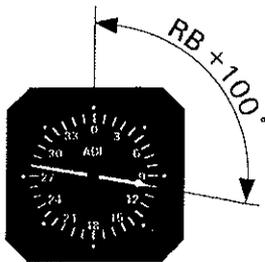
$$\text{act HDG } 250^\circ - \text{RB } 60 = \text{act QDM } 190^\circ$$

Die Ablesung des Relative Bearings (max. 180°) erfolgt immer in dem Sektor, in welchem die Nadelspitze steht.

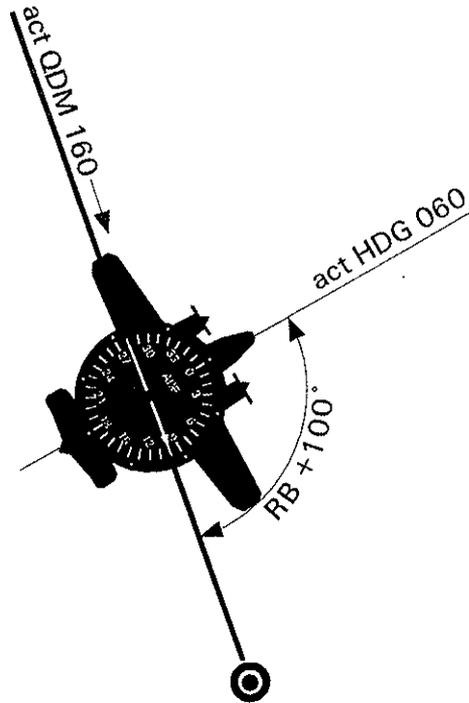
Aktuelle Situation im Cockpit

Aktuelle Situation im Raum

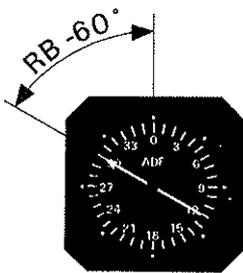
Beispiel 1: act HDG 060



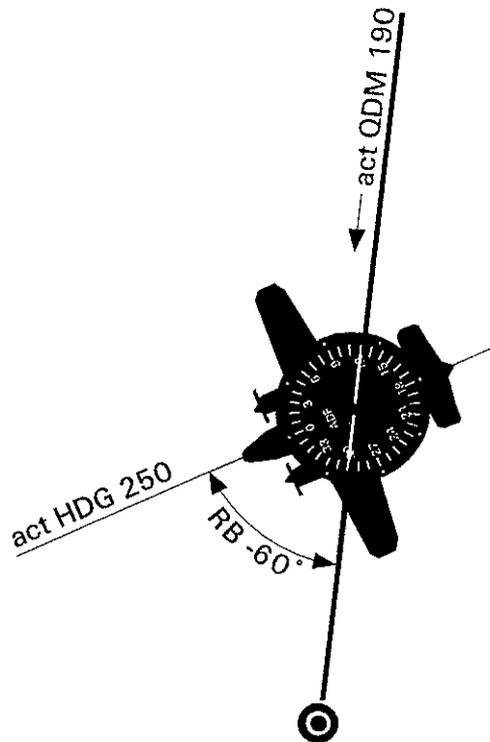
act HDG	060
RB	+ 100
<hr/>	
act QDM	= 160



Beispiel 2: act HDG 250



act HDG	250
RB	- 60
<hr/>	
act QDM	= 190



2.1.2. BESTIMMUNG DES ACT QDR

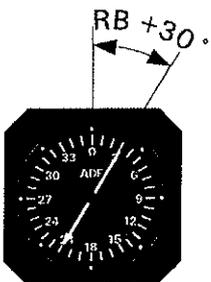
Die Bestimmung des act QDR mit Hilfe des RBI kann analog der QDM-Bestimmung durchgeführt werden. Da die Differenz zwischen QDM- und QDR-Wert 180° beträgt, besteht der einzige Unterschied darin, dass das Relative Bearing am Nadelende abgelesen werden muss. Daraus folgt:

$$\text{act QDR} = \text{act HDG} \pm \text{RB (Nadelende)}$$

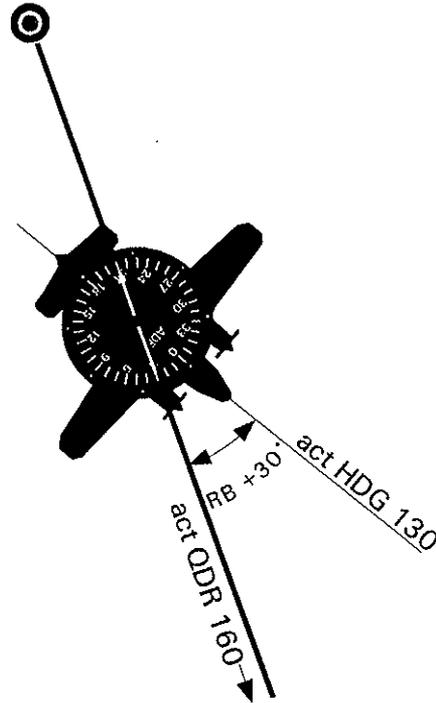
Aktuelle Situation im Cockpit

Aktuelle Situation im Raum

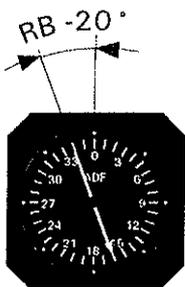
Beispiel 1: act HDG 130



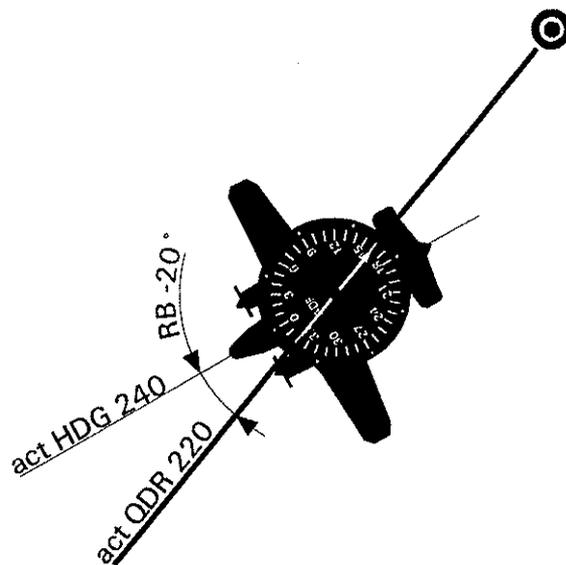
act HDG	130
RB	+ 30
act QDR =	160



Beispiel 2: act HDG 240



act HDG	240
RB	- 20
act QDR =	220



2.2. MOVING DIAL INDICATOR - MDI

Der Moving Dial Indicator entspricht in seinem grundsätzlichen Aufbau dem Relative Bearing Indicator. Im Gegensatz zu demselben kann die 360°-Skala jedoch mit Hilfe des mit "HDG" bezeichneten Drehknopfes beliebig verstellt werden.

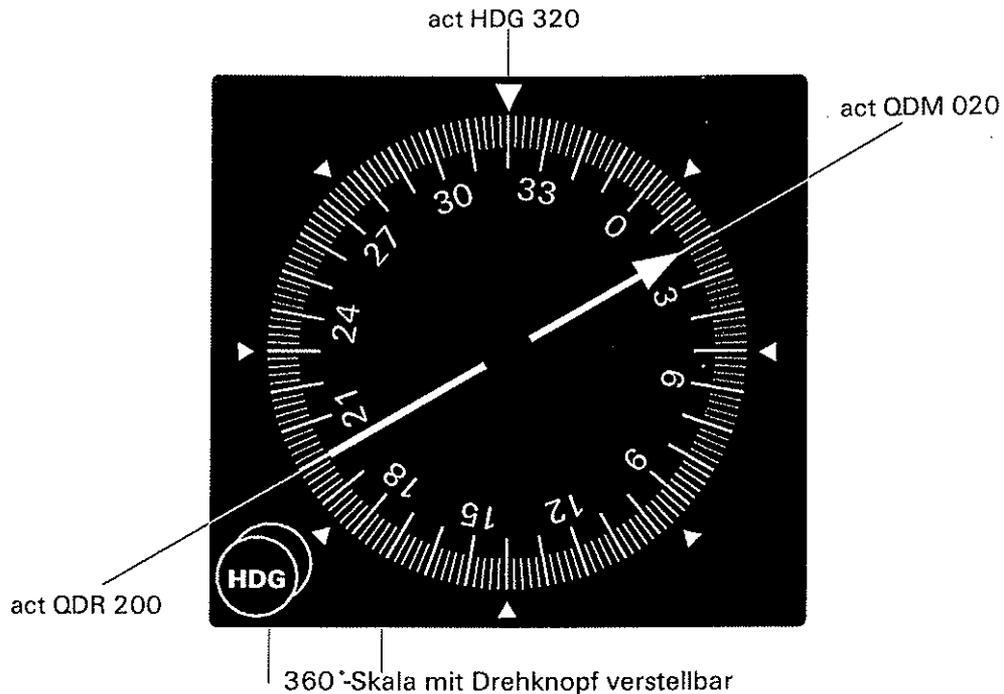


Bild 7 Moving Dial Indicator - MDI

Wird unter der Lubber Line das act HDG eingestellt, so kann an der Nadelspitze direkt das act QDM und am Nadelende das act QDR abgelesen werden.

Da bei diesem Vorgehen jegliche Rechenoperation entfällt, macht der Moving Dial Indicator bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck eines perfekten Instrumentes. Die in der Tat augenfälligen Vorteile bedingen in der Praxis allerdings ein sehr konsequentes Einhalten des eingestellten Kurses, resp. eine Neueinstellung nach jeder, auch noch so kleinen Kursänderung.

2.3. RADIO MAGNETIC INDICATOR - RMI

Der Radio Magnetic Indicator ist eine zwangsläufige Weiterentwicklung der vorgängig beschriebenen ADF-Anzeigeeinstrumente. Die 360°-Skala wird durch ein Kompass-System automatisch nachgeführt. Das QDM kann jederzeit an der Nadelspitze, das QDR am Nadelende abgelesen werden. Am Instrumentengehäuse angebrachte 45°- und 90°-Marken erübrigen gewisse Rechenoperationen und erleichtern die Interpretation der ADF-Anzeige.

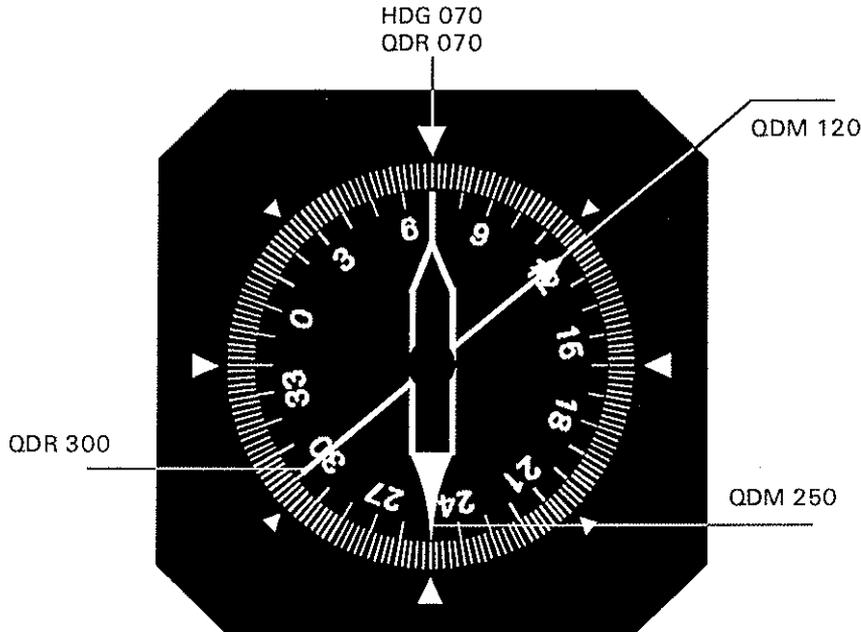


Bild 8 Radio Magnetic Indicator - RMI

Die verbreitetste Version des ADF-RMI enthält zwei Anzeigenadeln, wobei die schmale Nadel (Single Pointer) mit dem ADF-Empfänger 1 und die breite Nadel (Double Pointer) mit dem ADF-Empfänger 2 verbunden ist.

Beim VOR-RMI (der sinngemäss dem ADF-RMI interpretierbar ist) bestehen normalerweise analoge Verhältnisse, indem die schmale Nadel mit dem VHF/NAV-Empfänger 1 und die breite Nadel mit dem VHF/NAV-Empfänger 2 verbunden ist.

Andere Varianten gestatten ein wahlweises Umschalten von ADF- und VOR-Information auf den Single, resp. Double Pointer.

Anmerkung:

Grundlegende Orientierungsprobleme lassen sich mit keinem der beschriebenen Instrumententypen lösen. Deshalb muss der räumlichen Orientierung, wie sie im nachfolgenden Kapitel 3, ADF-Navigation, ausführlich beschrieben wird, grösste Bedeutung beigemessen werden.

AUFGABENSAMMLUNG

KAPITEL 2

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben sind basierend auf den Ausführungen und Bestimmungen in den Abschnitten 2.-2.3. zu bearbeiten.
Die Lösungen sind auf der folgenden Seite zu finden.

Zur Beachtung:

Nummerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

2.1. Beim Relative Bearing Indicator - RBI ist/wird die 360°-Skala

- a. mit einem Drehknopf verstellbar
- b. starr eingebaut (360° unter der Lubberline)
- c. durch ein Kompass-System automatisch nachgeführt

2.2. Beim Navigieren mit dem RBI muss das act QDM gemäss folgender Regel bestimmt werden:

act QDM = _____ (Nadel)

2.3. Beim Navigieren mit dem RBI muss das act QDR gemäss folgender Regel bestimmt werden:

act QDR = _____ (Nadel)

2.4. Beim Navigieren mit dem MDI ist das Einstellen des act HDG unter die Lubberline auf folgende Phasen zu beschränken:

- a. _____
- b. _____

2.5. Auf dem RMI können jederzeit die drei folgenden Ablesungen vorgenommen werden:

- a. _____
- b. _____
- c. _____

Lösungen:

- 2.1. b.
- 2.2. act HDG \pm RB (Nadelspitze)
- 2.3. act HDG \pm RB (Nadelende)
- 2.4. a. auf die erste Orientierung, d.h. auf die Bestimmung des act QDM oder act QDR
b. auf das Einstellen des 45°- oder 90°- Interception HDG bei QDM-Interceptions
- 2.5. a. act HDG
b. act QDM
c. act QDR

3. ADF-NAVIGATIONSVERFAHREN

Vorwort:

Während der Basisausbildung erfolgt die räumliche Orientierung vorteilhafterweise auf dem zentral im Blickfeld gelegenen künstlichen Horizont, auf welchem man sich sowohl die momentane Lage (Standlinie und Flugrichtung) gegenüber der Station als auch die verlangte Standlinie und den groben Verlauf einer Interception (vergl. Abschnitt 3.2. und folgende) vorstellen kann. Dies hat im weiteren den Vorteil, dass Lageabweichungen des Flugzeugs rasch realisiert werden.

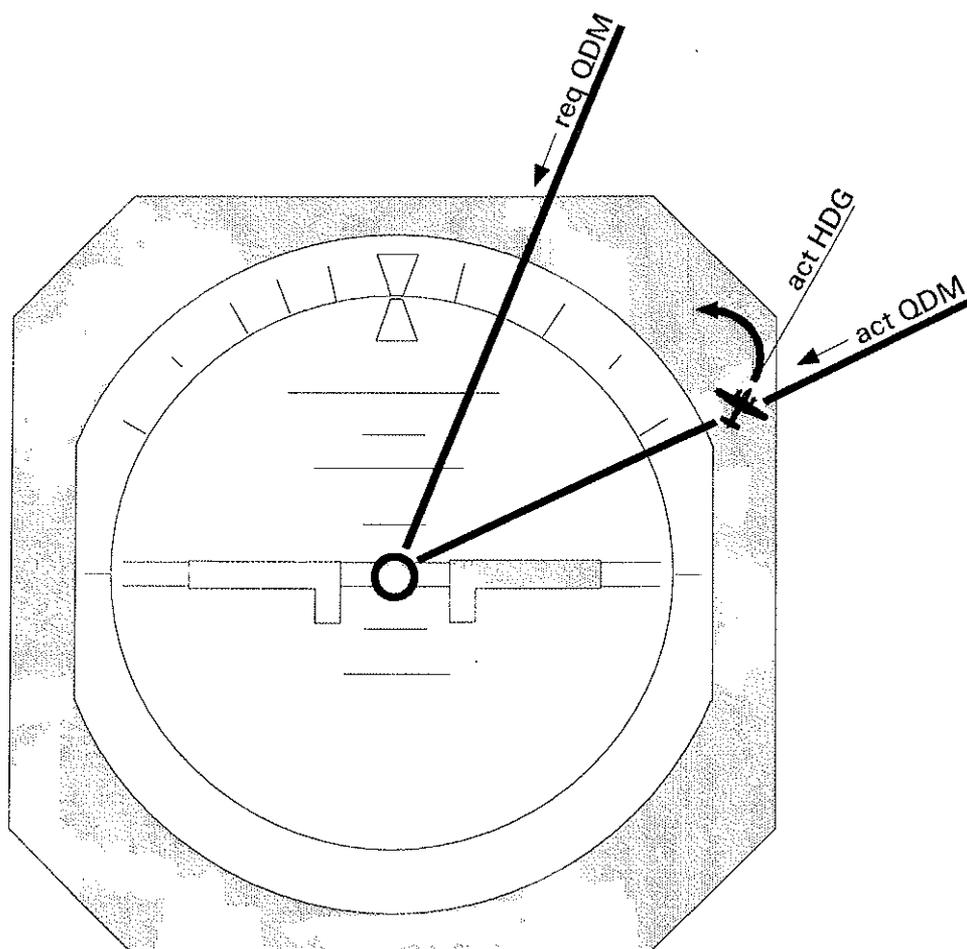


Bild 8a Räumliche Orientierung auf dem künstlichen Horizont

Wird im Rahmen des Ausbildungsprogrammes mit Anflugkarten, etc. gearbeitet, so erfolgt die Projektion nicht eingezeichneter Standlinien selbstverständlich auf die entsprechende Navigationsunterlage.

3.1. HOMING (ZIELFLUG) ZUM NDB AUF QDM

Das Homing zu einem NDB ist das einfachste und im Zusammenhang mit dem ADF ein speziell während der Ausbildung (Airport Training) häufig praktiziertes Verfahren.

Ablauf:

Das Flugzeug wird aus der Ausgangslage mit einer Links- oder Rechtskurve auf dem kürzesten Weg in Richtung Station eingedreht. Das Aufrichten aus der Kurve erfolgt synchron mit dem Einlauf der ADF-Nadelspitze unter die Lubber Line, unter welcher nun das bis zur Station zu haltende QDM abgelesen werden kann.

Allfällige Korrekturen werden gemäss den im Abschnitt 3.6. festgehaltenen Instruktionen ausgeführt.

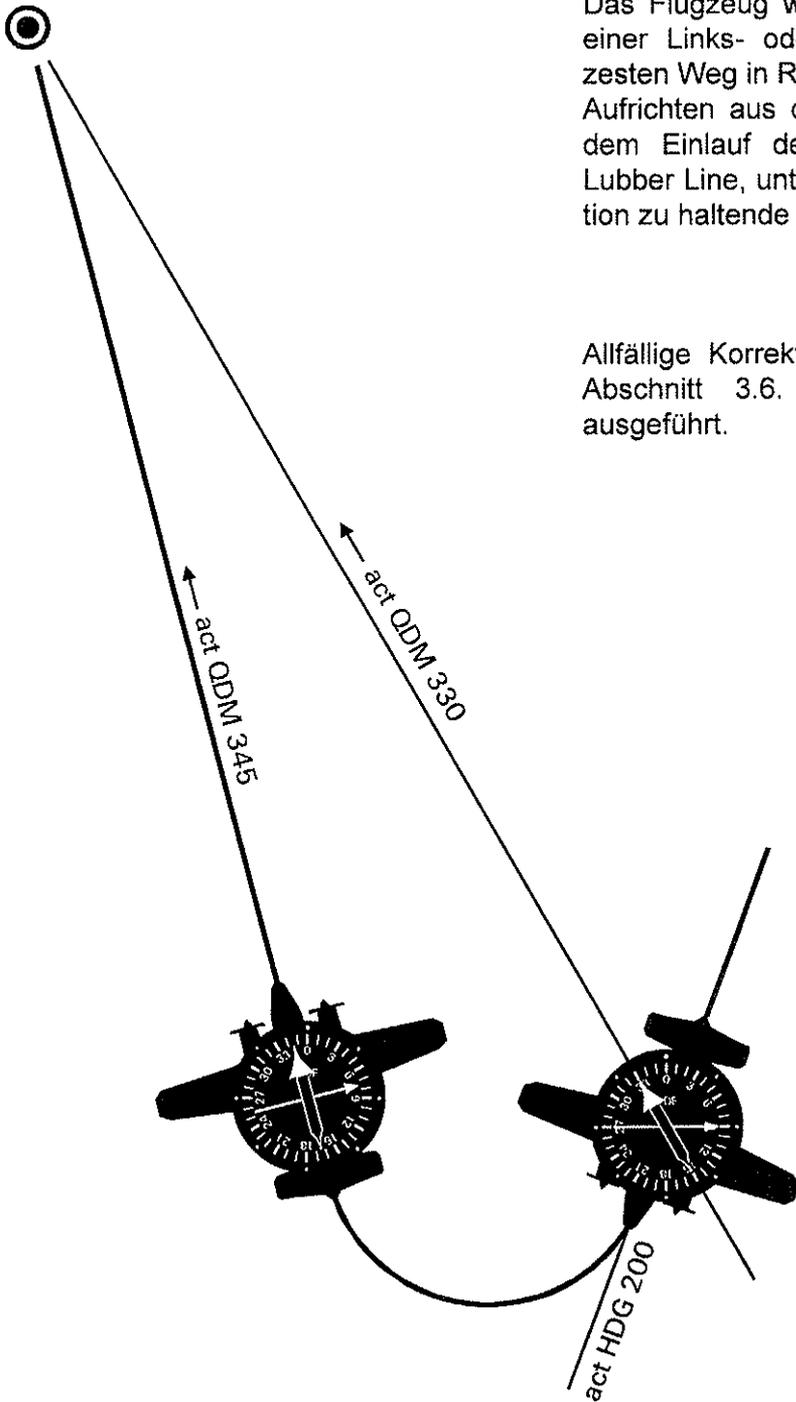


Bild 9 Homing (Zielflug) zum NDB

3.2. INTERCEPTION AUF QDM

Vorwort:

Bezüglich der Interceptionsmethoden haben sich aus einer grossen Zahl von Möglichkeiten zwei Verfahren besonders bewährt. Diese werden in den nachfolgenden Abschnitten 3.3. und 3.4. eingehend behandelt.

3.2.1. 3 - PUNKTE REGEL

Im Sinne eines zweckmässigen und systematischen Vorgehens soll die Orientierung bei QDM-Interceptions mit Hilfe der 6-Punkte Regel durchgeführt werden, welche sich wie folgt präsentiert:

1. Wo bin ich ?
Bestimmung der geographischen Lage der aktuellen Standlinie und der Flugrichtung (Himmelsrichtung).
2. Wo will ich hin ?
Bestimmung der geographischen Lage der verlangten Standlinie.
3. Wie komme ich da hin ?
Berechnung der Winkeldifferenz und Bestimmung der Interceptionsmethode.
Bestimmung der Interceptionsrichtung (General Direction - GD) und Berechnung des Interception-HDG's.
Bestimmung ersten Kurve auf das Interception-HDG.

Anmerkung:

Die Angabe der General Direction - GD ist normalerweise auf die 4 Haupthimmelsrichtungen und die 4 Hauptzwischenrichtungen (NE, SE, etc.) zu beschränken.

3.3. 45°-INTERCEPTION AUF QDM

Die Bezeichnung dieser Interceptionsmethode deutet darauf hin, dass das verlangte QDM unter einem Winkel von 45° angefliegen wird.

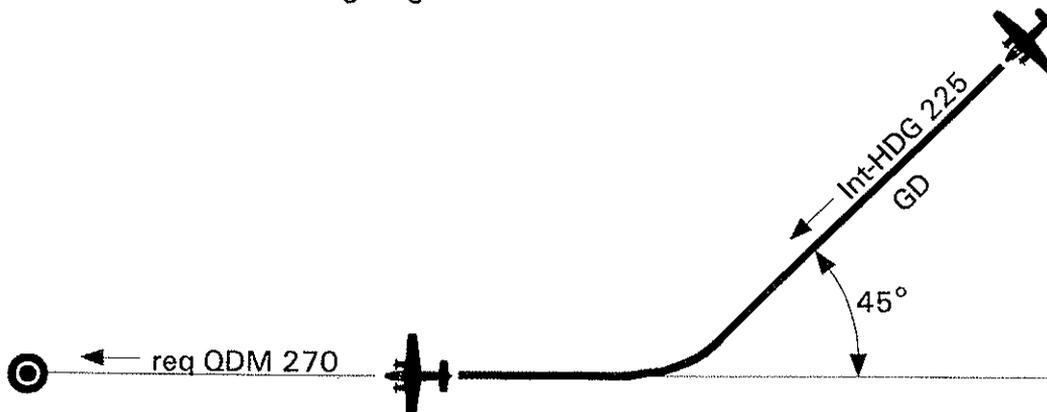
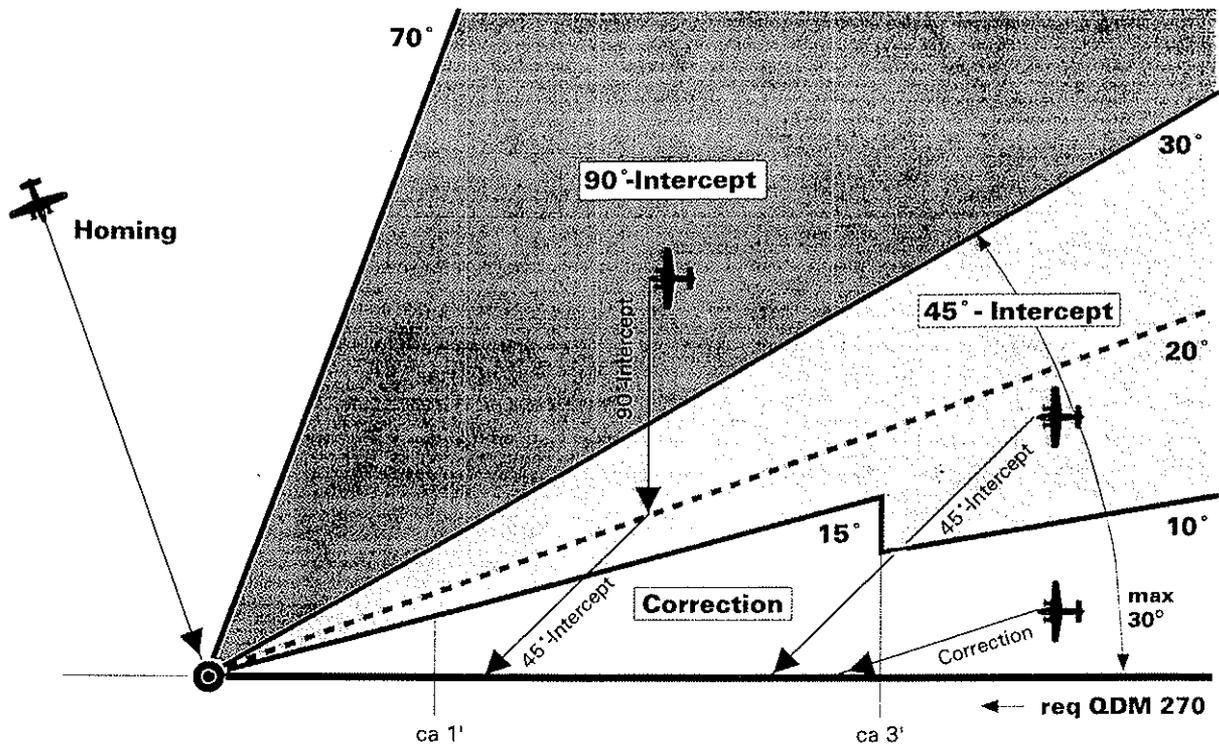


Bild 10 Prinzipdarstellung der 45°- Interception

Das 45° Int-HDG wird wie folgt bestimmt:

$$\text{Int-HDG} = \text{req QDM} \pm 45^\circ$$

Nachfolgend sehen Sie die Darstellung der 45° Interception (heller Raster), zwischen 30° und 70° wird eine 90°/45° Interception angewandt (dunkler Raster).



3.3.1. GRENZWERTE DER 45°-INTERCEPTION

Das Verfahren beschränkt sich auf eine Winkeldifferenz von **maximal 30°** zwischen der momentanen und der verlangten Standlinie.

Fliegt das Flugzeug ausserhalb des mit Raster hervorgehobenen 30°-Sektors, so kann diese Methode nicht angewendet werden, da die verlangte Standlinie entweder zu nahe bei der Station erreicht wird (vergleiche Bild 11, Position 1), die Station direkt angefliegen wird (vergleiche Position 2) oder das QDM überhaupt nicht angefliegen werden kann, wie dies aus dem Extremfall Position 3 hervorgeht.

Die minimale Winkeldifferenz, bei der eine 45°-Interception noch ausgeführt werden soll, ist distanzabhängig. Ausserhalb der flexibel zu handhabenden Zeitlimite von 3 Minuten ist sie mit 10°, innerhalb mit 15° * festgelegt. Bei Einhaltung dieser Minimalwerte können bruske Flugmanöver vermieden werden.

Befindet sich das Flugzeug näher als 15° beziehungsweise 10° am requested QDM wird eine Korrektur ausgeführt (siehe Abschnitt 3.6).

* Vergleiche Abschnitt 3.6., Bild 21: Maximalwerte bei QDM-Korrekturen.

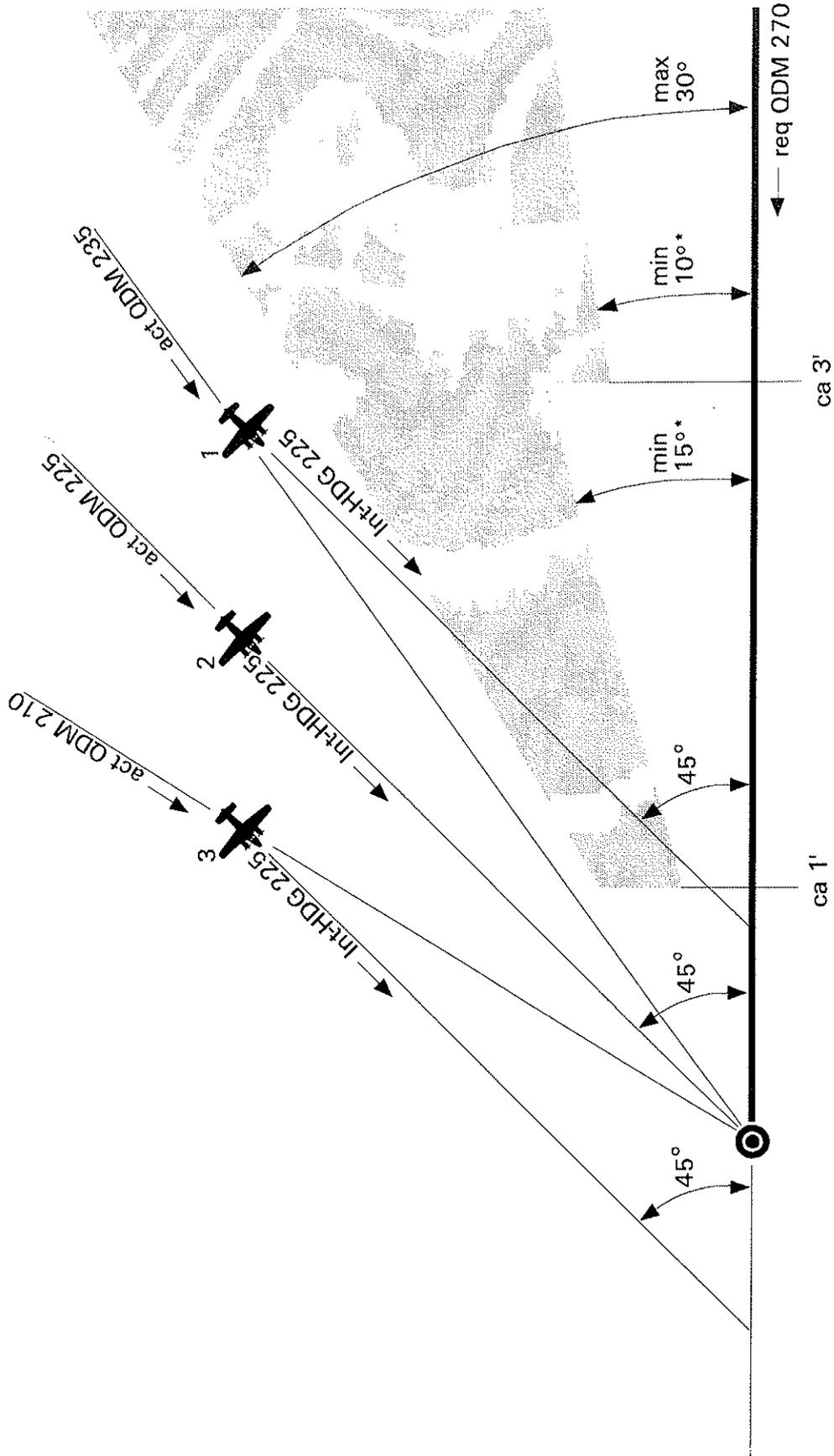
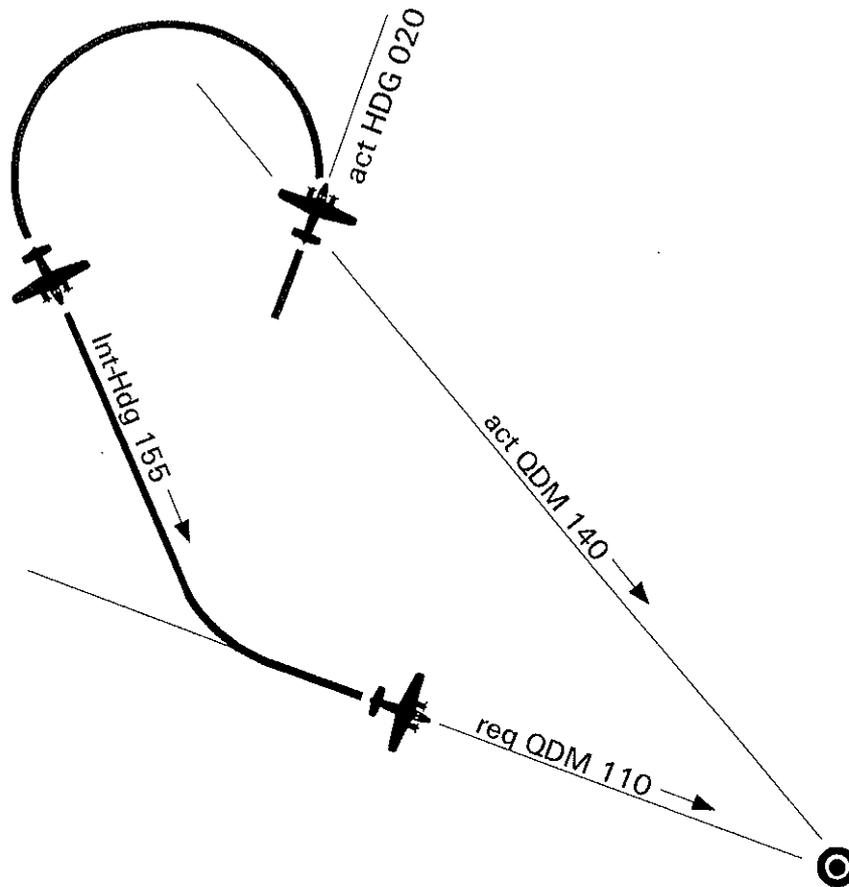


Bild 11 Grenzwerte der 45°- Interception

3.3.2. RÄUMLICHER ABLAUF DER 45°-INTERCEPTION

Die nachfolgenden Beispiele 1 und 2 zeigen den rein räumlichen Ablauf einer 45°-Interception. Die zugehörigen Instrumenten-Anzeigen sind deshalb bewusst weggelassen worden.



Beispiel 1:
act QDM 140
act HDG 020
req QDM 110

Bild 12 45°-Interception auf QDM – räumlicher Ablauf.

Die 3-Punkte Regel führt zu folgender Lösung:

- | | | |
|----|---------------------|---------------------------|
| 1. | act QDM | 140, NW (of the station) |
| | HDG | NNE |
| 2. | req QDM | 110, WNW (of the station) |
| 3. | Difference of angle | 30° = 45°-Interception |
| | Int-HDG | 155 |
| | First turn | left |

Beispiel 2:

act QDM 330
act HDG 060
req QDM 350

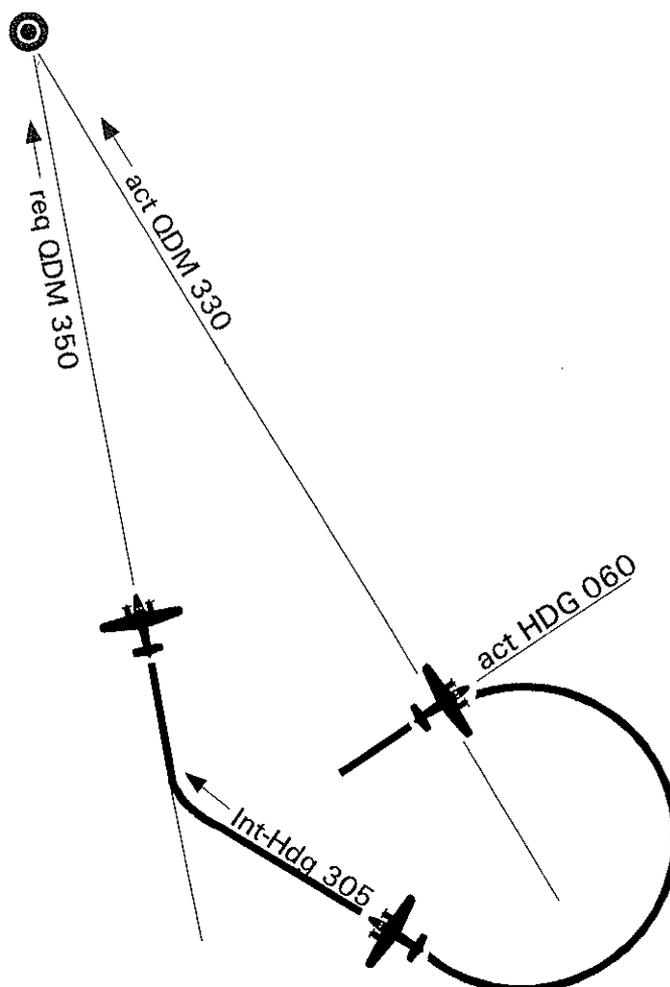


Bild 13 45°-Interception auf QDM - räumlicher Ablauf.

Sinngemäss vorgängigem Beispiel 1 sieht die Lösung wie folgt aus:

- | | | |
|----|---------------------|---------------------------|
| 1. | act QDM | 330, SE (of the station) |
| | HDG | ENE |
| 2. | req QDM | 350, SSE (of the station) |
| 3. | Difference of angle | 20° = 45°-Interception |
| | Int-HDG | 305 |
| | First turn | right |

3.3.3. ERSTE KURVE AUF DAS INTERCEPTION-HDG

Die erste Kurve auf das Int-HDG ist grundsätzlich immer so auszuführen, dass die verlangte Standlinie in einer möglichst grossen Distanz von der Station erreicht wird.

Die nachfolgenden Beispiele zeigen drei praktische Ausgangssituationen und die jeweilige Lösung.

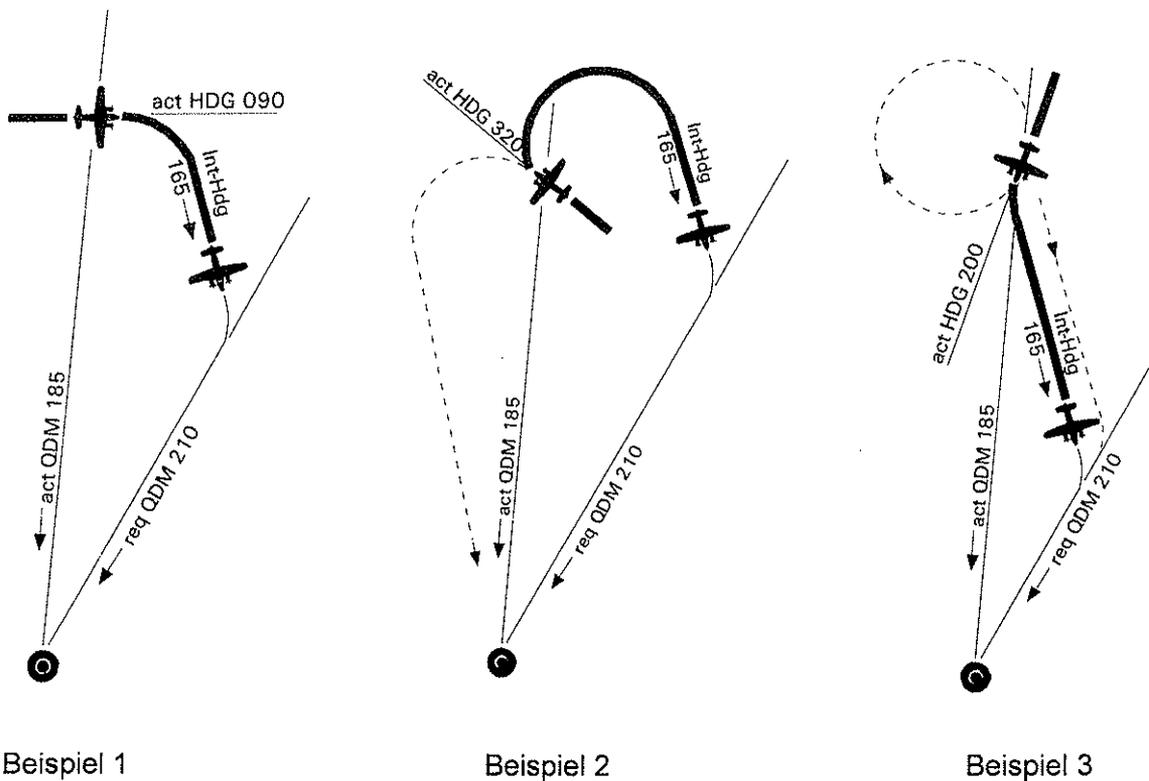


Bild 14 Erste Kurve auf das Int-HDG.

Die Beispiele 1 und 2 gestatten eindeutige Entschlüsse und geben zu keinem weiteren Kommentar Anlass. während das Beispiel 3 insofern einen Grenzfall darstellt als die Interception auch mit einer Rechtskurve eingeleitet werden könnte. Der Distanzgewinn wäre jedoch, gemessen an der bedeutend längeren Flugzeit gering.

Schlussfolgerung:

Der Entscheid, ob die erste Kurve nach links oder nach rechts auszuführen ist, soll aufgrund einer "rein optischen Beurteilung" der Ausgangslage gefällt werden. Im Zweifelsfall muss zusätzlich noch die Distanz von der Station in die Überlegungen miteinbezogen werden.

Empfehlung:

Differenz act HDG \rightarrow 45° Int-HDG $\leq 50^\circ$: Direktes Eindrehen auf 45° Int-HDG.

3.3.4. BEGRIFFSERKLÄRUNGEN: VOR-, AUF- UND NACH- ANZEIGE

Während einer 45°-Interception werden die ADF-Anzeigen in Relation zum verlangten QDM gebracht, wie aus dem Bild 15 hervorgeht, werden drei Anzeigebereiche gebildet, nämlich:

Vor-Anzeige: (vergleiche Position 1)

Die ADF-Nadelspitze steht zwischen der Lubberline und dem verlangten QDM (QDM 270). Die Nadelspitze steht im Moment 20° vor dem verlangten QDM. Sinngemäss befindet sich das Flugzeug zu diesem Zeitpunkt auch 20° vor der verlangten Standlinie QDM 270.

Auf-Anzeige: (vergleiche Position 2)

Die Nadelspitze steht auf dem verlangten QDM. Sinngemäss befindet sich das Flugzeug in diesem Moment auf der verlangten Standlinie QDM 270. Hier befindet sich auch eine Instrumentenmarkierung (45° Marke).

Nach-Anzeige: (vergleiche Position 3)

Die Nadelspitze steht zwischen dem verlangten QDM und der 90°-Marke, im Moment 20° nach dem verlangten QDM. Sinngemäss befindet sich auch das Flugzeug bereits 20° nach der verlangten Standlinie.

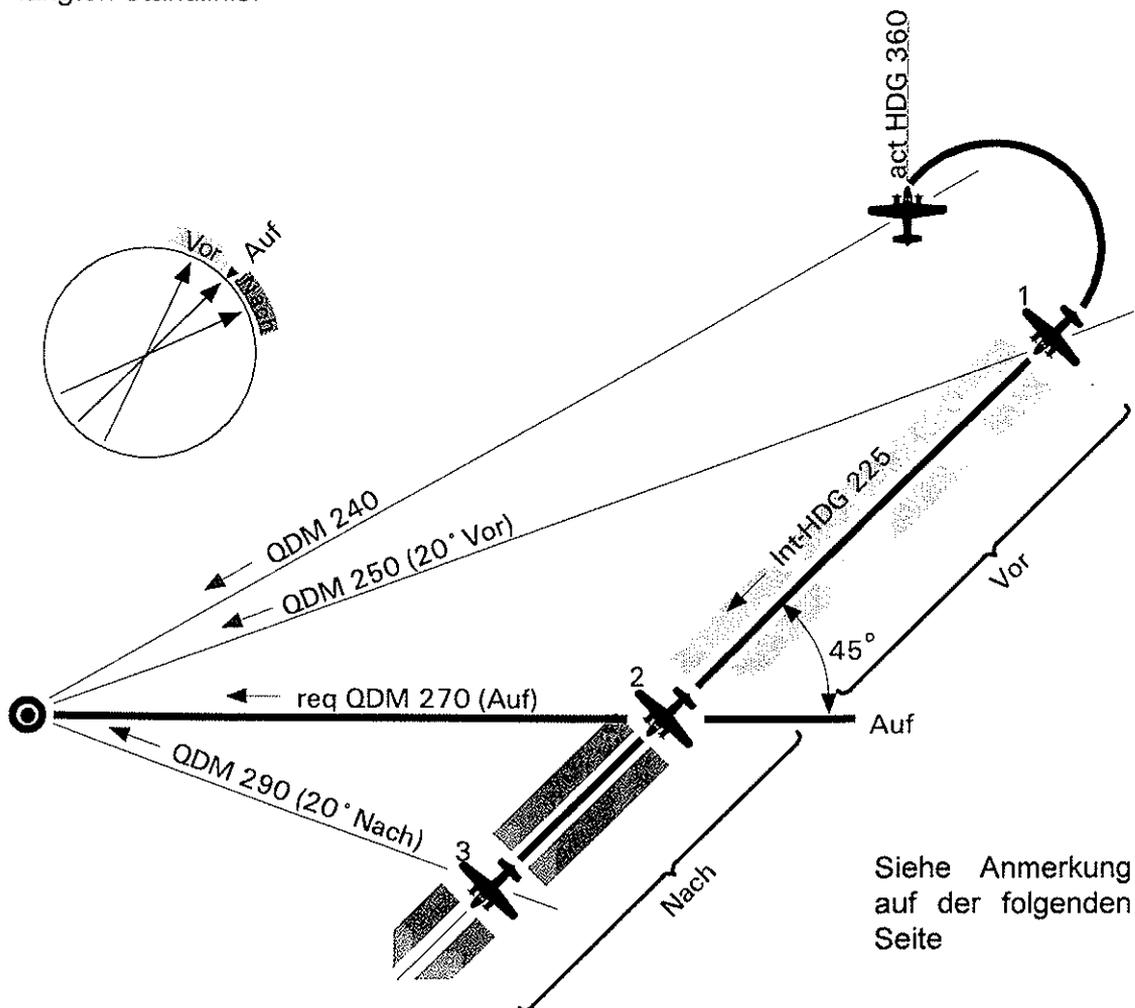
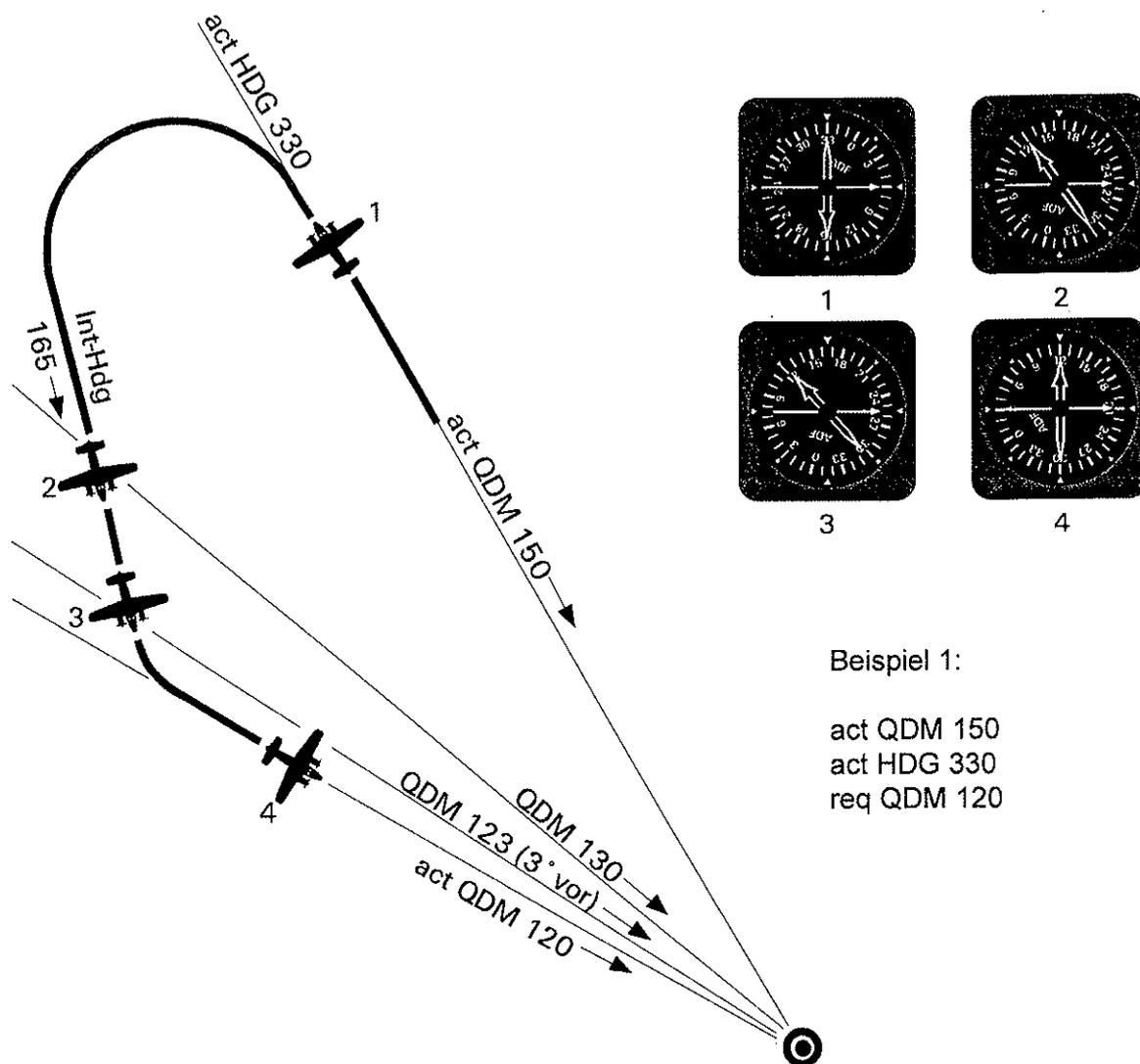


Bild 15 Begriffserklärungen: Vor-, Auf- und Nach-Anzeige.

3 3 5. ABLAUF DER 45°-INTERCEPTION AUF DEM ADF

Aufgrund der vorbereitenden Ausführungen in den Abschnitten 3.2.-3.3.4., sind die beiden nachfolgenden Beispiele selbsterklärend.



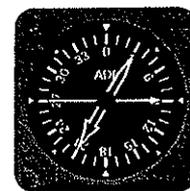
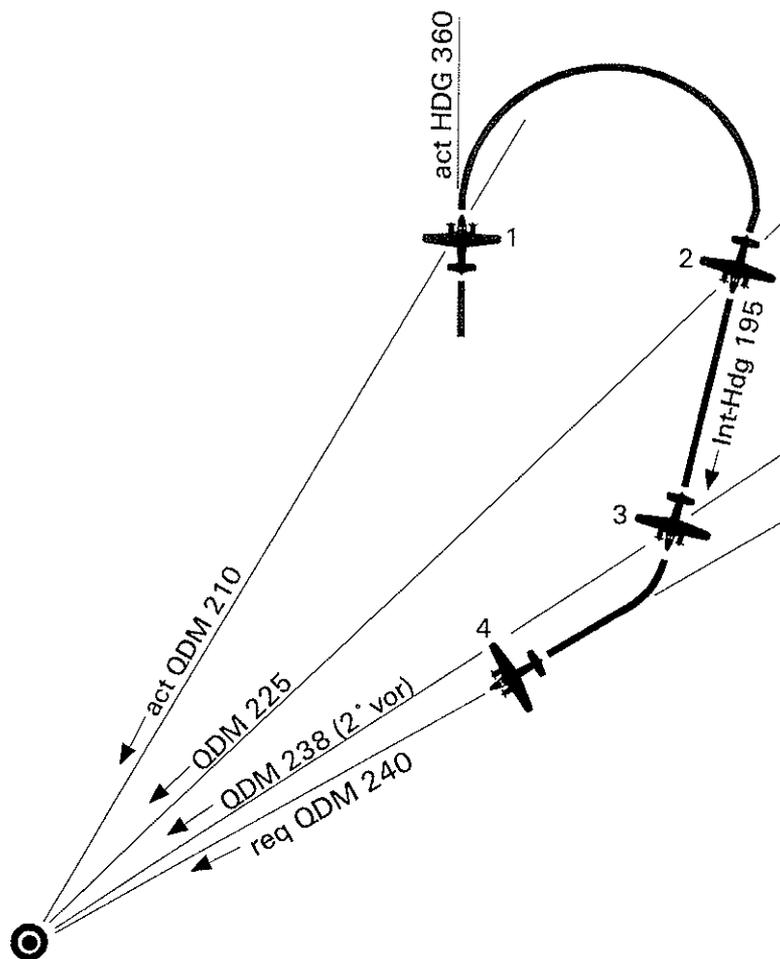
Beispiel 1:

act QDM 150
act HDG 330
req QDM 120

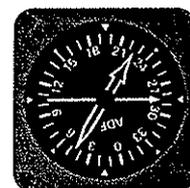
Bild 16 Ablauf der 45°-Interception auf dem ADF.

Lösung:

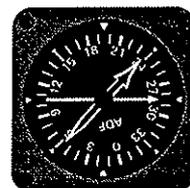
- | | | |
|----|---------------------|---------------------------|
| 1. | act QDM | 150, NNW (of the station) |
| | HDG | NNW |
| 2. | req QDM | 120, WNW (of the station) |
| 3. | Difference of angle | 30° = 45°-Interception |
| | Int-HDG | 165 |
| | First turn | left |



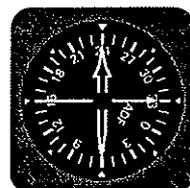
1



2



3



4

Bild 17 Ablauf der 45°-Interception auf dem ADF.

Lösung:

- | | | |
|----|---------------------|------------------------|
| 1. | act QDM | 210, NNE |
| | HDG | N |
| 2. | req QDM | 240, ENE |
| 3. | Difference of angle | 30° = 45°-Interception |
| | Int-HDG | 195 |
| | First turn | right |

3.4. 90°/45°-INTERCEPTION AUF QDM

Der Unterschied zur 45°-Interception besteht darin, dass die verlangte Standlinie anfänglich mit einem Angriffswinkel von 90° angefliegen wird. Sobald sich das Flugzeug 20° vor der verlangten Standlinie (= 20° vor dem verlangten QDM) befindet, erfolgt die Abflachung auf die bereits bekannte 45°-Interception.

Dieses Interceptionsverfahren ist dann anzuwenden, wenn die Winkeldifferenz zwischen der momentanen und der verlangten Standlinie mindestens 30° jedoch nicht mehr als 70° beträgt. Die im Abschnitt 3.2.1. aufgeführte 3-Punkte Regel wird durch Punkt 4 ergänzt (20° before – 45° Int-HDG ...°).

Beispiel 1:

act QDM 210
 act HDG 060
 req QDM 260

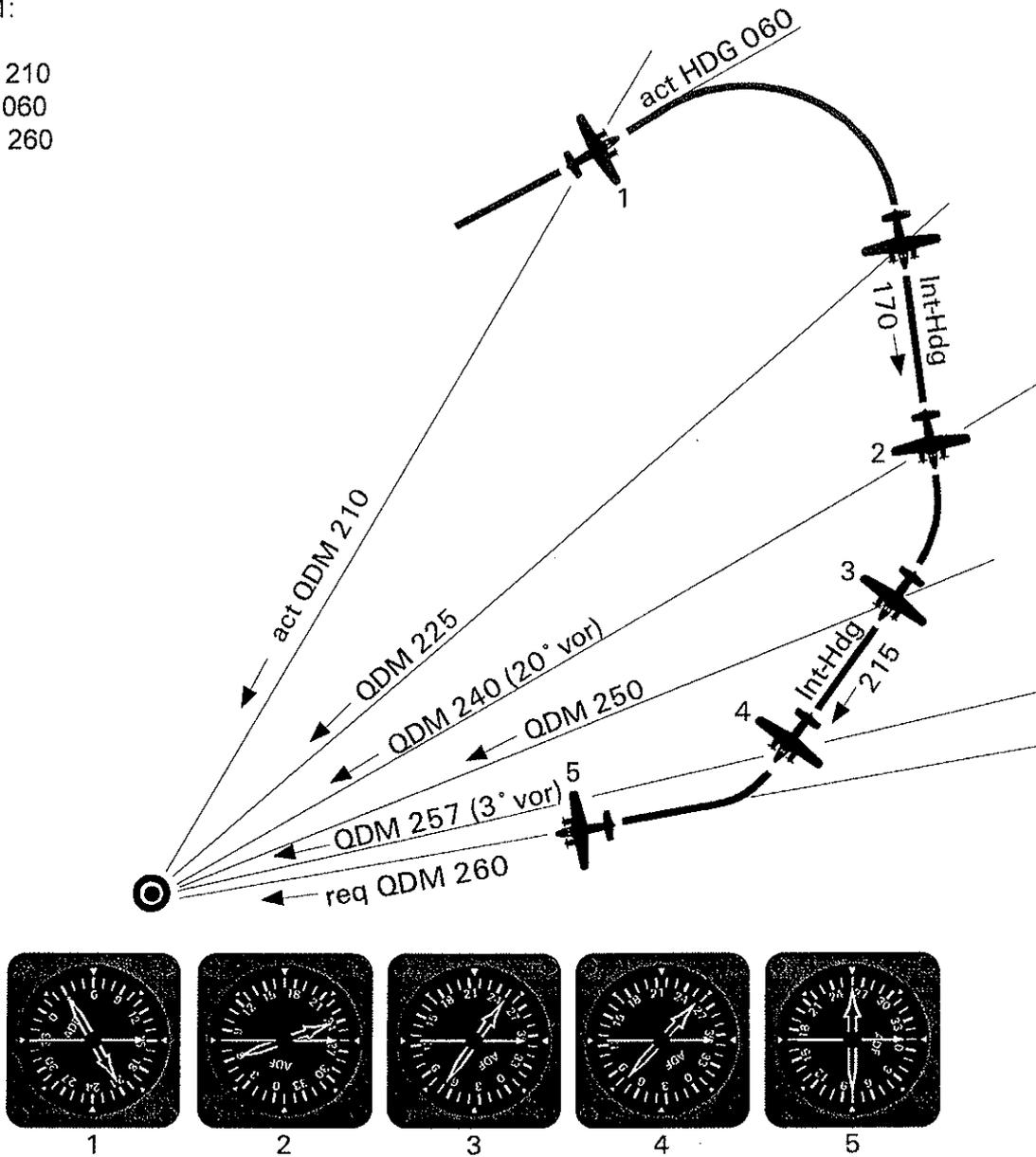
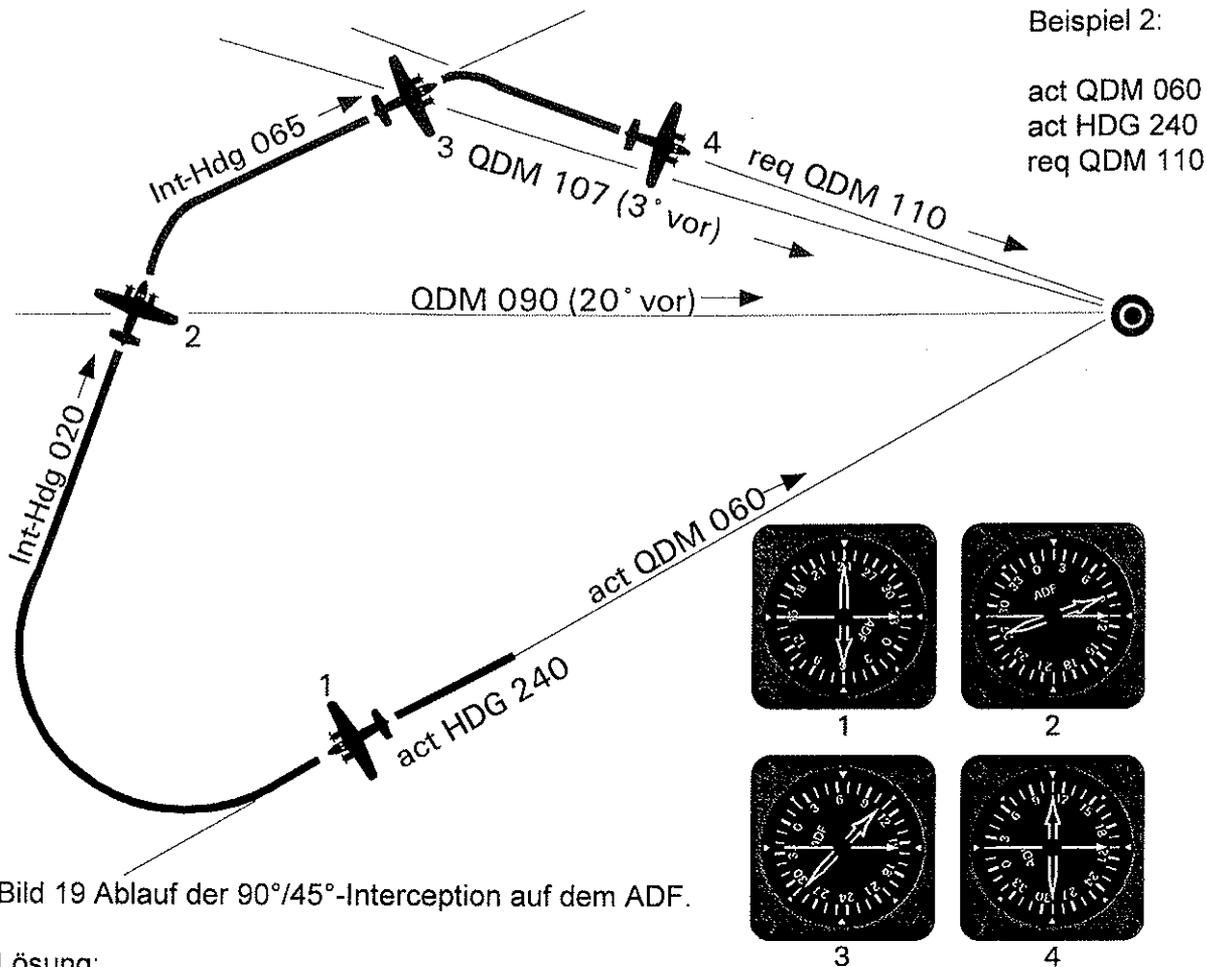


Bild 18 Ablauf der 90°/45°-Interception auf dem ADF.

Lösung:

- | | | |
|----|--------------------------|----------------------------|
| 1. | act QDM | 210, NNE (of the station) |
| | HDG | ENE |
| 2. | req QDM | 260, E (of the station) |
| 3. | Difference of angle | 50° = 90°/45°-Interception |
| 4. | Int-HDG | 170 |
| | First turn | right |
| | 20° before – 45° Int-HDG | 215 |



Lösung:

- | | | |
|----|--------------------------|-------------------------------|
| 1. | act QDM | 060, WSW (of the station) |
| | HDG | SW |
| 2. | req | QDM 110, WNW (of the station) |
| 3. | Difference of angle | 50° = 90°/45°-Interception |
| | Int-HDG | 020 |
| | First turn | right |
| 4. | 20° before – 45° Int-HDG | 065 |

3.5. EINDREHEN AUF QDM

Der Moment des Eindrehens auf das verlangte QDM ist von der Distanz zur Station, von der Grundgeschwindigkeit des Flugzeugs, vom Angriffswinkel und von der Querlage (Bank angle) abhängig.

Da sich die Distanz zur Station in vielen Fällen nur ungenau bestimmen lässt, muss der Eindrehpunkt auf die Standlinie aufgrund der Ablaufgeschwindigkeit der ADF-Nadel abgeschätzt werden. Logischerweise ist dieselbe in Stationsnähe gross und wird mit zunehmender Entfernung immer kleiner.

Die im nachstehenden Bild 20 festgehaltenen Ausgangssituationen für die Eindrehpunkte 1-3 basieren auf einer konstanten Geschwindigkeit, einem Interceptionswinkel von 45° und einer Querlage von 25°.

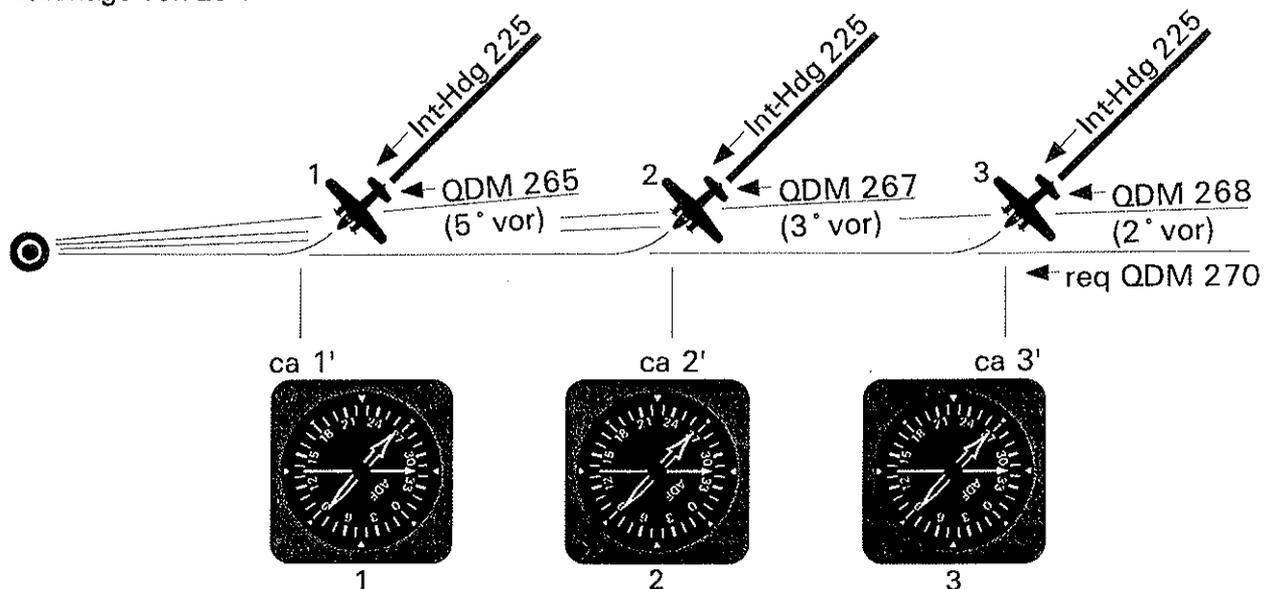


Bild 20 Eindrehen auf QDM.

Wie aus Bild 20 hervorgeht, sollte in einer Entfernung von rund 1 Minute ca. 5° vor, bei etwa 2 Minuten ca. 3° vor und bei ungefähr 3 Minuten ca. 2° vor dem verlangten QDM mit dem Eindrehen begonnen werden.

Es sei hier jedoch nochmals ausdrücklich betont, dass die vorliegenden Beispiele rein informativen Charakter haben und der Eindrehpunkt in der Praxis aufgrund der visuell zu erfassenden Ablaufgeschwindigkeit der ADF-Nadel bestimmt werden muss.

3.6. KORREKTUREN AUF QDM

Nach dem Eindrehen auf die der verlangten Standlinie entsprechende HDG, muss die ADF-Nadelspitze auf dem verlangten QDM stehen.

Zeigt sie eine bestimmte Abweichung nach links oder rechts an, so fliegt das Flugzeug um denselben Betrag parallel versetzt zur verlangten Standlinie.

Die notwendige Korrektur ist distanzabhängig. Bei einer Entfernung von mehr als 3 Minuten von der Station wird die Abweichung verdreifacht, innerhalb dieser tolerant zu handhabenden Zeitlimite verdoppelt. In beiden Fällen darf der maximale Korrekturbetrag 30° nicht überschreiten.

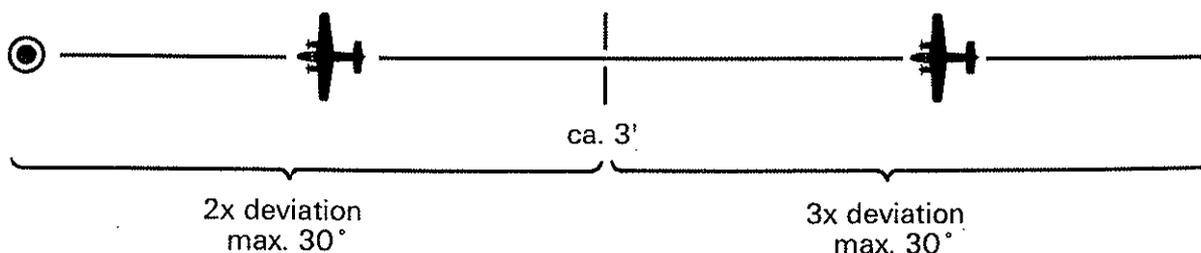


Bild 21 Korrekturen auf QDM.

Das entsprechende Correction-Heading wird wie folgt bestimmt:

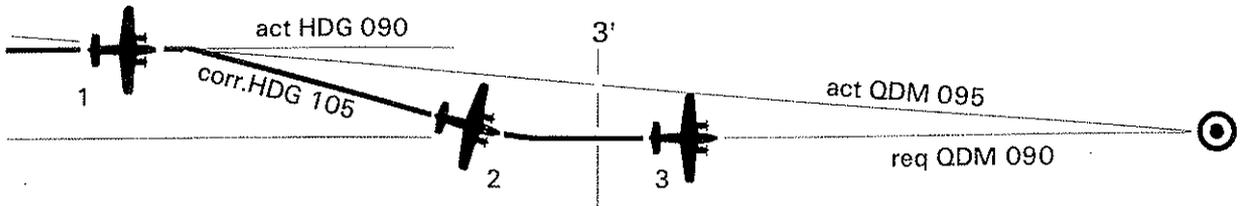
$$\text{Corr-HDG} = \text{req QDM} \pm \text{Correction}$$

Beispiel 1:

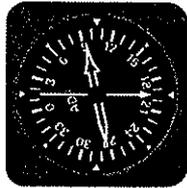
act QDM 095, act HDG 090
 req QDM 090,
 Flugzeit zur Station ca. 5 Minuten.

Lösung:

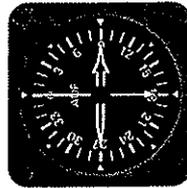
req QDM = 5° right
 Correction = (3x5) 15°
 Corr-HDG = 105



1



2



3

Die Korrekturrichtung ist durch die Abweichung der Nadelspitze gegenüber dem req. QDM gegeben.

Demzufolge, wenn die Nadelspitze rechts vom req. QDM steht, wird die Korrektur auch nach rechts ausgeführt.

Bild 22 Korrektur auf QDM

Beispiel 2:

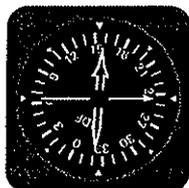
act QDM 157, act HDG 160
 req QDM 160
 Flugzeit zur Station ca. 2 Minuten

Lösung:

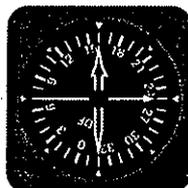
req QDM = 3° left
 Correction = (2x3) 6°
 Corr-HDG = 154



1



2



3

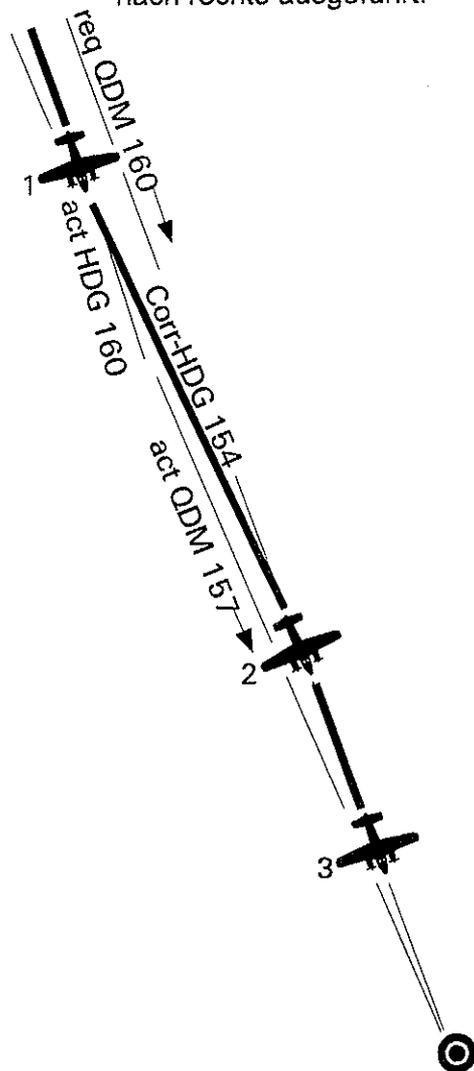


Bild 23 Korrektur auf QDM

3.7. ÜBERFLUG DER STATION

Die Annäherung an die Station wird dadurch angezeigt, dass die ADF-Nadel unruhig hin und her zu wandern beginnt. Eine bereits eingeleitete Korrektur muss unverzüglich abgebrochen und das Flugzeug auf das der verlangten Standlinie entsprechende Heading zurückgedreht werden. Beim Überflug der Station dreht die Nadel um 180°.

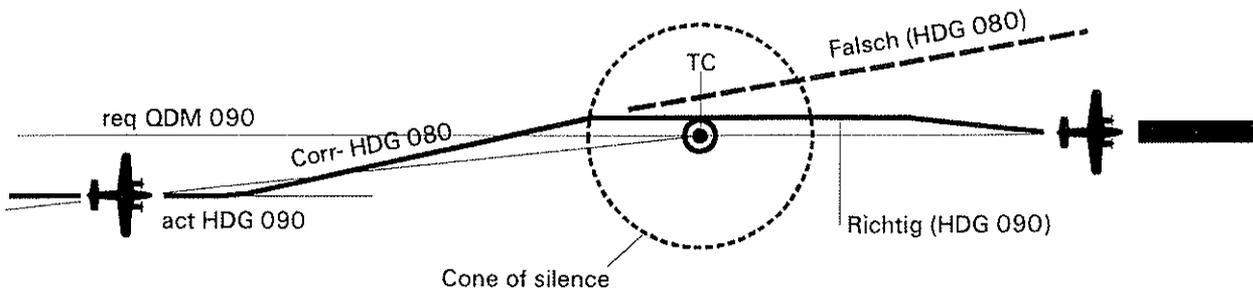


Bild 24 Abbruch einer QDM-Korrektur über der Station.

3.8. QDR-INTERCEPTION

Wird nach dem Überflug der Station auf einem QDR weitergeflogen, welches nicht dem vorgängigen QDM-Wert entspricht, so wird dasselbe nach folgender Regel direkt interceptiert:

1. Der Interceptionswinkel soll 1/3 der Standliniendifferenz (act QDM - req QDR) betragen, maximal 30°. Das Resultat ist auf die nächsten 5 oder 10° auf- oder abzurunden.
 $\text{Int-HDG} = \text{req QDR} \pm \text{Int-Angle}$

2. Beim Überflug der Station wird die Stoppuhr gestartet (Time Check - TC) und auf dem kürzesten Weg auf das berechnete Int-HDG gedreht.

Beispiel:

act QDM 120
 act HDG 120
 req QDR 060

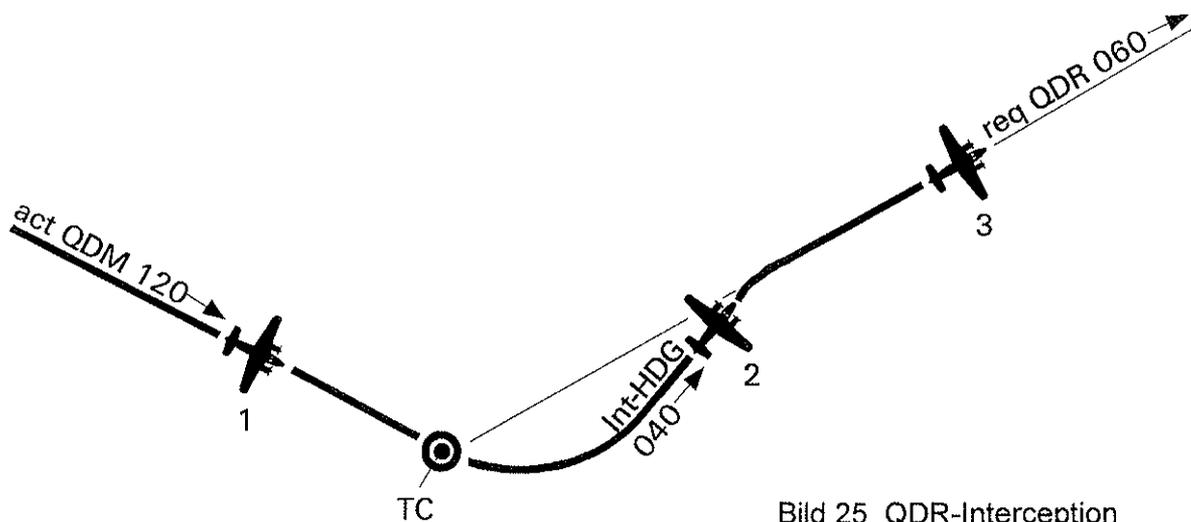
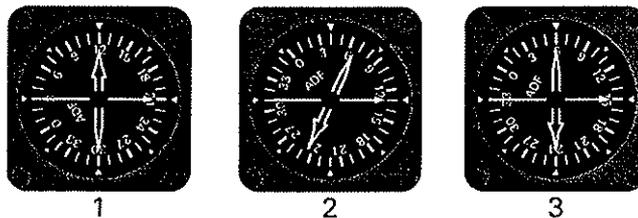


Bild 25 QDR-Interception

Aufgrund der vorgängig aufgeführten Regel ergeben sich folgende Überlegungen:

1. Standliniendifferenz 60°
2. Interception-Angle $3 = 20^\circ$
3. Int-HDG = 040/ left turn

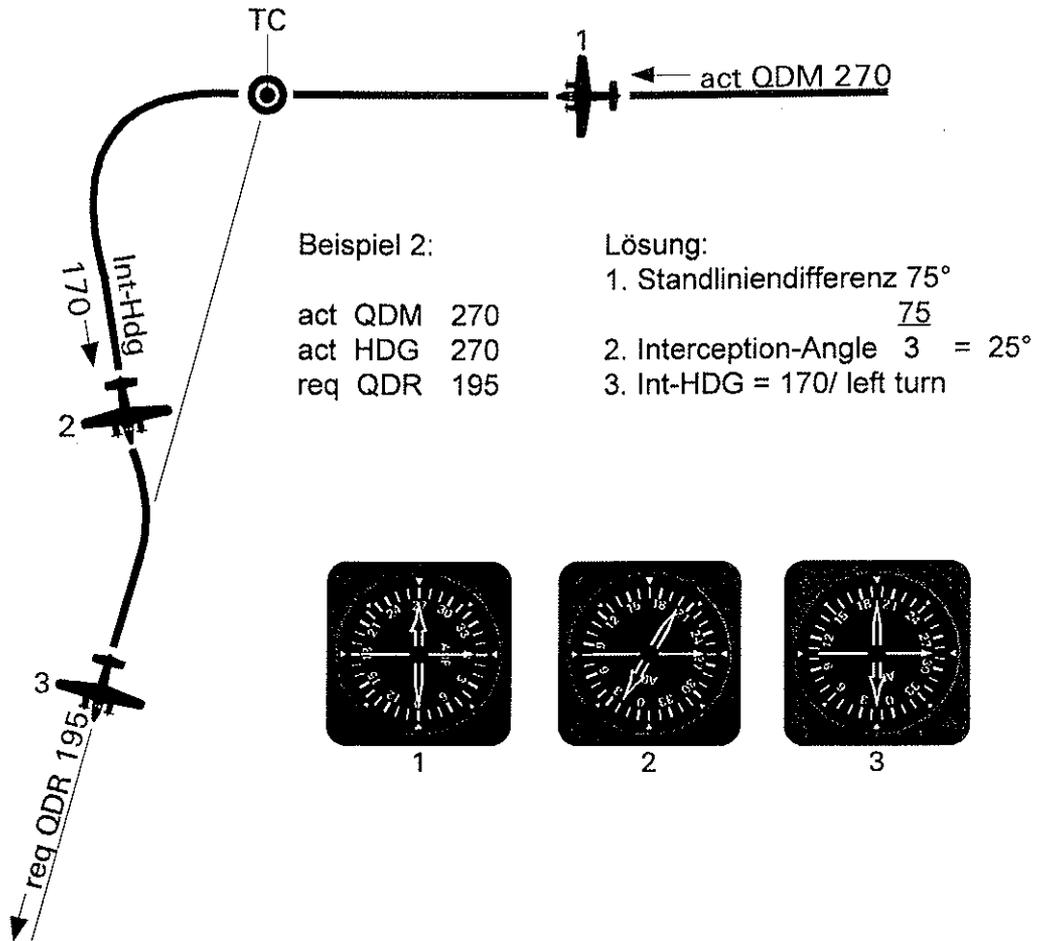


Bild 26 QDR-Interception.

Anmerkung:

Bei kleineren Standliniendifferenzen d.h. bis 15° empfiehlt es sich, beim Überflug der Station unverzüglich auf das der Standlinie entsprechende HDG einzudrehen und die "Stabilisation" der ADF-Anzeige abzuwarten. Eine allfällig notwendige QDR-Korrektur ist nach dem im Abschnitt 3.8.1. festgelegten Verfahren auszuführen.

3. 8. 1. KORREKTUREN AUF QDR

Die QDR-Korrekturen werden grundsätzlich gleich geflogen, wie diejenigen auf QDM, d.h., innerhalb 3 Minuten von der Station wird mit dem doppelten Betrag der Abweichung korrigiert, maximal 30°.

Befindet sich das Flugzeug ausserhalb 3 Minuten von der Station, so wird mit dem dreifachen Betrag der Abweichung korrigiert. Auch in diesem Fall sollte die Korrektur maximal 30° nicht überschreiten.

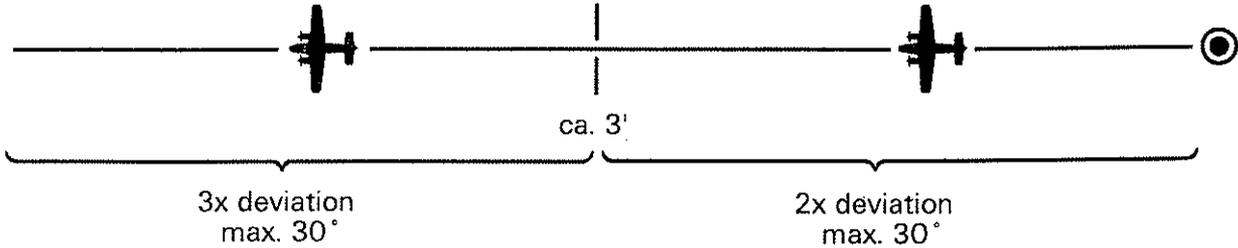


Bild 27 Korrekturen auf QDR.

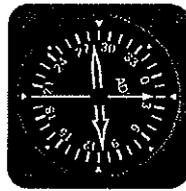
Das entsprechende Correction-HDG wird wie folgt bestimmt:

$$\text{Corr-HDG} = \text{req QDR} \pm \text{Correction}$$

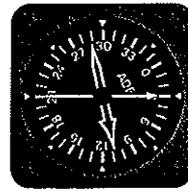
Der Korrekturbetrag entspricht der Abweichung des req. QDR gegenüber dem act. QDR.

Beispiel 1:

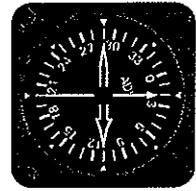
act QDR 285, act HDG 290
req QDR 290
Flugzeit von der Station 2 Minuten



1



2



3

Lösung:

$$\begin{aligned} \text{req QDR} &= 5^\circ \text{ right} \\ \text{Correction} &= (2 \times 5) = 10^\circ \\ \text{Corr-HDG} &= 300 \end{aligned}$$

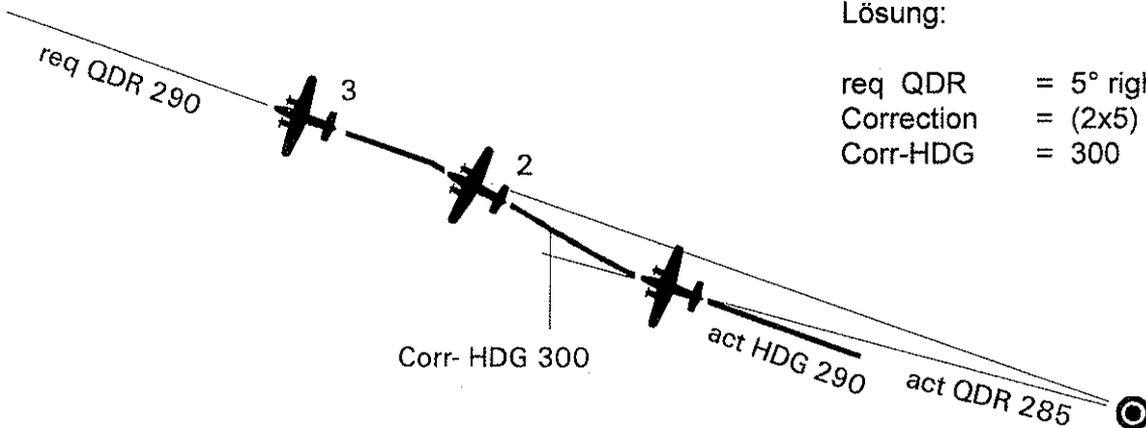


Bild 28 Korrektur auf QDR

Beispiel 2:

act QDR 156, act HDG 160

req QDR 160

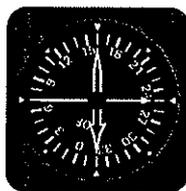
Flugzeit von der Station 4 Minuten



1



2



3

Lösung:

req QDR = 4° right

Correction = (3x4) 12°

Corr-HDG = 172

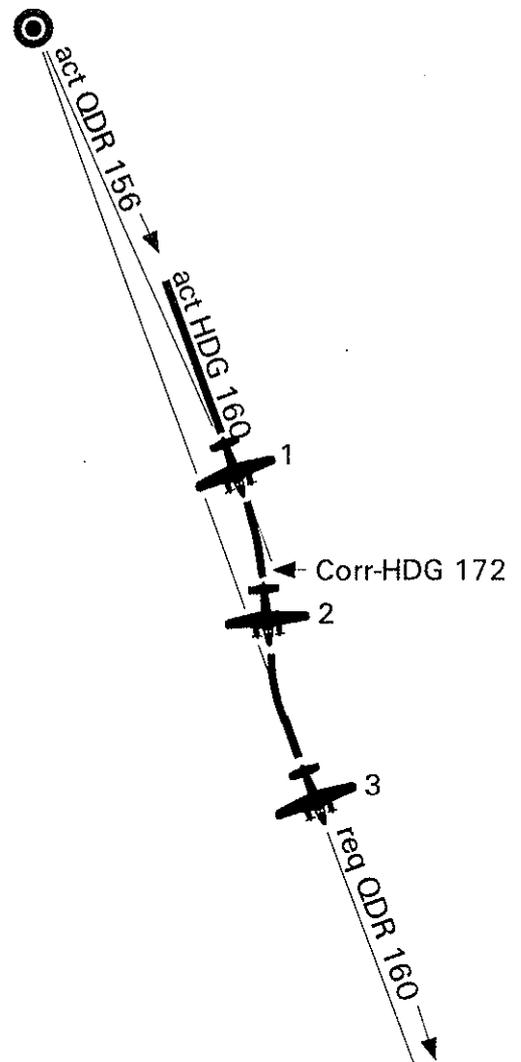


Bild 29 Korrektur auf QDR

3.9. REVERSAL PROCEDURES (UMKEHRMANÖVER)

Die Umkehrmanöver sind Verfahren, mit deren Hilfe das Flugzeug auf einen vorbestimmten Inbound-Track (normalerweise identisch mit dem Intermediate- und Final Approach Track) aufliert und der notwendige Höhenabbau durchgeführt wird.

Die publizierten Verfahren haben verbindlichen Charakter und dürfen deshalb nicht durch ein "bequemerer" und/oder im Ablauf speditiver erscheinendes Verfahren ersetzt werden. Ausnahmebestimmungen sind am Schluss der Abschnitte 3.10.1. und 3.11. festgehalten.

3.9.1. AIRCRAFT CATEGORIES (FLUGZEUGKATEGORIEN)

Die nachstehende Tabelle gibt Auskunft darüber, innerhalb welchem Geschwindigkeitsbereich (KT/IAS) während den verschiedenen Anflugphasen (Initial Approach, inklusive Reversal- und Racetrack Procedures, etc.) und während einem Durchstartverfahren mit einem bestimmten Flugzeugtyp operiert werden muss.

Die Einteilung der Flugzeuge in fünf Kategorien A bis E erfolgen aufgrund der Geschwindigkeit über Threshold ($1.3 V_S$) in der Landekonfiguration bei maximalem Landegewicht gemäss Flugzeugzertifizierung.

Aircraft Category	V _{at}	Range of Speeds for Initial Approach	Range of Final Approach Speeds	MAX SPEEDS FOR Visual Maneuvering (Circling)	MAX SPEEDS FOR Missed Approach	
					Intermediate	Final
A	< 91	90/150 (110*)	70/100	100	100	110
B	91/120	120/180 (140*)	85/130	135	130	150
C	121/140	160/240	115/160	180	160	240
D	141/165	185/250	130/185	205	185	265
E	166/210	185/250	155/230	240	230	275

V_{at} - Speed at threshold based on 1.3 times stall speed in the landing configuration at maximum certificated landing mass.

* - Maximum speed for reversal and racetrack procedures.

Category E contains only certain Military Aircraft and is not included on Jeppesen Approach Charts.

Bild 30 Aircraft Categories and Manoeuvring Speed Limits.

- Fliegt ein Flugzeug den "Visual Part" eines "IMC Approach followed by Circling" mit einer über dem vorgeschriebenen Maximalwert liegenden Geschwindigkeit, so muss (um die "Obstacle Clearance" innerhalb der entsprechend grösseren "Visual Manoeuvring Area" zu gewährleisten) das "Circle-to-land" Minimum der nächsthöheren Kategorie angewendet werden.

Beispiele:

- | | |
|---|-----------------------|
| - Piper PA-28 Cadet / Piper PA-34-220T Seneca III | : Aircraft Category A |
| - Piper PA-42 Cheyenne | : Aircraft Category B |
| - Airbus A320 / 311 | : Aircraft Category C |
| - MD-11 / Boeing 747 | : Aircraft Category D |
| - Gewisse Militär-Flugzeuge | : Aircraft Category E |

3.9.2. QUERLAGE/DREHGESCHWINDIGKEIT (RATE OF TURN)

Die ICAO-Verfahren basieren im weiteren darauf, dass alle Kurven mit einer Querlage von 25°, resp. mit einer Drehgeschwindigkeit von 3° pro Sekunde (Rate one turn) geflogen werden, je nach dem, was die kleinere Querlage (Bank Angle) ergibt.

Faustregel für die Bestimmung der Querlage:

$$\frac{TAS}{10} + 7$$

Auf dem Flight Trainer der Swissair Aviation School, beträgt die Querlage in Angleichung an Airline Operation 25°, resp. maximal 30°.

3.9.3. PROTECTED AREA (GESCHÜTZTER LUFTRAUM)

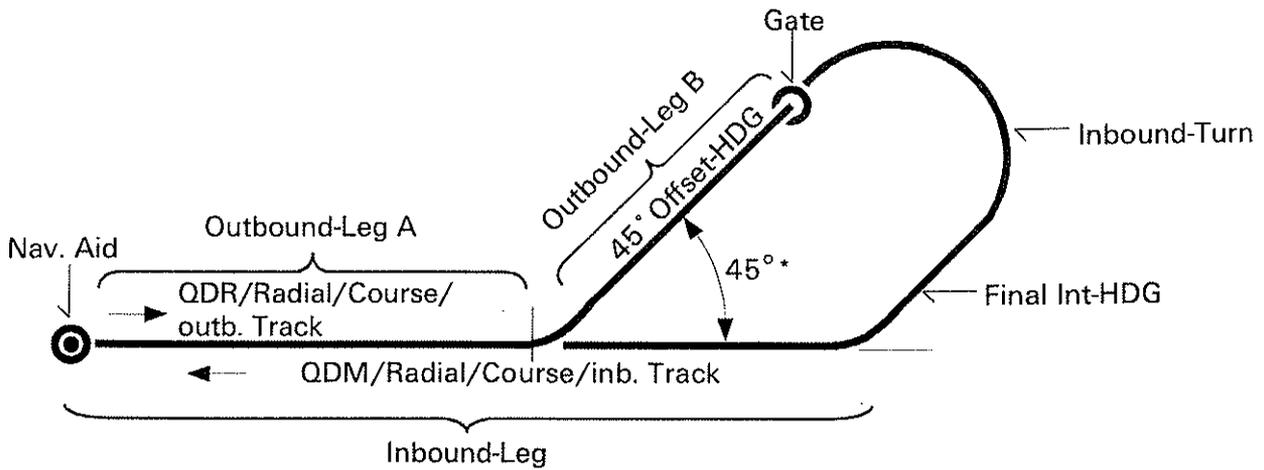
Sämtliche Reversal Procedures incl. Missed Approach Verfahren finden in sogenannten **Protected Areas** statt. Als protected Area wird der Luftraum, in dem das Flugzeug gegen den übrigen Verkehr sowie topographische und künstliche Hindernisse abgesichert ist, bezeichnet. Um innerhalb der Protected Area zu bleiben müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Einhaltung der Maximalgeschwindigkeit gemäss Tabelle im Bild 30,
- navigatorisch (Tracking/Timing) exakte Ausführung des vorgeschriebenen Verfahrens unter Berücksichtigung der Bestimmungen bezüglich Querlage,
- angemessene Berücksichtigung des Windeinflusses (siehe Abschnitt 3.15) und
- Einhaltung der vorgeschriebenen Minimalflughöhe(n).

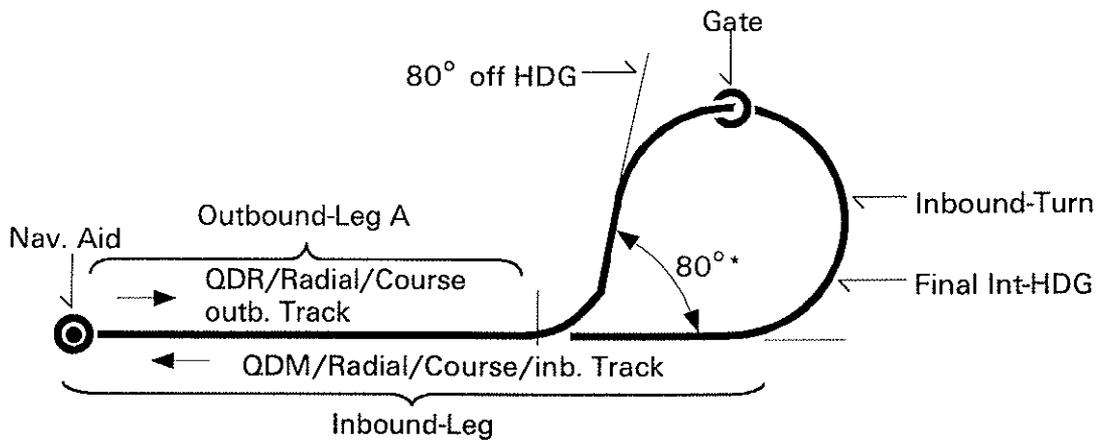
3.9.4. BEZEICHNUNG DER FLUGPHASEN WÄHREND REVERSAL PROCEDURES

Die auf der folgenden Seite aufgeführten Darstellungen geben eine Übersicht über die von ICAO und Praxis geprägten Bezeichnungen für die verschiedenen Flugphasen während den Reversal Procedures.

45°-Procedure Turn: "geometrische und navigatorische" Bezeichnungen.



80°/260°-Procedure Turn: "geometrische und navigatorische" Bezeichnungen.



Base Turn: "geometrische und navigatorische" Bezeichnungen.

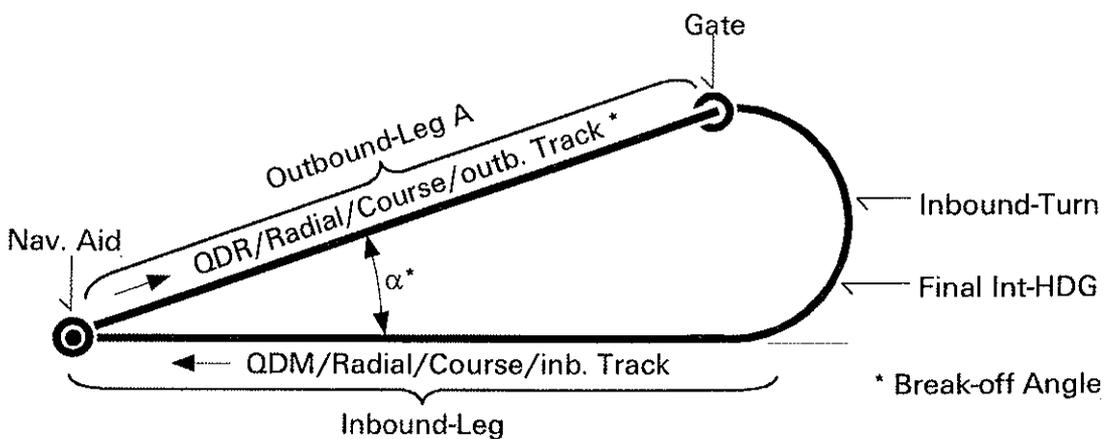


Bild 31a,b,c Bezeichnungen der Flugphasen während Reversal Procedures.

3.10. 45°- PROCEDURE TURN AUF QDR

Der Anflug zur Navigationshilfe erfolgt auf einer Standlinie, welche im Normalfall nicht mehr als $\pm 30^\circ$ vom QDR outbound (im nachstehenden Beispiel Bild 32 090°) abweicht.

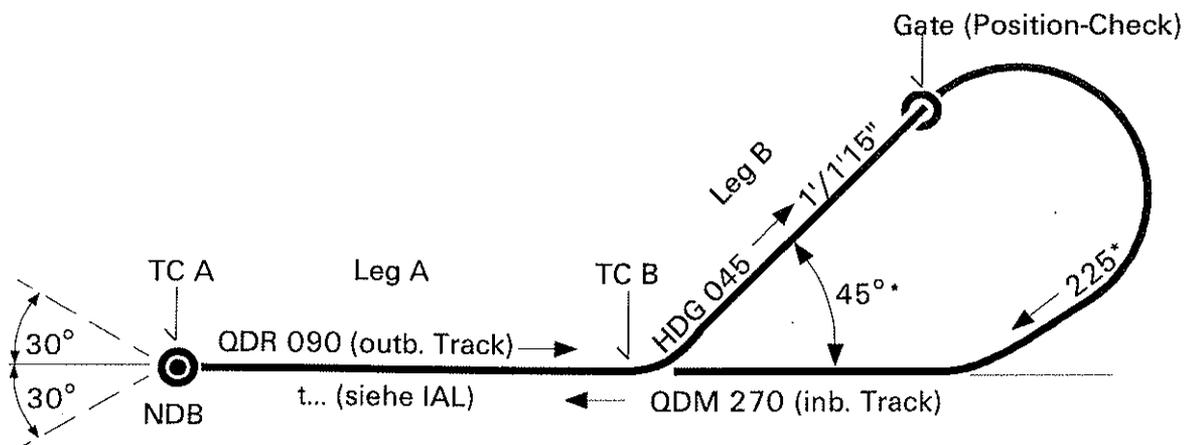


Bild 32 45°- Procedure Turn auf QDR.

Beim Überflug der Station wird die Stoppuhr gestartet (TC), das vorgeschriebene QDR outbound (Leg A) gemäss den im Abschnitt 3.8. festgelegten Regeln wenn nötig interceptiert und während der auf der IAL vorgeschriebenen Zeit t gehalten.

Anmerkung 1:

Muss das QDR interceptiert werden, so ist die daraus resultierende Flugwegverlängerung durch eine angemessene Zeitkorrektur (Richtwert 10-15 Sekunden) zu korrigieren.

Anmerkung 2:

Anstelle einer Zeitangabe kann für Leg A eine DME-Distanzangabe, eine diesen Punkt bestimmende Standlinie einer seitlich versetzt liegenden Navigationshilfe oder eine Distanzlimite angegeben sein, innerhalb welcher das gesamte Verfahren abgewickelt werden muss. (Vergleiche angewandte Beispiele im Bild 36,38 u. 39.)

Beim Einleiten der 45°-Kurve auf das bezeichnete Outbound-HDG (Leg B), im vorliegenden Beispiel 045°, ist die Stoppuhr erneut von Null aus zu starten. Die Wegflugzeit (Outbound-Time) für Flugzeuge der Kategorie A und B beträgt 1 Minute, für Flugzeuge der Kategorie C und D 1 Minute 15 Sekunden.

3.10.1. POSITION CHECK UND ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

Vorwort:

Im Anschluss an Leg B sieht das ICAO-Verfahren eine 180°-Kurve auf Gegenkurs (im Beispiel Bild 32 225°) und somit eine Final-Interception von 45° auf den Inbound-Track vor.

Für die Flight Director und Autopilot Systeme der Verkehrsflugzeuge liegt der optimale Angriffswinkel jedoch bei 30°.

Im Sinne einer Angleichung der Verfahren wird das Final Int-HDG während Leg B dementsprechend wie folgt bestimmt: Inbound-Track $\pm 30^\circ$. Im Beispiel Bild 32 ergäbe dies somit 240°.

(Fortsetzung auf nächster Seite!)

POSITION-CHECK (AM GATE)

Kurz vor Ablauf der Wegflugzeit (approaching Gate) wird ein Position-Check ausgeführt. Dabei ist wie folgt vorzugehen:

1. Act QDM ablesen
2. Intermediate Int-HDG bestimmen (act QDM $\pm 20^\circ$)

Die Begründung für dieses Vorgehen folgt im Anschluss an die nachstehenden Beispiele 1 und 2.

Die Rechenoperation bei der Bestimmung des Int-HDG's kann durch bildliche Interpretation des RMI umgangen werden, indem nach folgender Regel vorgegangen wird:

Inbound-Turn **left**: Int-HDG 20° **links** vom act QDM ablesen. (*)

Inbound-Turn **right**: Int-HDG 20° **rechts** vom act QDM ablesen. (*)

(*) Blickrichtung vom Instrumentenrand zur Nadelspitze.

Damit die Meldung beim Position-Check möglichst kurz gehalten werden kann, wird der Begriff "Intermediate Int-HDG" nur noch in der Kurzform, d.h. als "HDG" bezeichnet.

Beispiel 1: Vergleiche Bild 33, Flugzeugposition 3

Meldung: "Time elapsed
QDM 130 (gerundet)
HDG 150
Turning inbound"

Beispiel 2: Vergleiche Bild 34, Flugzeugposition 3

"Time elapsed
QDM 360
HDG 340
Turning inbound"

Während dem Inbound-Turn sind (vorzugsweise jeweils nach 10° Standlinienänderung und auf "Zehner- oder Fünfer" QDM-Werten) weitere QDM-Checks auszuführen und die entsprechenden (Int-) HDG's festzulegen.

Mit diesem Vorgehen wird ein der jeweiligen Flugzeugposition angepasster Interceptionswinkel auf den Inbound-Track festgelegt und dadurch ein verfrühtes Eindrehen auf das Inbound-HDG ohne gleichzeitiges Erreichen des Inbound-Tracks verhindert. Zusätzlich ist das bereits bestimmte Final Int-HDG zu melden.

AUSROLLEN AUF INT-HDG'S

Wird während dem Inbound-Turn festgestellt, dass die Differenz zwischen act HDG und act QDM kleiner wird als 20° , so muss auf dem letzten vorbestimmten Int-HDG ausgerollt werden. Anschliessend ist wie folgt vorzugehen:

- act HDG halten, bis die Nadelspitze eine Differenz von 30° zum act HDG zeigt,
- dann HDG um 10° ändern, usw.

Sobald bei diesem schrittweisen Eindrehen das Final Int-HDG erreicht wird, ist dasselbe bis zum Eindrehpunkt zu halten.
 Das Eindrehen auf das Inbound-HDG ist in Abhängigkeit der Annäherungsgeschwindigkeit ca. 2-5° vor Erreichen des Inbound-Tracks einzuleiten.

ÜBERSCHIESSEN DES INBOUND-TRACKS

Wird der Inbound-Track trotz zeitgerechter Anpassung der Querlage (max. 30°) überflogen (Overshoot), so ist kurz vor dem Erreichen des Inbound-HDG's die Abweichung zum req Inbound-Track zu bestimmen und verzugslos eine doppelte, max. 30° betragende Korrektur auszuführen. Formulierungsbeispiel: "Overshoot° - Corr-HDG".

Anmerkung: Die ab Bild 33 während Inbound-Turns gezeigten Flugzeugpositionen sind nicht auf die vorstehend beschriebene Ablaufkontrolle abgestimmt !

Beispiel 1:

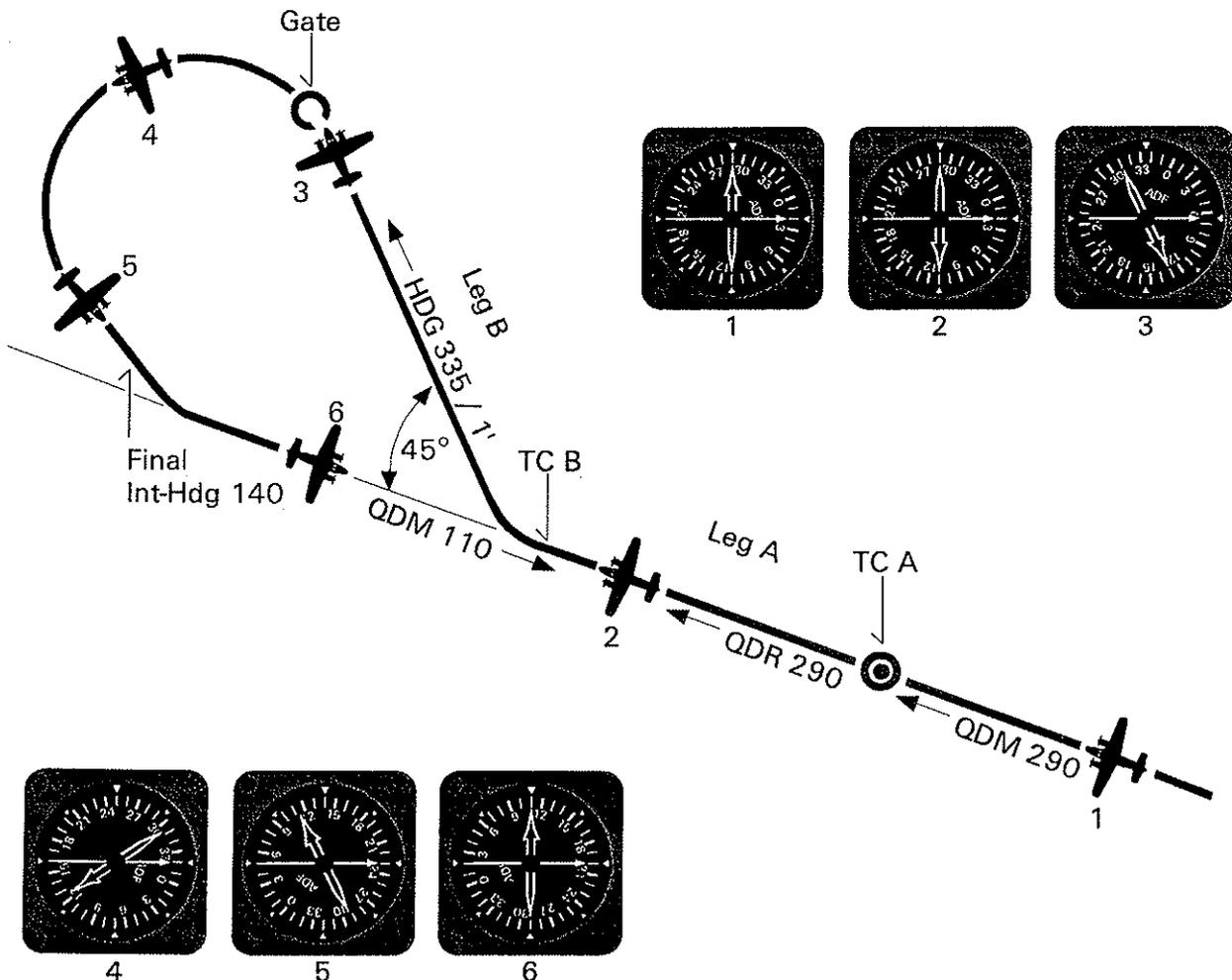


Bild 33 45°-Procedure Turn auf QDR.

Beispiel 2:

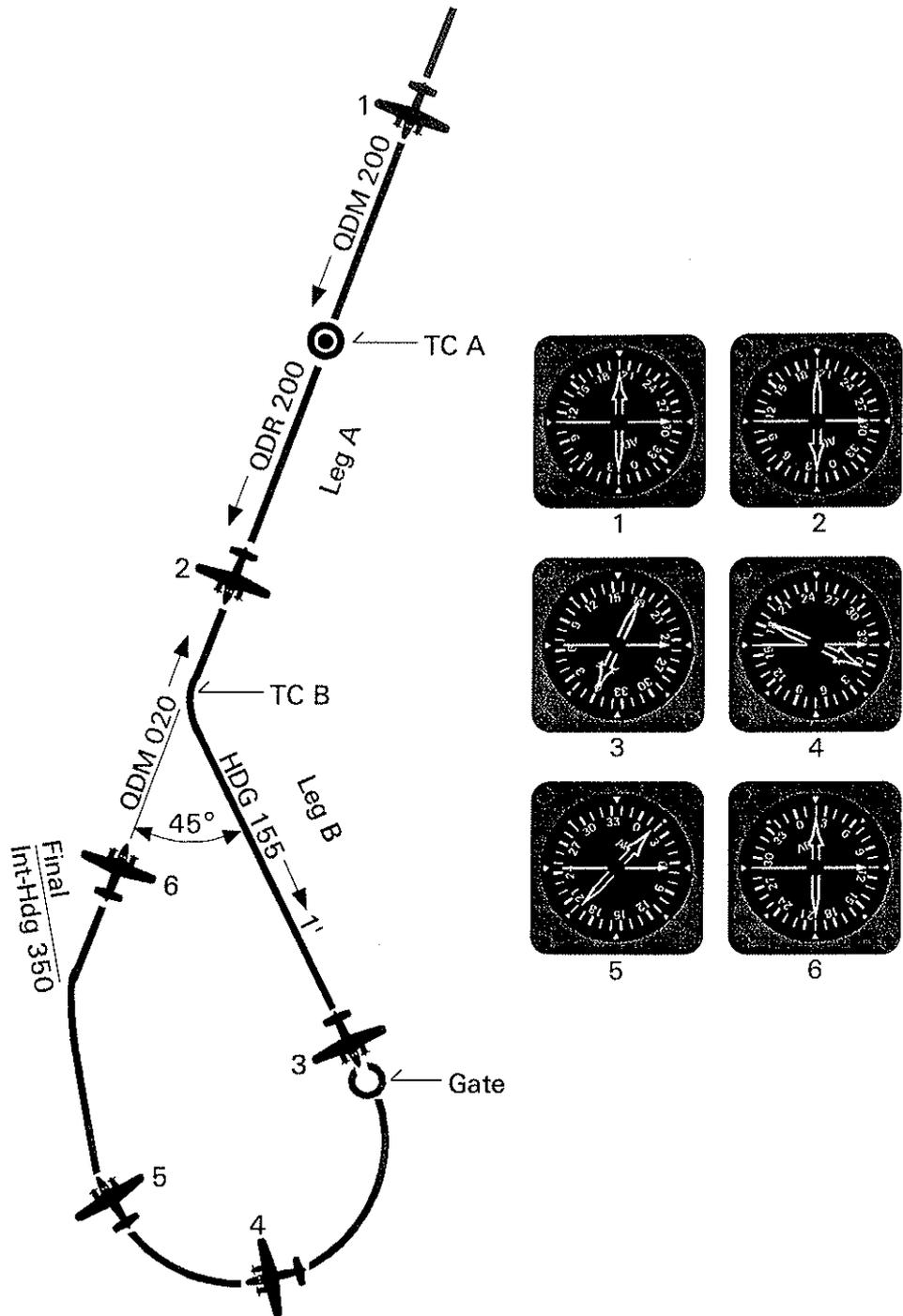


Bild 34 45°-Procedure Turn auf QDR.

3.10.2. 45°- PROCEDURE TURN ÜBER DER STATION

Wird der Procedure Turn direkt im Anschluss an den Überflug der Station eingeleitet, so ist das mit dem Procedure Turn Outbound-HDG korrespondierende QDR gemäss den im Abschnitt 3.8. festgehaltenen Instruktionen zu interceptieren und die Outbound-Time situationsgerecht zu korrigieren.

Der restliche Ablauf ist mit den Ausführungen in den Abschnitten 3.10. u. 3.10.1. identisch. (Vergleiche angewandtes Beispiel im Bild 37.)

Beispiel:

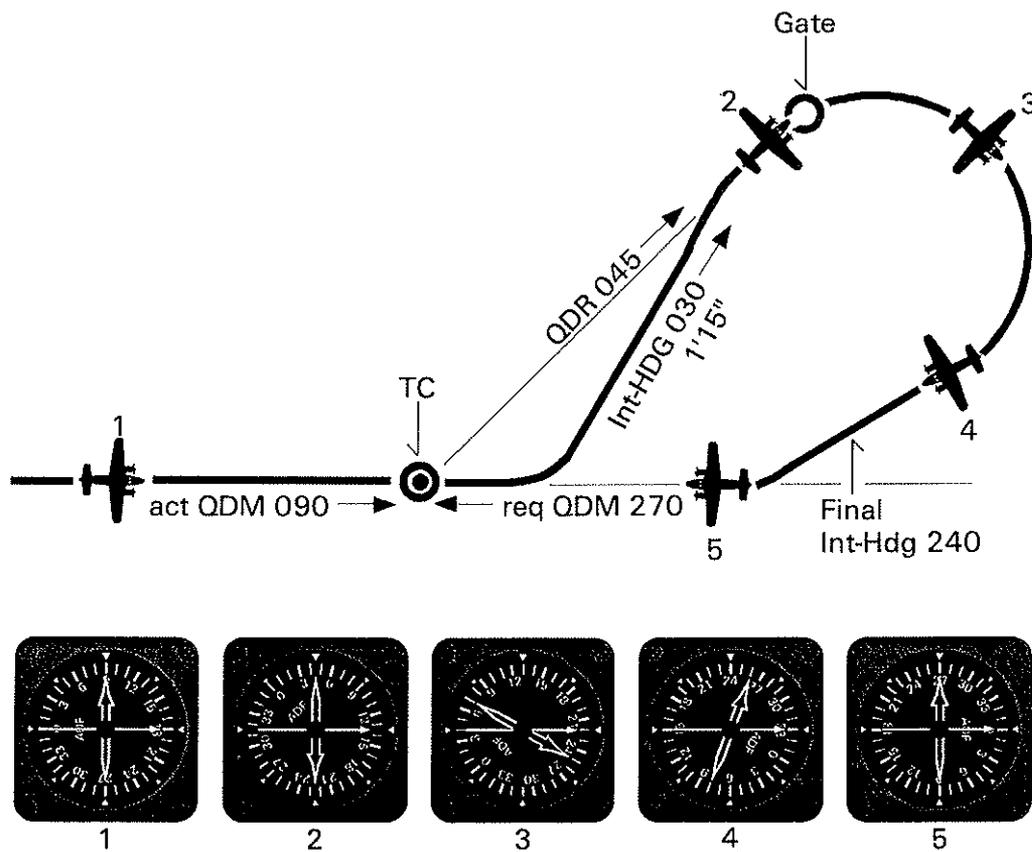


Bild 34a 45°-Procedure Turn über der Station.

Schlussbemerkung:

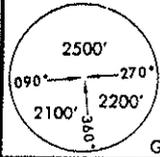
Gemäss ICAO DOC 8168-OPS/611, Volume I, Second Edition 1982 kann (sofern nicht ausdrücklich untersagt) anstelle eines 45°- Procedure Turns auch der im Abschnitt 3.11. beschriebene 80°/260°- Procedure Turn geflogen werden.

JEPPESEN

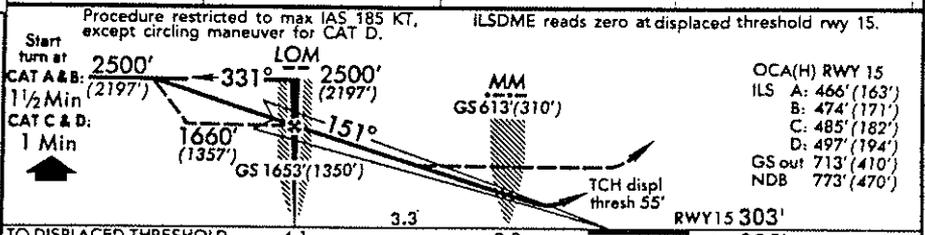
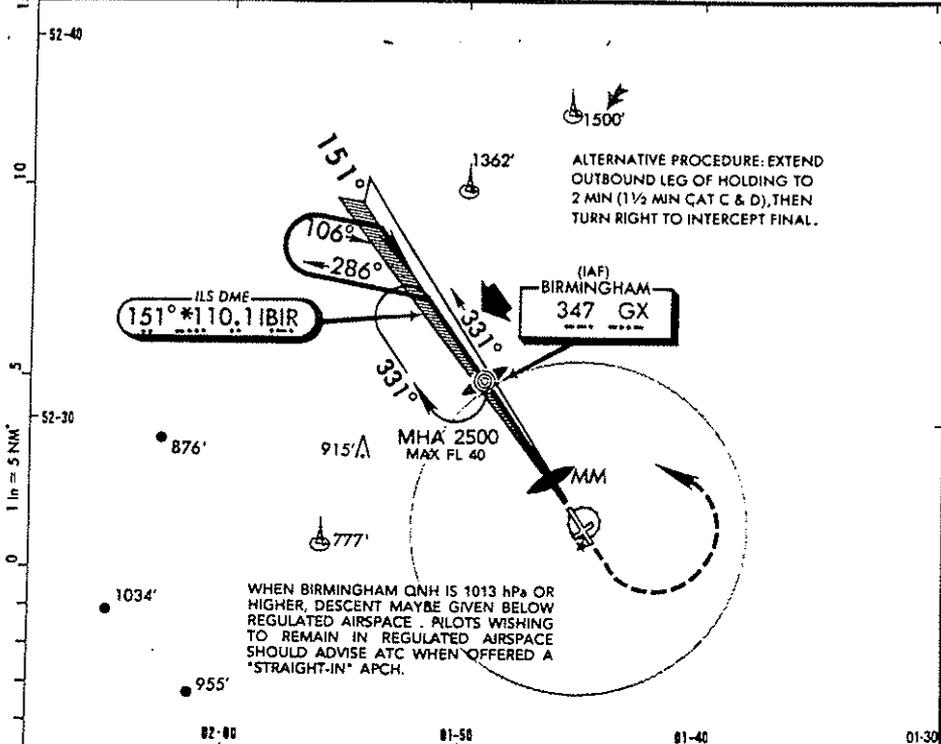
23 MAR 90 **11-2** Eff. 5 Apr

BIRMINGHAM, U.K.

*ATIS 120.72 VHF/DF
 BIRMINGHAM Approach (R) 131.32
 BIRMINGHAM Tower 118.3
 Ground 121.8
 Alt Set: hPa Trans level: By ATC
 Rwy Elev: 11 hPa Trans alt: 3000'(2697')



BIRMINGHAM
 ILS Rwy 15
 NDB Rwy 15
 LOC #110.1 IBIR
 MSA GX Ctr
 Apt. Elev 325'



Procedure restricted to max IAS 185 KT, except circling maneuver for CAT D. ILS DME reads zero at displaced threshold rwy 15.
 Start turn at CAT A & B: 2500' (2197') 1 1/2 Min
 CAT C & D: 1660' (1357') 1 Min
 TO DISPLACED THRESHOLD 4.1 3.3 0.8 0 RWY 15 303' APT. 325'

MISSED APPROACH: Climb STRAIGHT AHEAD to 1310' (1007'), then climbing turn LEFT to return to GX Ctr at 2500' (2197').

	ILS STRAIGHT-IN LANDING RWY 15 LOC (GS out)				NDB		CIRCLE-TO-LAND	
	DA(H) 503'(200')		MDA(H) 720'(417')		MDA(H) 780'(477')		Mbx Kt	MDA(H)
	FULL	TDZ or CL out	ALS out	ALS out	ALS out	ALS out		
A							100	930(605) 1900m
B	RVR 600m vis 800m	RVR 720m vis 800m	1200m	1000m	RVR 1500m vis 1600m	1200m	135	930(605) 2800m
C						RVR 1500m vis 1600m	180	1030(705) 3700m
D				1200m		RVR 1500m vis 1600m	205	1330(1005) 4600m

Grnd speed-Kts	90	100	120	140	160	Act over 160m/352,740 lbs MLW: MDA(H) 1130' (805').
ILS GS	3.00°	484	538	646	753	861
LOC & NDB Desc. Grad. 5.2%	474	527	632	738	843	UK auth RVR 600m. UK auth RVR 1100m.
LOM to MAP	4.1	2:44	2:28	2:03	1:45	1:32

CHANGES: Comm. Minimums. © JEPPESEN SANDERSON, INC., 1986, 1990. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 35 45°-Procedure Turn, angewandtes Beispiel: Zeitlimitierter Outbound Leg A

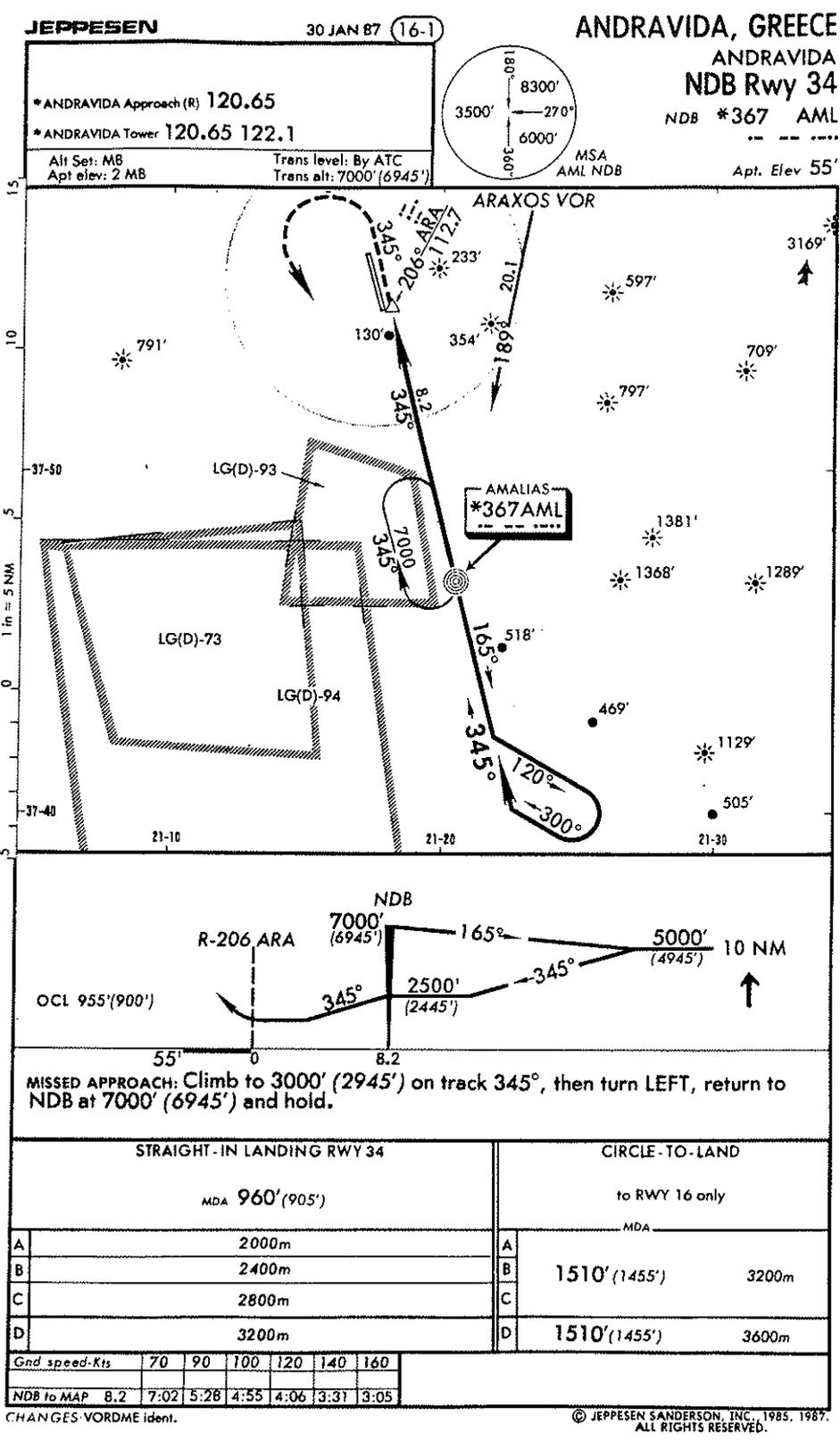


Bild 36 45°-Procedure Turn, angewandtes Beispiel: Das gesamte Verfahren muss innerhalb 10 NM abgewickelt werden.

JEPPESEN

23 JUN 95 (11-2)

DINARD, FRANCE

PLEURUIT-ST MALO

VOR ILS Rwy 35

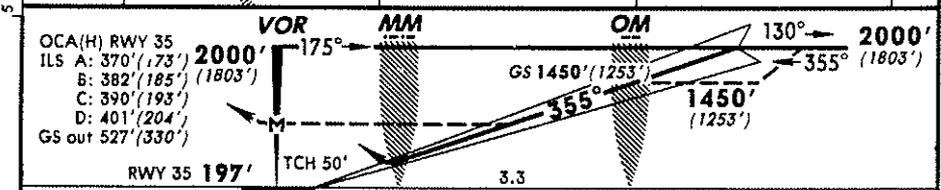
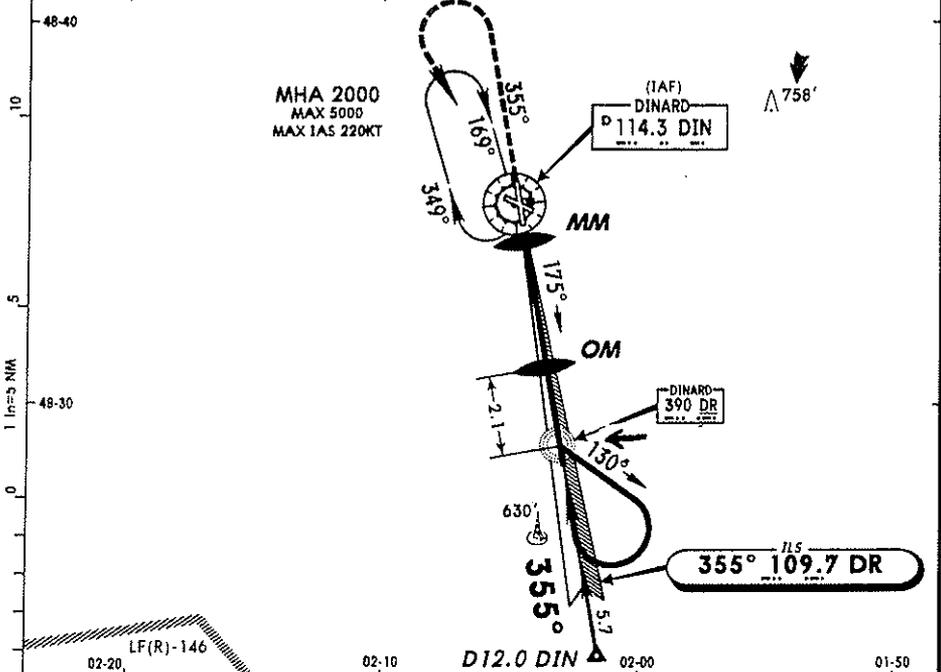
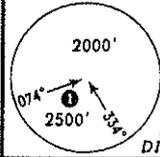
LOC 109.7 DR

Apt. Elev 217'

ATIS 124.57
 BREST Control 125.5
 DINARD Approach/Radar 120.15
 DINARD Tower 121.1

If local altimeter setting not available obtain altimeter setting from BREST Control. If DINARD Tower is inoperative, pilots are responsible for the safety of their aircraft after the initial approach and must follow the procedure transmitting details of each manoeuvre via the available local frequency.

Alt Set: hPa Trans level: By ATC
 Rwy Elev: 7 hPa Trans alt: 3000' (2803')



MISSED APPROACH: Climb STRAIGHT AHEAD to 1500' (1303'), then turn LEFT (MAX IAS 220 KT) and return to VOR climbing to 2000' (1803').
 Do not turn before passing MAP. Climb to 1500' (1303') prior to level acceleration.

PANS OPS	STRAIGHT-IN LANDING RWY 35						CIRCLE-TO-LAND			
	ILS		LOC (GS out)				With local Altimeter setting		With BREST Control Altimeter setting	
	DA(H) 447' (250')	ALS out	MDA(H) 530' (333')		ALS out	Max Kts	MDA(H)	CEIL-VIS	MDA(H)	CEIL-VIS
A						110	630' (433')	290' 1600m	730' (533')	360' 1600m
B						135	710' (513')	340' 2000m	800' (603')	400' 2000m
C	1200m	1200m				180	810' (613')	400' 2800m	900' (703')	470' 2800m
D			RVR 1500m VIS 1600m			205	910' (713')	430' 3600m	940' (743')	500' 3600m

CHANGES: OCA(H). Minimums. © JEPPESEN SANDERSON, INC., 1995. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 37 45°-Procedure Turn, angewandtes Beispiel: Verfahren direkt über der Station geflogen.

JEPPESEN

28 JAN 94 (11-3) Eff: 3 Feb

EDINBURGH, UK

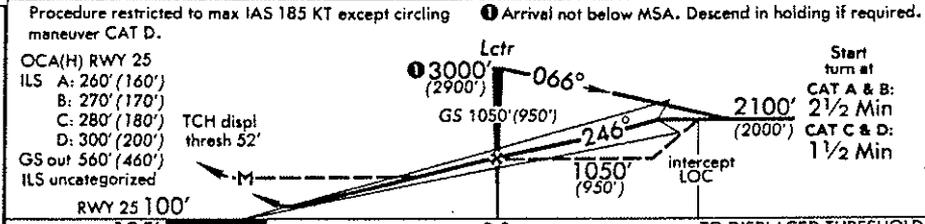
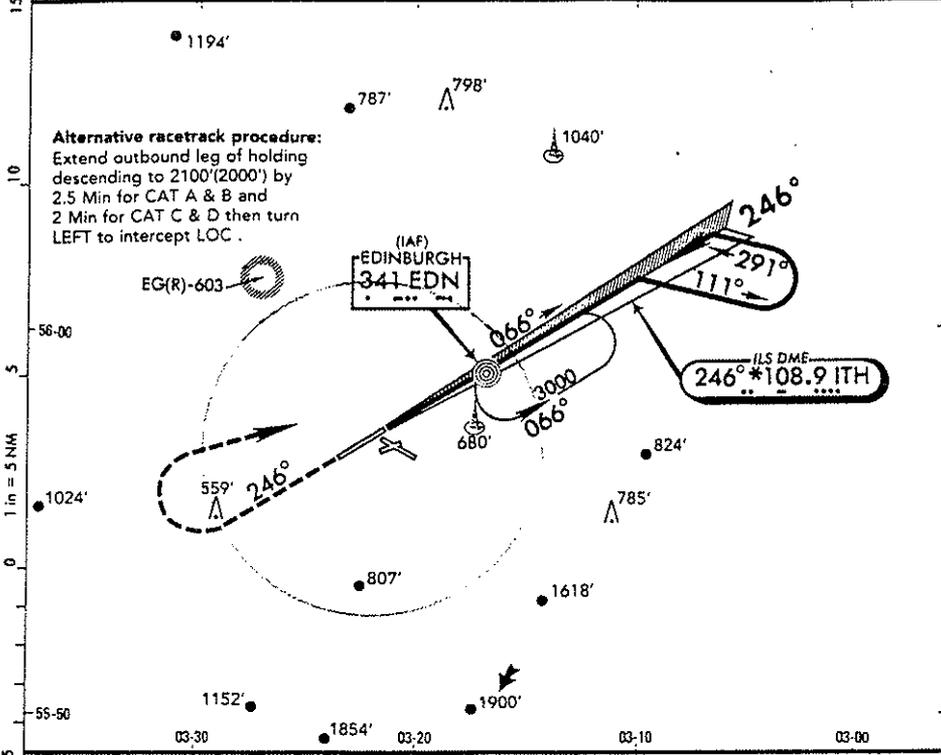
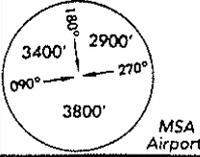
EDINBURGH

ILS Rwy 25

LOC *108.9 ITH

Apt. Elev 135'

* ATIS 132.07
 EDINBURGH Approach (R) 121.2
 EDINBURGH Tower 118.7
 * Ground 121.75
 Alt Set: hPa Trans level: By ATC
 Rwy Elev: 4 hPa Trans alt: 6000'(5900')



Procedure restricted to max IAS 185 KT except circling maneuver CAT D. Arrival not below MSA. Descend in holding if required.
 OCA(H) RWY 25
 ILS A: 260' (160')
 B: 270' (170')
 C: 280' (180')
 D: 300' (200')
 GS out 560' (460')
 ILS uncategorized
 RWY 25 100'
 APT. 135'

MISSED APPROACH: Climb STRAIGHT AHEAD to 1600' (1500'), then climbing turn RIGHT and return to EDN Lctr at 3000' (2900').

	STRAIGHT-IN LANDING RWY 25				CIRCLE-TO-LAND				
	ILS		LOC(GS out)		North of rwy 07/25				
	DA(H) 300'(200')		MDA(H) 560'(460')		Max	MDA(H)		MDA(H)	
A	FULL	TOZ or CL out	ALS out		100	740'(605')	1900m	740'(605')	1900m
B	RVR 550m vis 800m	RVR 720m vis 800m	1200m	1100m	135	840'(705')	2800m	1040'(905')	2800m
C				RVR 1500m vis 1600m	180	940'(805')	3700m	1440'(1305')	3700m
D			1200m		205	1240'(1105')	4600m	2040'(1905')	4600m

PANS OPS 3	Gnd speed-Kts							UK auth RVR 600m.
	70	90	100	120	140	160		
ILS GS 3.00° or LOC Desc Grad 5.2%	377	484	538	646	753	861	UK auth RVR 900m.	
Lctr to MAP 2.8	2:24	1:52	1:41	1:24	1:12	1:03	UK auth RVR 1100m.	

CHANGES: MM withdrawn. MAP. © JEPPESEN SANDERSON, INC., 1989, 1994. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 38 45°-Procedure Turn, angewandtes Beispiel: Outbound Leg A limitiert durch Outbound Time (in Abhängigkeit der ACFT CAT).

JEPPESEN

24 JUN 83 (16-2) Eff 7 Jul

LARNACA, CYPRUS

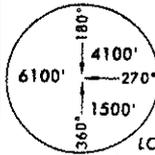
LARNACA INT'L
NDB Rwy 22

NDB 267 LCA

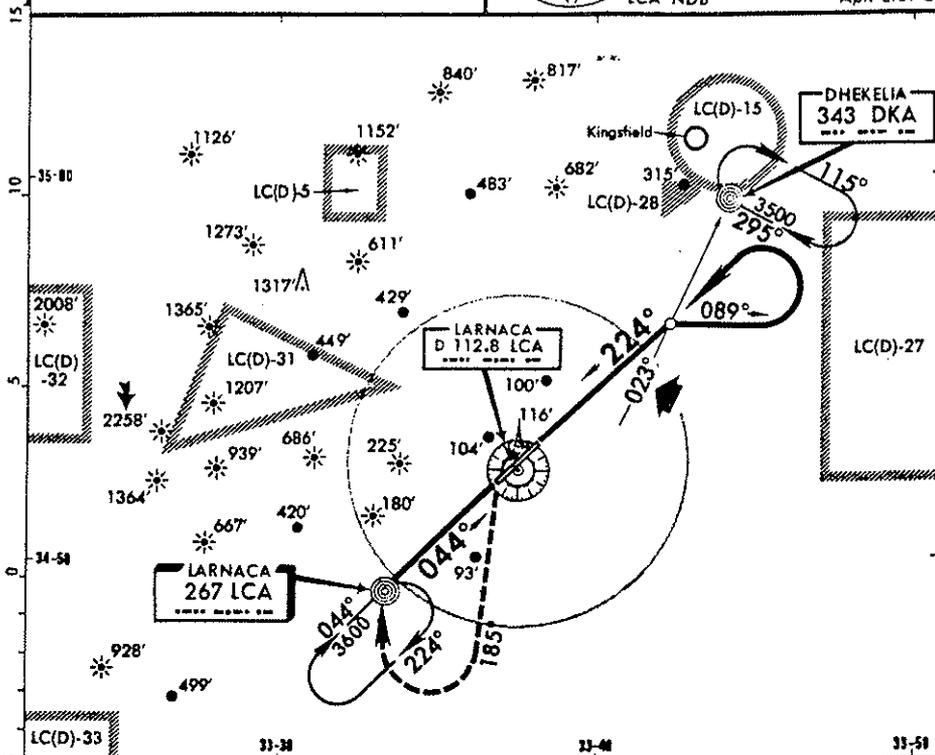
Class MHW

Apt. Elev 8'

LARNACA Approach - See first epoch chart for freq.
LARNACA Tower 119.4 121.2



MSA
LCA NDB



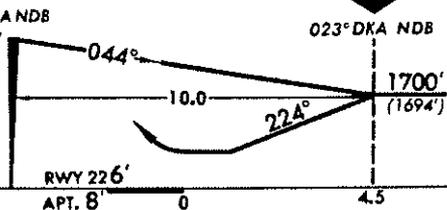
NOTE: Procedure based on 150 KT TAS.

Altimeter Setting In MILLIBARS

LCA NDB

TRANS LEVEL BY ATC 3600'
TRANS ALT B000'(7994') (3594')

OCL RWY 22
733'(727')



MISSED APPROACH: Turn LEFT onto 185° climbing to 2000', then turn RIGHT to return to LCA NDB climbing to 3600'.

STRAIGHT-IN LANDING RWY 22

CIRCLE-TO-LAND
Southeast of airport

MDA 740' (734')

MDA/H

A	1600m
B	3200m
C	3600m

A	740' (732)	1600m
B	780' (772)	3600m
C	1100' (1092)	4800m

Grnd. speed-Kts	70	90	100	120	140	160
023' DKA to MAP 4.5	3:51	3:00	2:42	2:15	1:56	1:41

CHANGES: Minimums, Airspace restrictions.

© 1983 JEPPESEN SANDERSON, INC.
ALL RIGHTS RESERVED

Bild 39 45°-Procedure Turn, angewandtes Beispiel: Outbound Leg A limitiert durch die Standlinie einer seitlich versetzt positionierten Navigationshilfe (QDM 023/DKA).

3 11. 80°/260°- PROCEDURE TURN AUF QDR

Anflug zur Station und Wegflug auf Leg A (während welchem bereits das Final Int-HDG zu bestimmen ist), erfolgen analog den im Abschnitt 3.10. festgehaltenen Bestimmungen.

Anmerkung:

Der Gate-Check wird beim Passieren des "parallel opposite HDG's" (im Beispiel 090) ausgeführt.

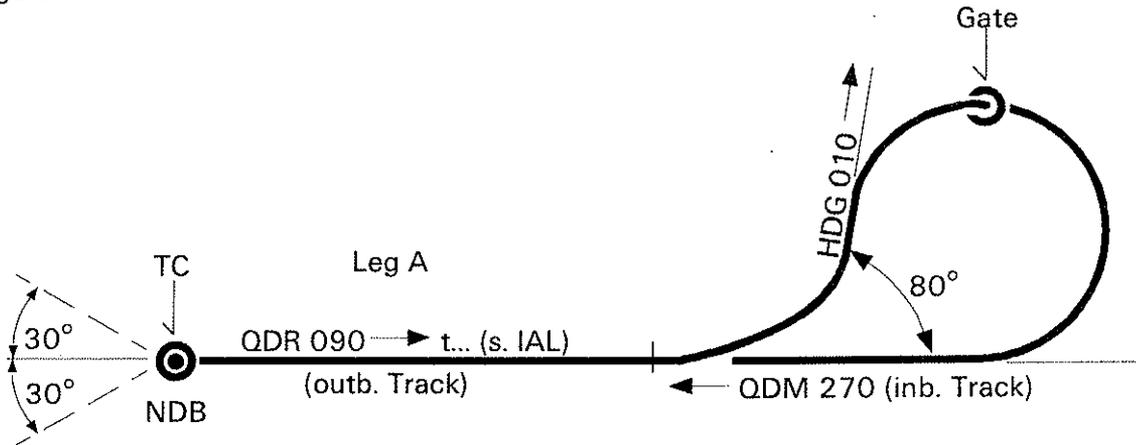


Bild 40 80°/260°-Procedure Turn auf QDR.

Unmittelbar nach Beendigung der 80°-Kurve (im Beispiel auf HDG 010) wird der Inbound-Turn eingeleitet und (obwohl die Kurve ohne Windeinfluss theoretisch direkt auf dem Inbound-Track endet) die Ablaufkontrolle gemäss bereits bekannten Kriterien durchgeführt.

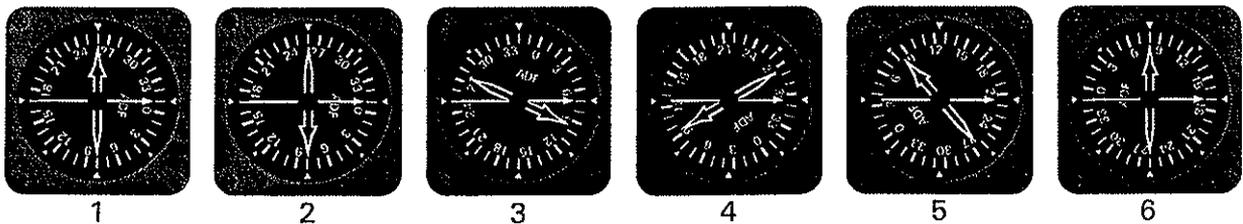
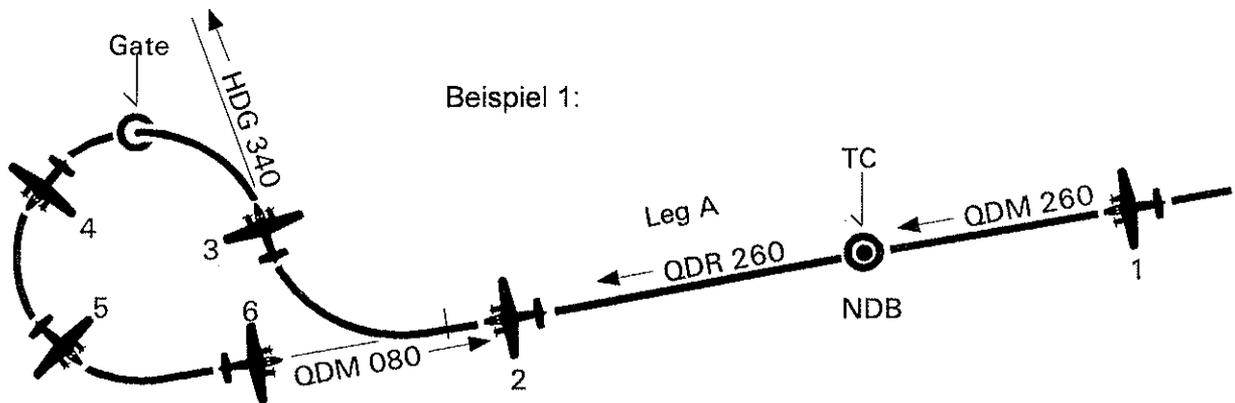


Bild 41 80°/260°-Procedure Turn auf QDR.

Beispiel 2:

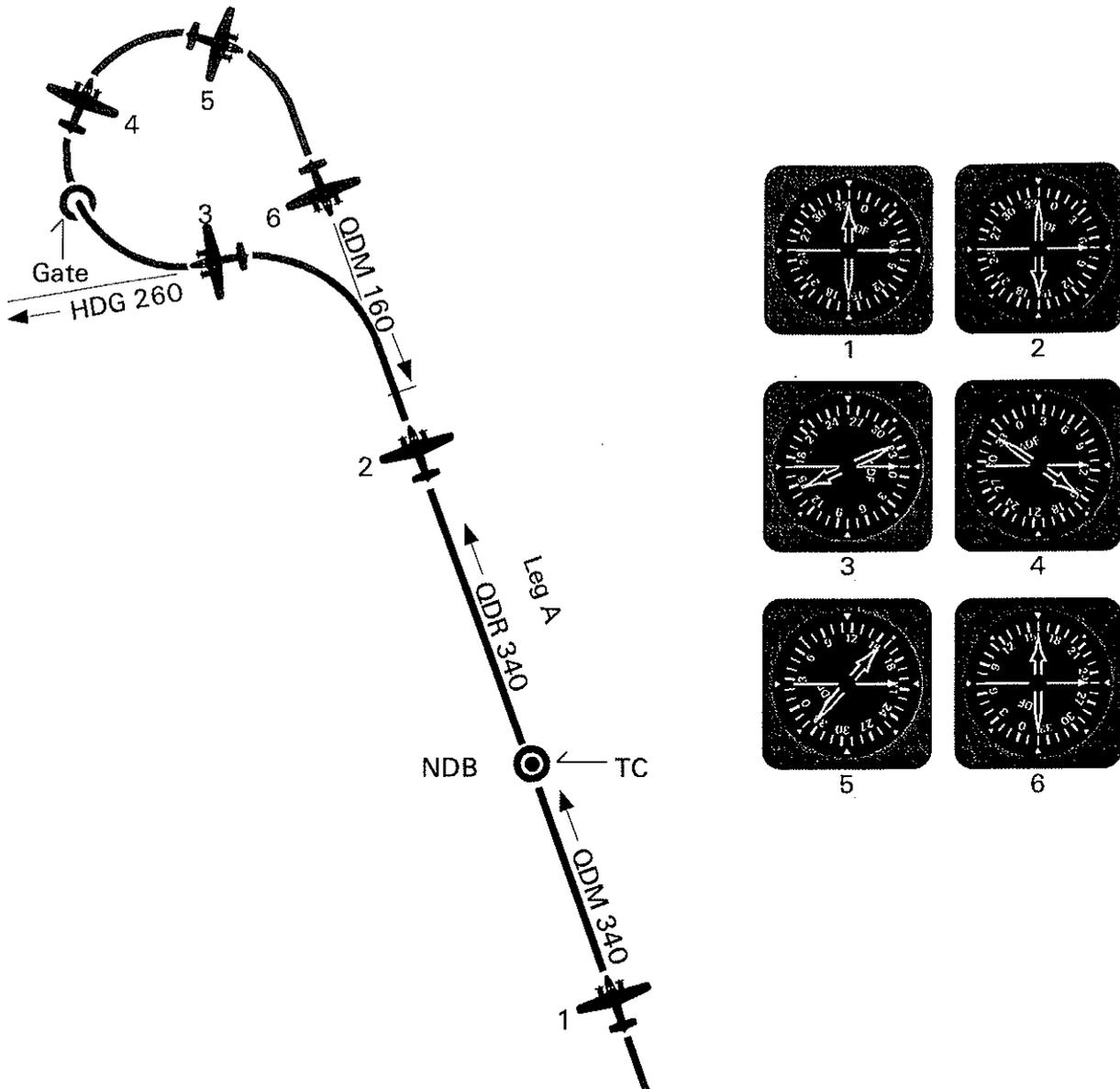


Bild 42 80°/260°-Procedure Turn auf QDR.

3.11.1. 80°/260°- PROCEDURE TURN ÜBER DER STATION

Bei dieser Ausführungsvariante erfolgt das Ausdrehen auf das "80°-OFF HDG" unmittelbar nach dem Überflug der Station. Der restliche Ablauf entspricht den Ausführungen im Abschnitt 3.11. (Vergleiche angewandtes Beispiel im Bild 43.)

Schlussbemerkung:

Gemäss ICAO DOC 8168-OPS/611, Volume I, Second Edition 1982 kann (sofern nicht ausdrücklich untersagt) anstelle eines 80°/260°- Procedure Turns auch der im Abschnitt 3.10. beschriebene 45°- Procedure Turn geflogen werden .

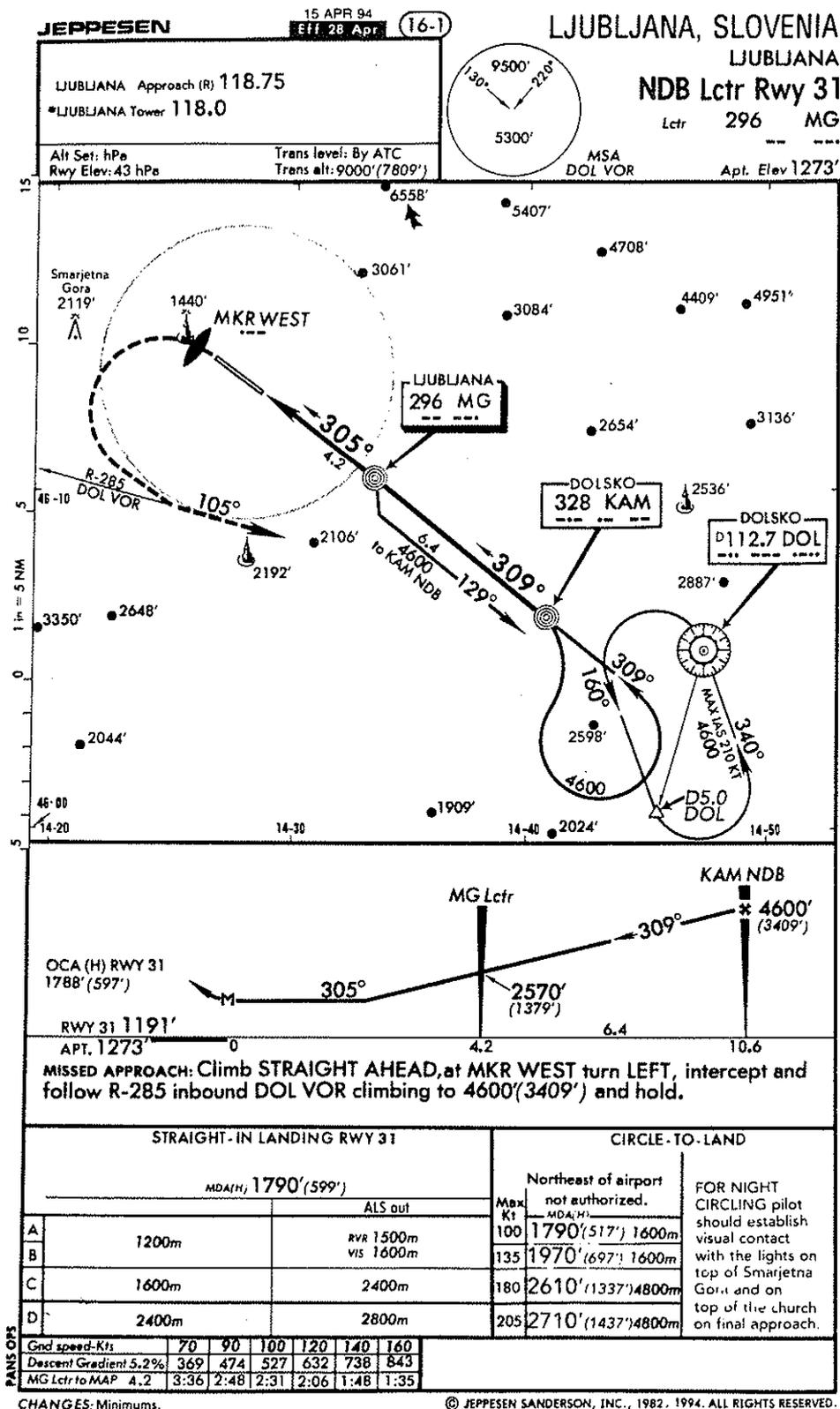


Bild 43 80°/260°-Procedure Turn, angewandtes Beispiel: Verfahren direkt über der Station geflogen.

3.12. BASE TURN

Der Anflug zur Station erfolgt auf einer Standlinie, welche im Normalfall nicht mehr als $\pm 30^\circ$ vom vorgeschriebenen QDR-Wert des Outbound-Legs abweicht.

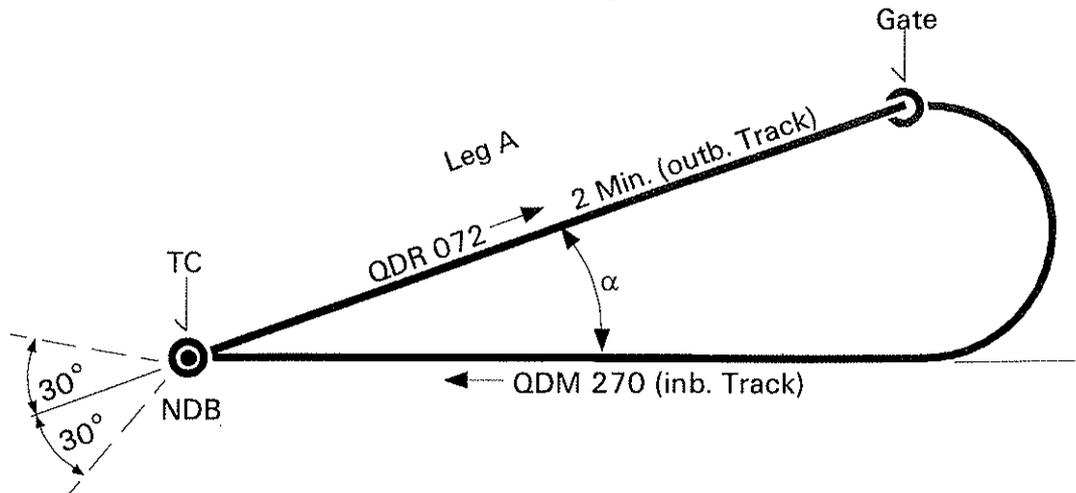


Bild 44 Base Turn.

Beim Überflug der Station wird die Stoppuhr gestartet, das vorgeschriebene QDR Leg A wenn nötig interceptiert und während der gemäss IAL vorgesehenen Zeit t gehalten (siehe Anmerkung 1). Zusätzlich ist während dieser Phase das Final Int-HDG zu bestimmen.

Anmerkung 1:

Muss das QDR interceptiert werden, so ist die daraus resultierende Flugwegverlängerung zum Gate durch eine angemessene Zeitkorrektur (Richtwert: 10-15 Sekunden) zu kompensieren.

Anmerkung 2:

Anstelle einer Zeitangabe kann auch eine DME-Distanzangabe (= Eindrehpunkt) oder eine diesen Punkt bestimmende Standlinie einer seitlich versetzt liegenden Navigationshilfe oder eine Distanzlimite angegeben sein, innerhalb welcher das gesamte Verfahren abgewickelt werden muss.

Inbound-Turn und Ablaufkontrolle erfolgen nach bekannten Kriterien.

3.12.1. ZUSAMMENHANG ZWISCHEN T OUTBOUND UND WINKEL α

Für Base Turns, welche mit einer TAS von 170 Kt oder weniger geflogen werden, stehen der Winkel α und die Outbound-Time t gemäss ICAO DOC 8168 wie folgt miteinander in Beziehung:

$$\alpha = \frac{\text{Faktor 36}}{t \text{ outb}} \quad ; \quad t \text{ outb} = \frac{\text{Faktor 36}}{\alpha}$$

Daraus folgt: (theoretische Werte)

- 1 Minute Base Turn : $\alpha = 36^\circ$
- 2 Minute Base Turn : $\alpha = 18^\circ$
- 3 Minute Base Turn : $\alpha = 12^\circ$

Anmerkung: Die aus den vorstehenden Winkeln resultierenden Standlinienwerte werden in der Praxis hie und da gerundet.

Bei einer TAS von 170 Kt endet der mit 3°/Sek. (d.h. mit einer Querlage von rund 25°) geflogene Inbound-Turn praktisch direkt auf dem Inbound-Track, während sich bei tieferen Geschwindigkeiten (so z.B. mit Vp clean 115 Kt) bei Einhaltung der Standard Querlage von 25° eine mehr oder weniger ausgeprägte Final-Interceptionsphase ergibt.

Aus den vorliegenden Gründen können QDR/Radial outbound und/oder die Outbound-Time t für die verschiedenen Flugzeugkategorien unterschiedlich festgelegt sein. (Vergleiche Jeppesen Approach Charts Bremen, Germany.)

Beispiel 1:

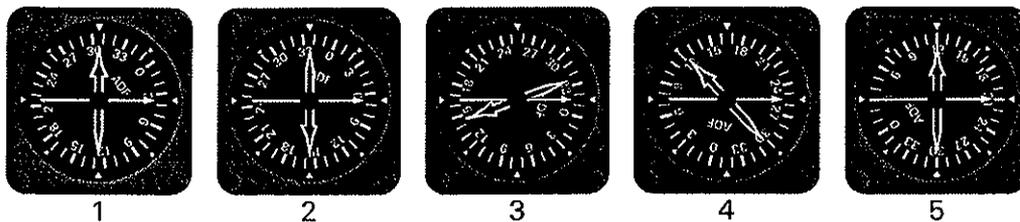
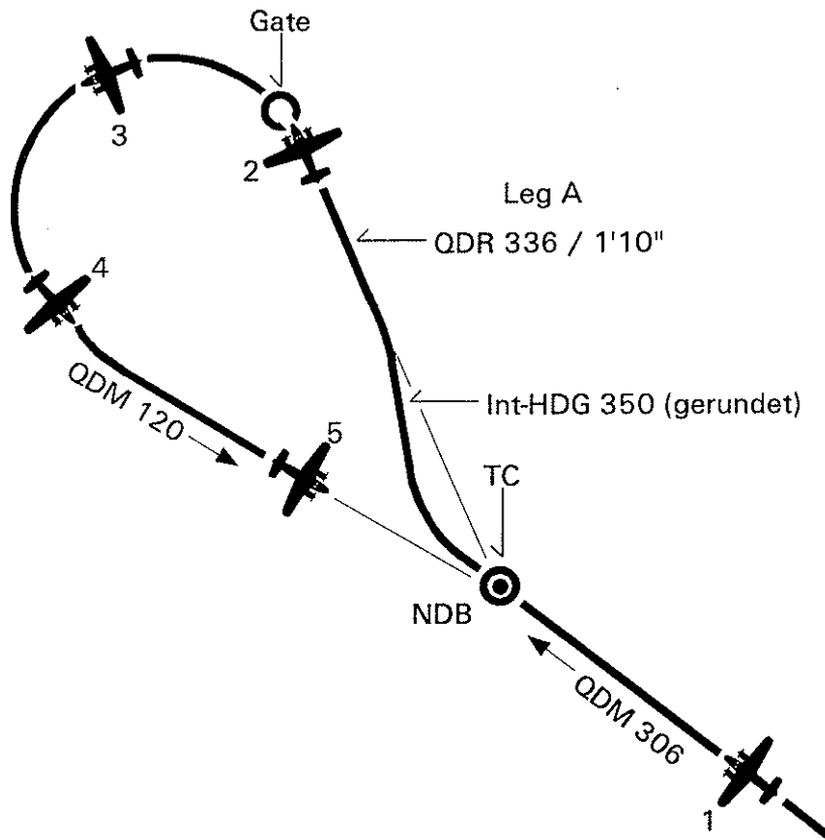


Bild 45 1 Minute Base Turn

Beispiel 2:

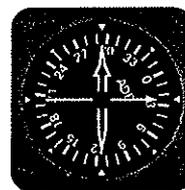
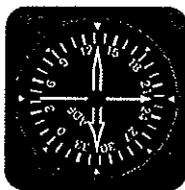
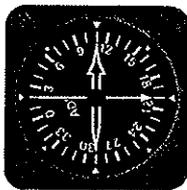
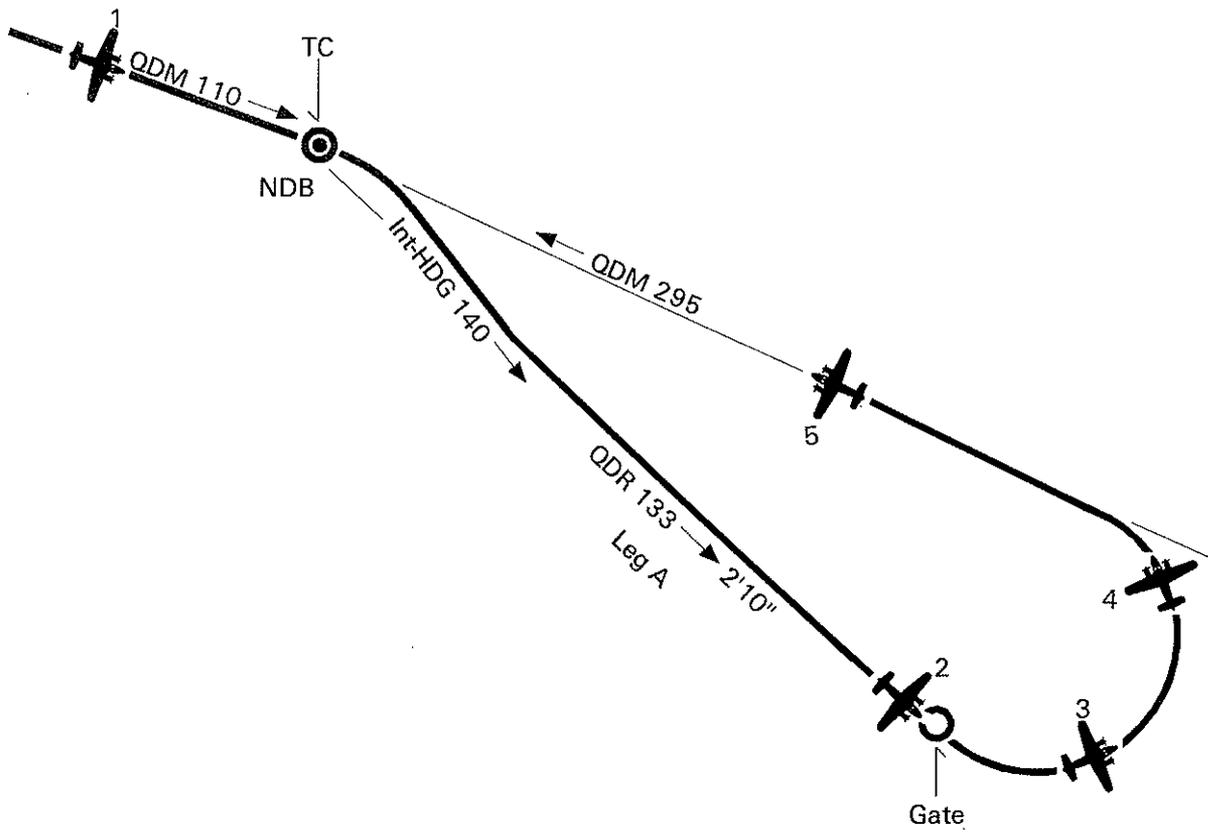


Bild 46 2 Minute Base Turn

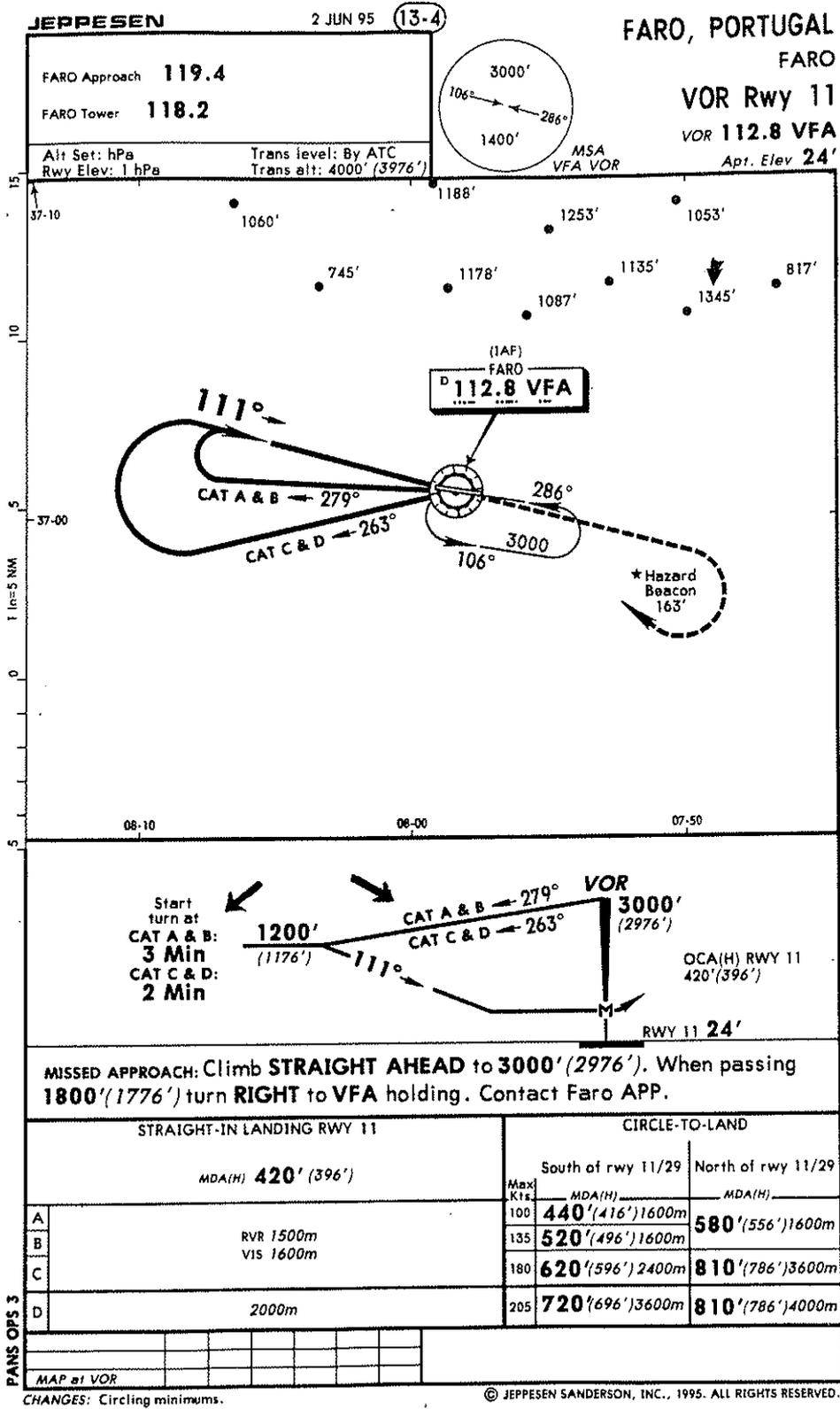


Bild 47 Base Turn, angewandtes Beispiel: In Abhängigkeit der ACFT CAT zeitlimitierter Outbound-Leg.

JEPPESEN

18 JUN 93

16-2

BREMEN, GERMANY

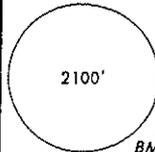
BREMEN

NDB DME Rwy 09

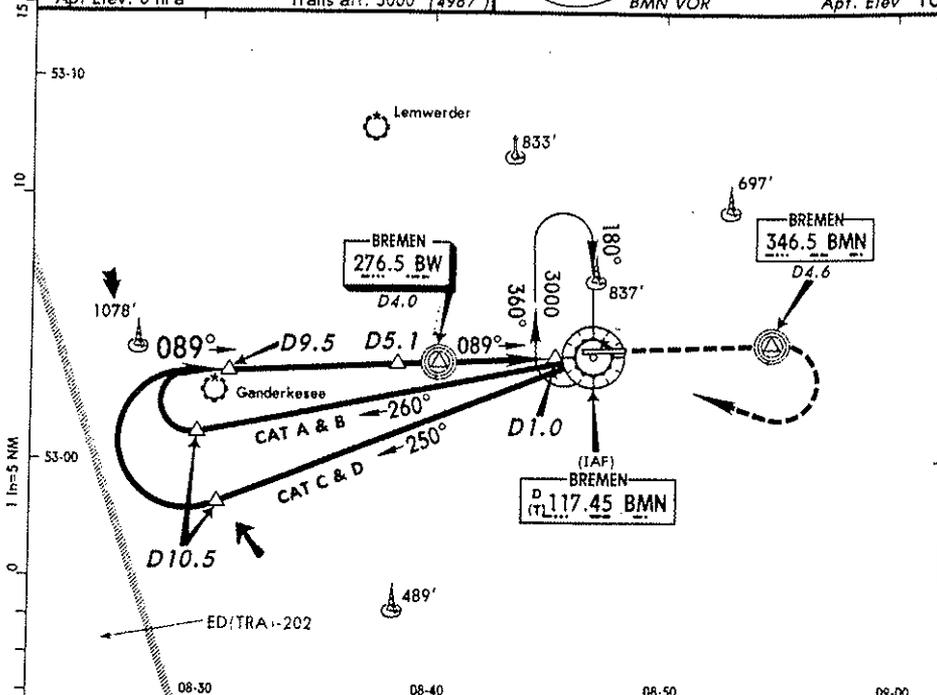
NDB 276.5 BW

Apt. Elev 13'

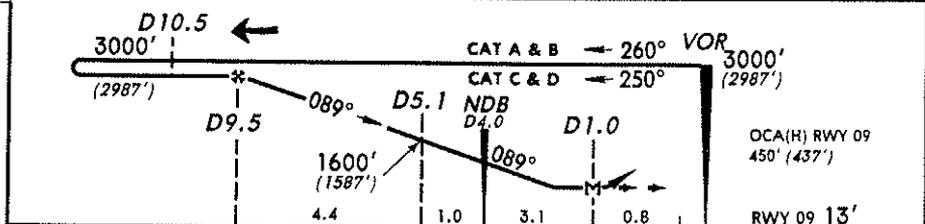
*ATIS 117.45
 BREMEN Radar (Approach) 125.65
 BREMEN Tower 118.5 118.57
 Ground 121.75
 Alt Set: hPa (IN on req) Trans level: By ATC
 Apt Elev: 0 hPa Trans alt: 5000' (4987')



MSA
 BMN VOR



BMN DME	8.0	7.0	6.0	4.0	3.0	2.0
ALTITUDE (HAT)	2500' (2487')	2200' (2187')	1880' (1867')	1250' (1237')	910' (897')	600' (587')



MISSED APPROACH: Climb STRAIGHT AHEAD to BMN NDB (D4.6), then turn RIGHT to BMN VOR climbing to 3000' (2987').

STRAIGHT-IN LANDING RWY 09		CIRCLE-TO-LAND	
MDA(H) 450' (437')		Not authorized North of airport	
	ALS out	Max Kts	MDA(H)
A	RVR 1500m	100	590' (577') 1600m
B	VIS 1600m	135	640' (627') 1600m
C	2000m	180	740' (727') 3200m
D	2400m	205	740' (727') 3600m

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
Descent Gradient 5.2%	369	474	527	632	738	843
MAP at D1.0						

PANS OPS 3

CHANGES: Printing sequence.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1990, 1993. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 48 Base Turn, angewandtes Beispiel: Outbound-Leg limitiert durch DME-Distanz.

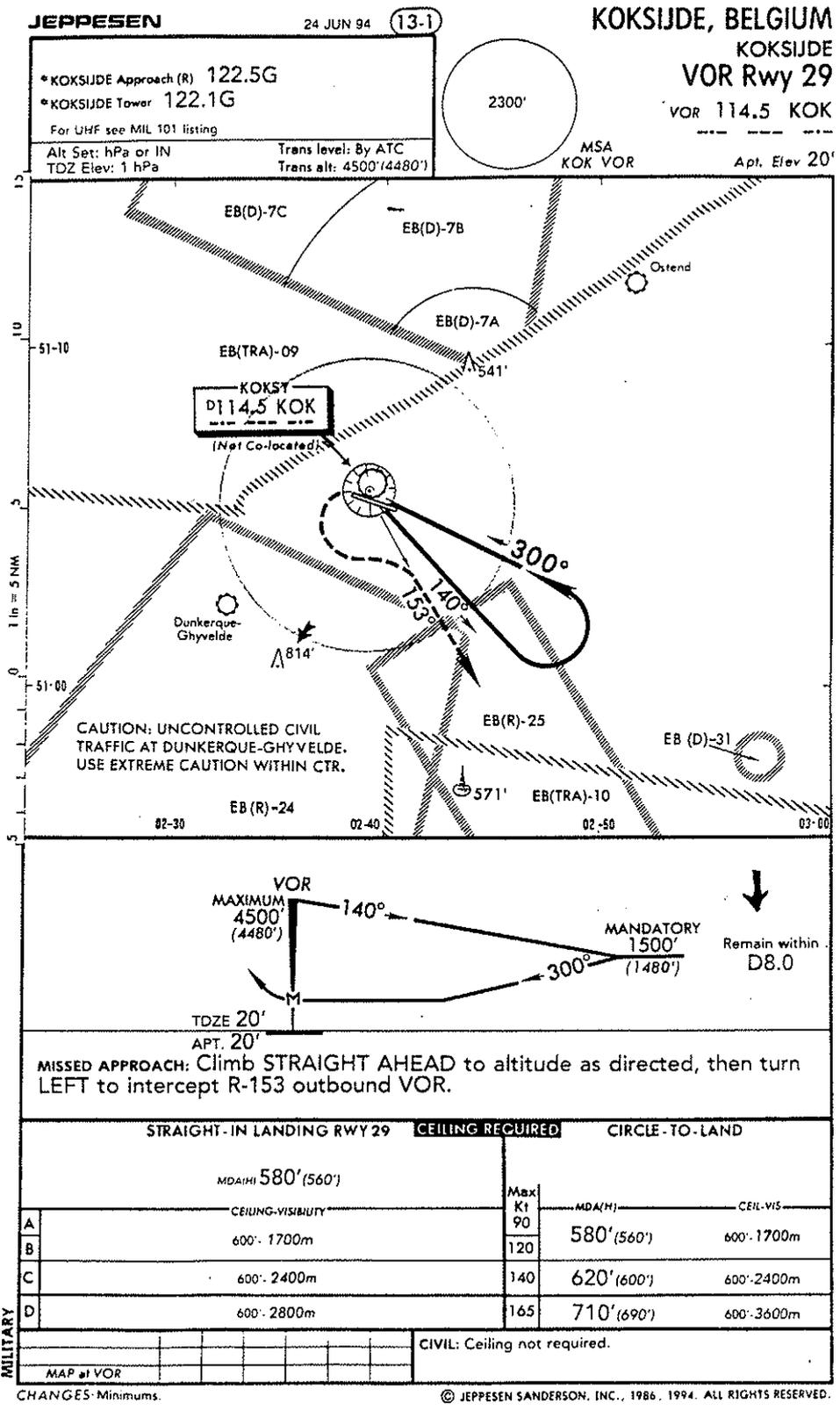


Bild 49 Base Turn, angewandtes Beispiel: Das gesamte Verfahren muss innerhalb 8 NM abgewickelt werden.

ANHANG ZU ABSCHNITT 3.9. REVERSAL PROCEDURES

Betrifft: Jeppesen Approach Charts und angewandtes Beispiel Melbourne Regional, Florida.

"NO PT"

Die auf gewissen Jeppesen Approach Charts aufgeführte Bezeichnung "No PT" ist wie folgt zu interpretieren:

Nach dem Überflug des mit Hinweispfeil markierten Fix muss das Flugzeug auf dem kürzesten Weg auf den Final Approach Track eingefädelt werden. Abweichende Verfahren dürfen nur mit ausdrücklicher (eher selten erteilter) Genehmigung der ATC geflogen werden.

Anmerkung: Die Vorschrift "nach dem Überflug des markierten Fix" ist, wie nachstehendes Beispiel deutlich veranschaulicht, flexibel zu handhaben.

Beispiel:

Überflug von Vero Beach Mun, Florida nach Melbourne Regional auf R-323 in Richtung Intersection "DEARY" (IAF).

VHF NAV-Setting für die Line-up Phase:

VHF NAV I : ILS RWY 9R, Inbound-Track 090

VHF NAV II : Vero Beach VOR/DME 117.3 VRB

Vorgehen:

Bei der Annäherung an die Intersection "DEARY" ist die Localizer-Anzeige intensiv zu überwachen. Sobald die Bar einzulaufen beginnt ("Localizer moving"), ist das Flugzeug mit einer Rechtskurve auf die Centerline einzudrehen.

Der von der Geschwindigkeit und der Windsituation abhängige Overshoot auf die Nordseite, ist durch eine situationsgerecht dosierte Interception (max. 30°) auszubügeln.

ANHANG ZU DEN ABSCHNITTEN 3.2. INTERCEPTION AUF QDM UND 3.9. REVERSAL PROCEDURES

Betrifft: QDM-Interception bei Winkeldifferenz $>70^\circ$.

Voraussetzung für das Analysieren der verschiedenen Lösungswege ist die Kenntnis der im Abschnitt 3.9. behandelten Reversal Procedures. Die Einordnung dieses Themas erfolgt deshalb erst an dieser Stelle.

Beträgt die Winkeldifferenz zwischen der aktuellen und der verlangten Standlinie mehr als 70° , so kann keines der vorgängig beschriebenen QDM-Interceptionsverfahren angewendet werden. Wie aus Bild 49b hervorgeht, wird aus der Ausgangslage ein Homing zur Station eingeleitet oder eine Interception auf dasjenige QDM ausgeführt, welches dem nach der Station zu fliegenden QDR-Wert entspricht. Nach dem Überflug der Station wird das verlangte QDM mit Hilfe eines Procedure Turns oder eines Base Turns angefliegen. Das zu wählende Verfahren ist abhängig von der Flugzeit, welche auf dem verlangten QDM geflogen werden muss. Die sich bietenden Möglichkeiten sind flexibel zu handhaben.

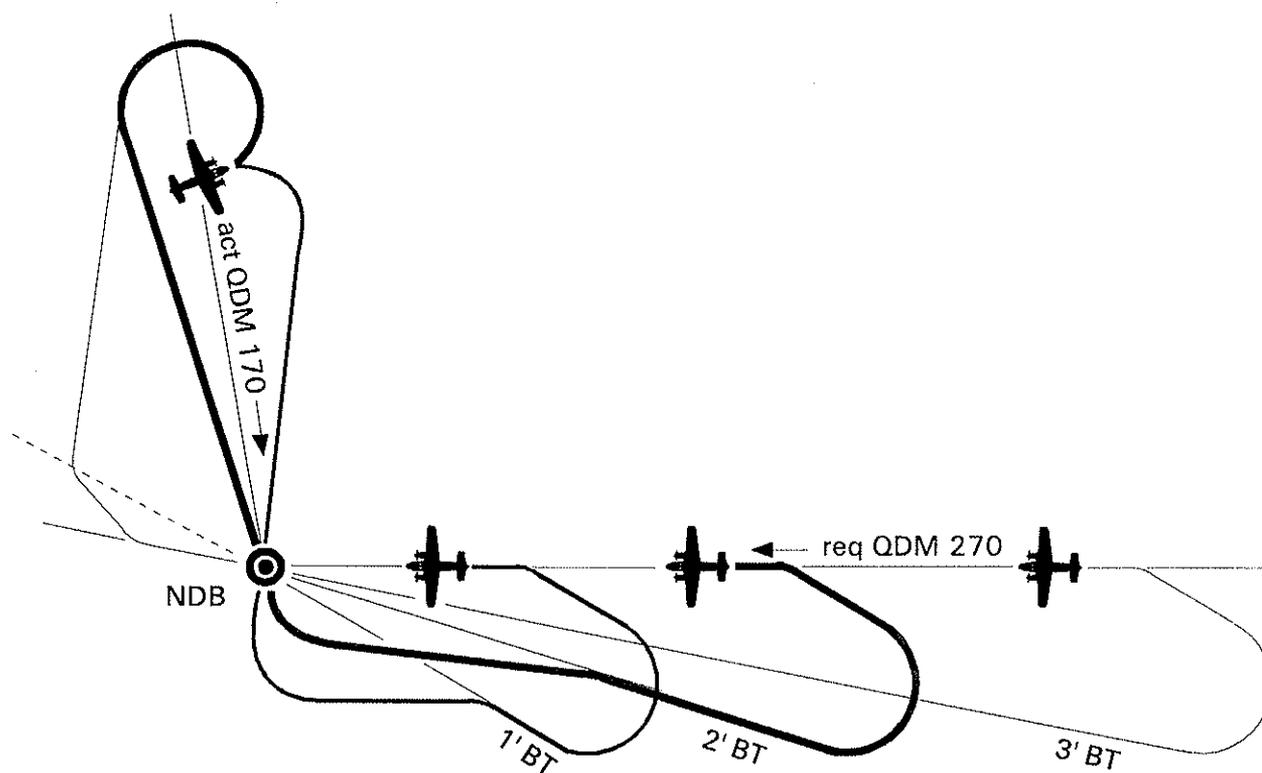


Bild 49b QDM-Interception bei Winkeldifferenz $>70^\circ$.

3.13 RACETRACK PATTERN

Das 1-, 2- oder 3 Minuten Racetrack Pattern ist ein weiteres Verfahren, mit dessen Hilfe das Flugzeug auf den vorgeschriebenen Inbound-Track (normalerweise identisch mit dem Intermediate- und Final Approach-Track) aufliniert und der notwendige Höhenabbau durchgeführt wird. Es wird stets dort publiziert, wo der Anflug zur Navigationshilfe aus operationellen Gründen aus verschiedenen Richtungen (omnidirectional) erfolgen muss.

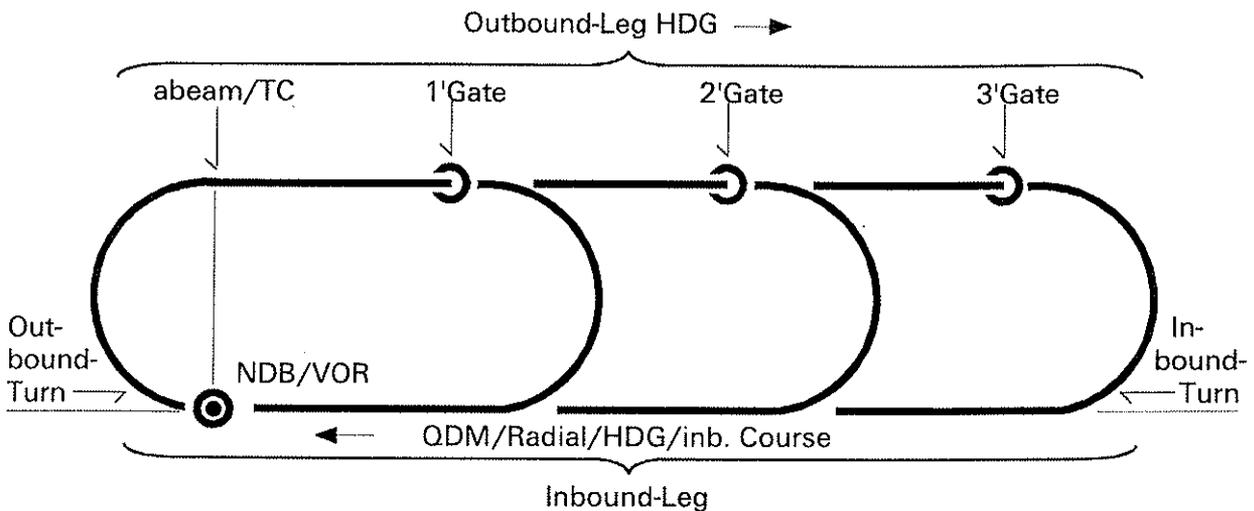


Bild 50 1-, 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern.

In Anlehnung an die im ICAO Document 8168-OPS/611, Aircraft Operations für die Bezeichnung von Holding Pattern gebrauchte Terminologie, unterscheidet man zwei Varianten, nämlich das:

- **right hand Racetrack Pattern**, bei welchem das Flugzeug nach dem Überflug der Navigationshilfe mit einer 180°-Rechtskurve auf Gegenkurs zum vorgeschriebenen Inbound-Track gedreht wird und das
- **left hand Racetrack Pattern**, bei welchem nach dem Überflug der Navigationshilfe eine 180°-Linkskurve auf Gegenkurs zum Inbound-Track geflogen wird.

Der Gegenkurs wird entsprechend der Angabe auf der Anflugkarte, normalerweise für 1, 2 oder 3 Minuten (siehe Anmerkung 1 und 2) gehalten und das Flugzeug anschliessend mit einer Rechts-, resp. Linkskurve auf den vorgeschriebenen Inbound-Track eingedreht.

Anmerkung 1:

Muss ein 1 Minute Racetrack Pattern und das zugehörige Entry Procedure über 14000 Ft/QNH, resp. FL 140 geflogen werden (was eine eher seltene Ausnahme sein dürfte), so beträgt die jeweilige Outbound-Time 1 Minute 30 Sekunden.

Ausnahmen: Siehe SR Route Manual, Jeppesen Airway Manual oder AIP.

Die Zeitverlängerung von 30 Sekunden ist durch die Ausweitung des "Cone of Silence" über der Station bedingt.

Anmerkung 2:

Anstelle einer Zeitangabe kann auch eine DME-Distanzangabe (= Eindrehpunkt) oder eine diesen Punkt bestimmende Standlinie einer seitlich versetzt liegenden Navigationshilfe angegeben sein. (Siehe Bild 62 und 63.)

3.13.1 EINFLUGVERFAHREN IN DAS RACETRACK PATTERN (ENTRY PROCEDURES)

Der Einflug in ein Racetrack Pattern erfolgt, von geringfügigen Abweichungen abgesehen, analog den im bereits zitierten ICAO DOC 8168 aufgeführten Bestimmungen für den Einflug in ein Holding Pattern.

Um zu gewährleisten, dass das Flugzeug unabhängig von der Anflugrichtung zur Station stets innerhalb der "Protected Area" (siehe Abschnitt 3.13.7.) operiert, werden drei Einflugsektoren wie folgt gebildet:

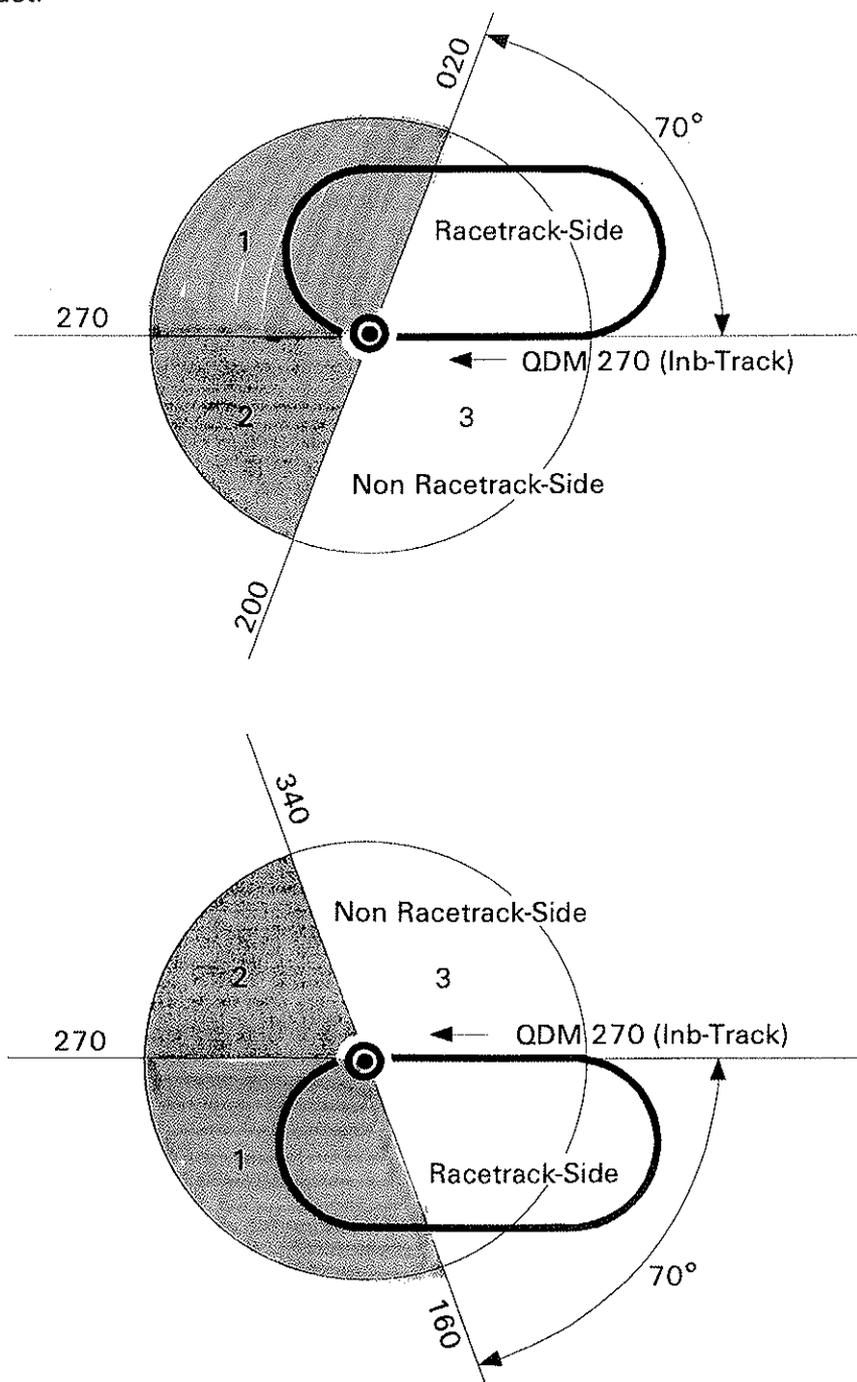


Bild 51 Einflugsektoren im "right- und left hand" Racetrack Pattern. Der Einflugsektor 3 (180°) wird durch eine Trennlinie gebildet, die vom Inbound-Track aus um 70° auf die Racetrack-Side verlegt wird. Drehpunkt dieser Trennlinie ist die Navigationshilfe.

Die Einflugsektoren 2 und 1 (70° und 110°) werden durch die Trennlinie des Sektors 3 und durch den über die Navigationshilfe hinaus verlängerten Inbound-Track gebildet.

Wie die beiden Darstellungen im Bild 51 zeigen, wird diese Methode der Sektoreneinteilung für "right- und left hand" Racetrack Pattern angewendet.

Anmerkung 1:

Um die Sektoren noch deutlicher hervorzuheben, werden sie "Swissair Aviation School-intern" mit folgenden Farben gekennzeichnet:

Sektor 3 : weiss

Sektor 2 : grün

Sektor 1 : rot

Anmerkung 2:

Die Sektorentrennlinien weisen eine Toleranz (Zone of flexibility) von $\pm 5^\circ$ auf. Innerhalb diesem Bereich kann das für die jeweilige Situation günstigere Einflugverfahren gewählt werden.

3.13.2 EINFLUGVERFAHREN AUS DEM SEKTOR 3 : DIRECT ENTRY

Beim Direct Entry wird nach dem Überflug der Station grundsätzlich direkt auf das Outbound-HDG gedreht.

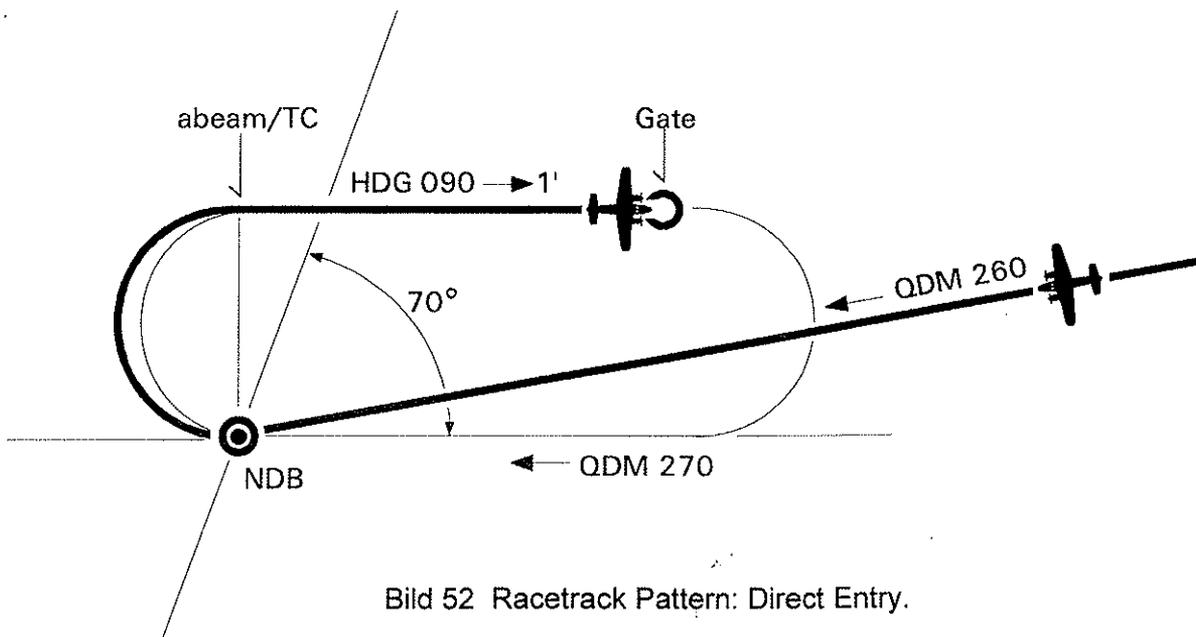


Bild 52 Racetrack Pattern: Direct Entry.

Outbound-Time

Die Stoppuhr wird dann gestartet, wenn sich das Flugzeug querab (abseits) der Station befindet oder nach dem Ausrollen auf das Outbound-HDG, je nach dem, was später eintrifft. (Detaillierte Angaben siehe Abschnitt 3.13.6.)

Spezialfälle beim Direct Entry

Spezialfälle ergeben sich dann, wenn das Flugzeug nahe der Sektorentrennlinie zur Station fliegt. Bei den beiden nachfolgend dargestellten Beispielen handelt es sich um Extremsituationen, von welchen sich die Lösungen der übrigen Fälle unschwer ableiten lässt.

Fall 1:

Nähert sich das Flugzeug von der Racetrack-Side und nahe der 70°-Sektorentrennlinie, so ergibt sich nach dem Überflug der Station ein Overshoot des Inbound-Tracks. Da alle Bestrebungen dahin laufen müssen, das Gate unter allen Umständen möglichst genau anzufliegen, muss derselbe durch eine angemessene Korrektur des Outbound-HDG's kompensiert werden. Der Korrekturbetrag soll in Abhängigkeit der Ausgangslage 5° oder 10° betragen.

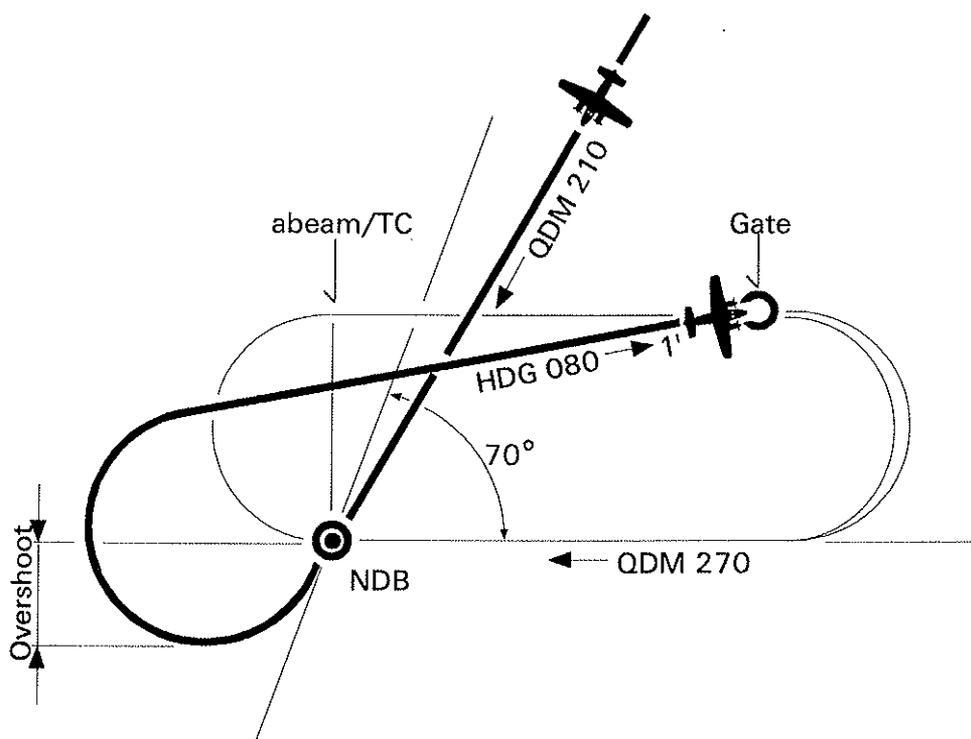


Bild 53 Racetrack Pattern: Direct Entry, Spez.-Fall 1.

Fall 2:

Fliegt das Flugzeug den Inbound-Track unter einem Winkel in der Größenordnung von 90° an, so ist beim Überflug der Station die Stoppuhr zu starten und der momentane Kurs für 15 Sekunden zu halten, bevor die Kurve auf das Outbound-HDG eingeleitet wird. (Siehe Anmerkung nach Bild 54 !)

Während dem Turn wird die Stoppuhr wieder auf Null zurückgestellt und nach dem Ausrollen auf das Outbound-HDG wieder gestartet. Die verbleibende Wegflugzeit zum Gate beträgt in diesem Fall 45 Sekunden.

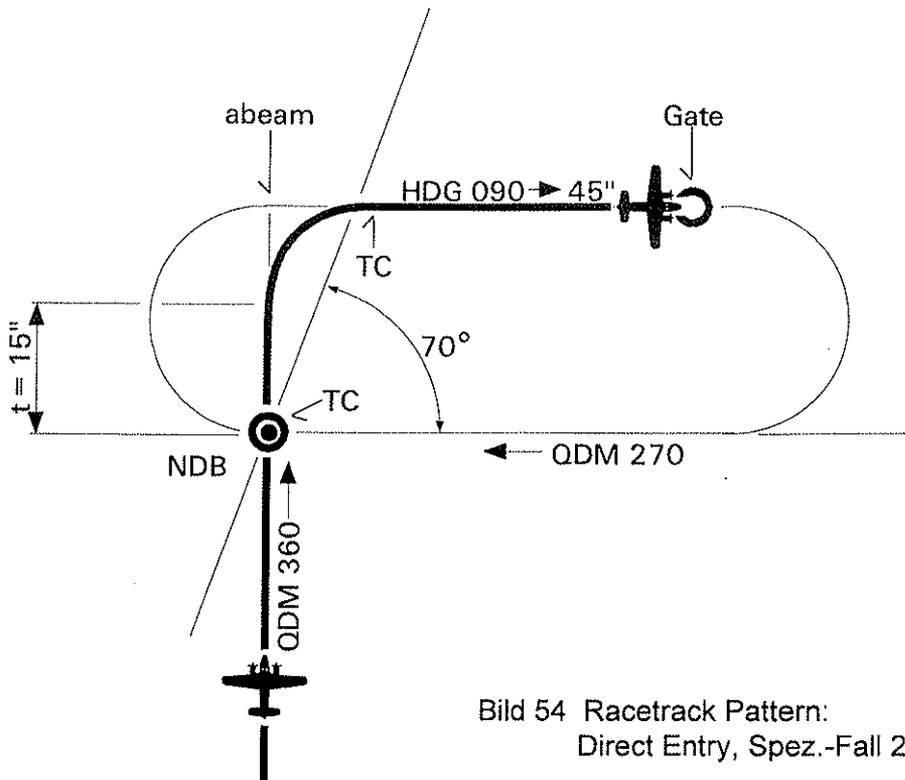


Bild 54 Racetrack Pattern:
Direct Entry, Spez.-Fall 2.

Anmerkung zur Zeit t:

Da die Drehgeschwindigkeit (rate of turn) bei konstanter Querlage (25°) von der Geschwindigkeit abhängt, ist die Zeit t eine Variable.

Beispiele:

V (TAS)	rate of turn	t Vollkreis	r = t
250 Kt	120°/min	180 Sekunden	28 Sekunden
150 Kt	210°/min	103 Sekunden	16 Sekunden
120 Kt	260°/min	83 Sekunden	13 Sekunden → (gerundet 15 Sekunden Vergleiche Bild 54)
110 Kt	280°/min	77 Sekunden	12 Sekunden

Aus praktischen Erwägungen wird die Zeit t für den Fall 2 einheitlich auf **15 Sekunden** festgelegt.

Bei abweichenden Anflugrichtungen (siehe Beispiel im Bild 54a) ist sie der jeweiligen Situation gebührend (Schätzung) anzupassen, ebenso die verbleibende Wegflugzeit auf dem Outbound-Leg zum Gate.

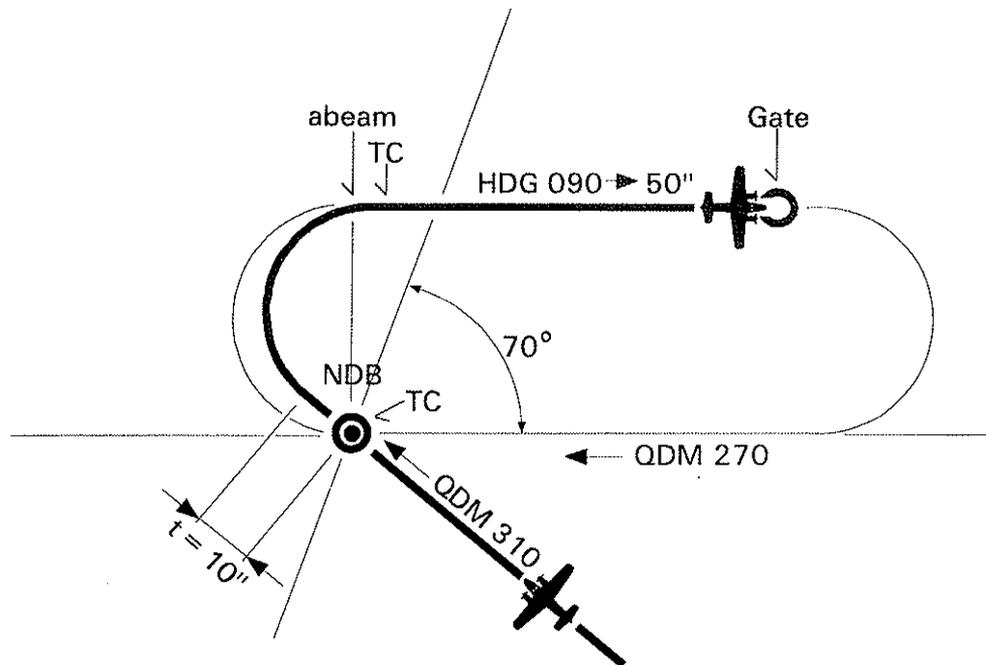


Bild 54a Racetrack Pattern: Direct Entry, Spez.-Fall 2a.

3.13.3 EINFLUGVERFAHREN AUS DEM SEKTOR 2: OFFSET ENTRY IM 1 MINUTE RACETRACK PATTERN

Beim Überflug der Station wird die Stoppuhr gestartet und das zum Gate führende QDR (im Fachjargon als 30° Offset Track" bezeichnet) wenn nötig intercepted. Die Flugzeit zum Gate beträgt in Abhängigkeit der Flughöhe 1 Minute, resp. 1 Minute 30 Sekunden. (Siehe Anmerkung auf nächster Seite).

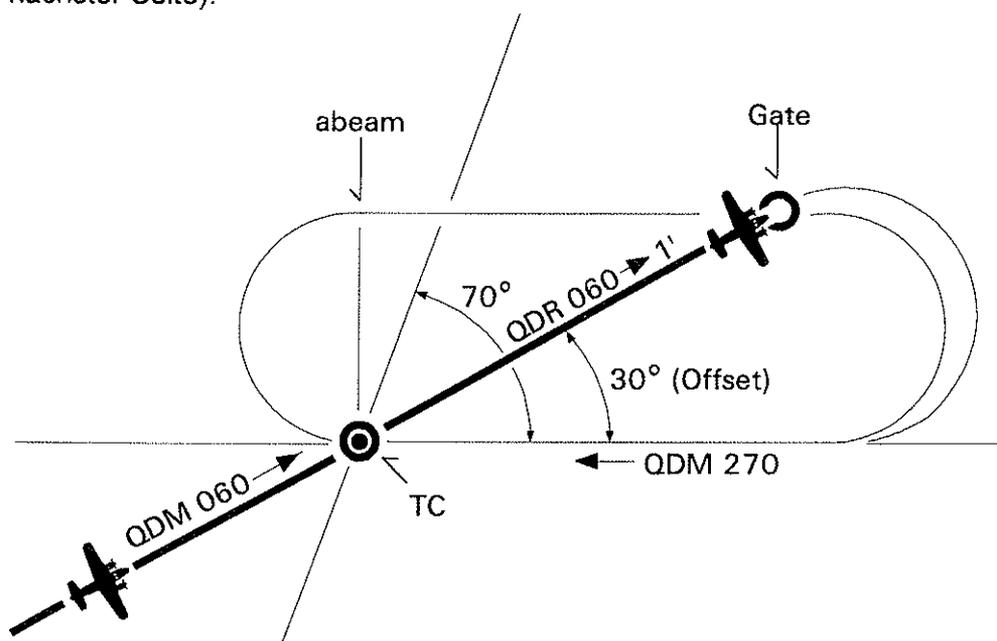


Bild 55 1 Minute Racetrack Pattern: Offset Entry.

Overshoots des Inbound-Tracks sind wegen des gegenüber dem 1 Minute Base Turn um 6° kleineren Offsets in gewissen Fällen unvermeidlich, durch die Protected Area aber abgedeckt. Allfällige Korrekturen sind gemäss Beschreibung im Abschnitt 3.10.1. (letzter Absatz) auszuführen.

Anmerkung:

Muss das QDR interceptiert werden, so ist die daraus resultierende Flugwegverlängerung zum Gate durch eine angemessene Zeitkorrektur (Richtwert: 10-15 Sekunden) zu kompensieren.

3.13.4 OFFSET ENTRY IM 2- UND 3-MINUTEN RACETRACK PATTERN

Nach dem Überflug der Station wird zuerst das Gate des **1 Minute Racetrack Pattern** angesteuert. An diesem Punkt wird das Flugzeug auf Gegenkurs zum Inbound-Track gedreht und die verbleibende Wegflugzeit abgeflogen.

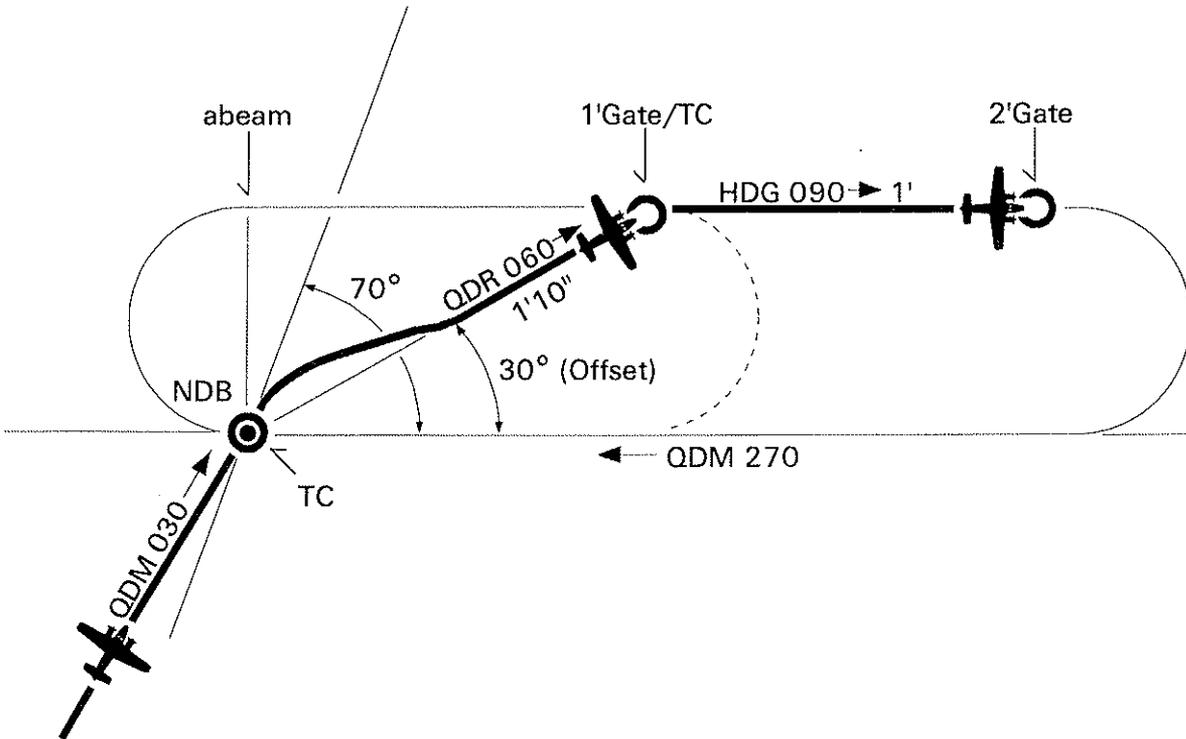


Bild 56 2- und 3-Minuten Racetrack Pattern: Offset Entry.

Anmerkung:

Erfolgt das Offset Entry auf einer Flughöhe über 14000 Ft/QNH, resp. FL 140, so wird nach Ablauf der "Basiswegflugzeit" von 1 Minute 30 Sekunden auf Gegenkurs zum Inbound-Track gedreht und die verbleibende Wegflugzeit abgeflogen.

3.13.5 EINFLUGVERFAHREN AUS DEM SEKTOR 1: PARALLEL ENTRY

Beim Überflug der Station wird das Flugzeug auf dem kürzesten Weg auf Gegenkurs zum Inbound-Track gedreht, dann die Stoppuhr gestartet und der in Abhängigkeit der Flughöhe 1, resp. 1 Minute 30 Sekunden von der Station entfernte (auf der Höhe des Gates liegende) Eindrehpunkt angesteuert.

Auf dem Gegenkurs ist die von der Anflugrichtung zur Station abhängige Restflugzeit (Schätzung) zum Eindrehpunkt abzufliegen. Siehe Beispiele im Bild 57 und 57a.

Die anschließende Eindrehkurve in Richtung Racetrack-Side kann

- a. mit einer Interception des Inbound-Tracks oder
- b. mit einem Homing zur Station

abgeschlossen werden.

a. Interception des Inbound-Tracks

Die Interception des Inbound-Tracks drängt sich immer dann auf, wenn die Anflugbewilligung bereits vorliegt und das Flugzeug demzufolge bereits vor dem Überflug der Station auf dem Inbound-Track $\pm 5^\circ$ stabilisiert sein muss.

Vorgehen:

Bezogen auf das nachstehende Beispiel 1 wird das Flugzeug in einer Linkskurve solange eingedreht, bis die ADF-Nadel 20° rechts der Lubberline steht (Homing - 20°). Das resultierende Int-HDG beträgt ca. 225° .

b. Homing zur Station (gestrichelter Flugweg)

Ein Homing zur Station empfiehlt sich immer dann, wenn die Anflugbewilligung noch nicht erteilt wurde oder die Bereitstellung des Flugzeugs für den Final Approach noch nicht abgeschlossen ist.

Beispiel 1:

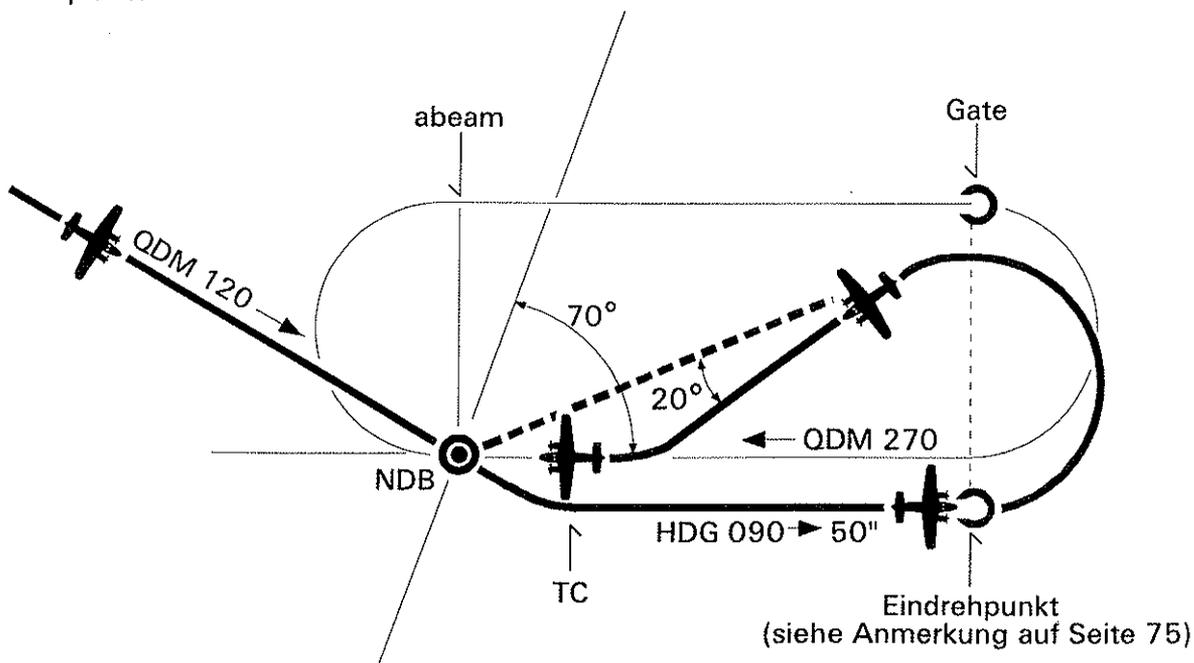


Bild 57 1-, 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern: Parallel Entry.

Beispiel 2:

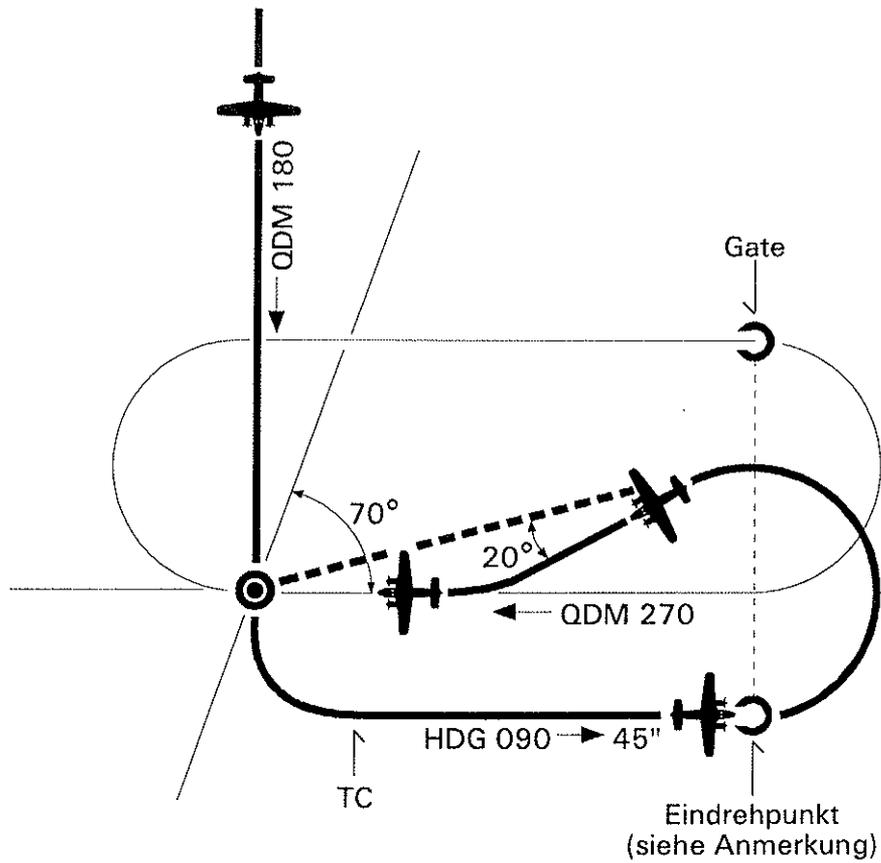


Bild 57a 1-, 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern: Parallel Entry.

Anmerkung:

Die Wegflugzeit auf dem "parallel Outbound-HDG" zum Eindrehpunkt beträgt (unabhängig davon, ob es sich um ein 1, 2 oder 3 Minuten Racetrack Pattern handelt) stets 45"-50".

3.13.6. ABEAM / TIME-CHECK

Wie im Abschnitt 3.13.2. bereits kurz erwähnt, wird die Stoppuhr gestartet, wenn sich das Flugzeug querab der Station befindet oder nach dem Ausrollen auf das Outbound-HDG, je nach dem, was später eintrifft.

Fliegt das Flugzeug auf dem Outbound-Leg mit dem Gegenkurs des verlangten Inbound-Tracks, so überfliegt es die Abeam-Position folglich genau in dem Moment, bei dem die ADF-Nadel 90° querab bezüglich dem req. Inbound Track steht.

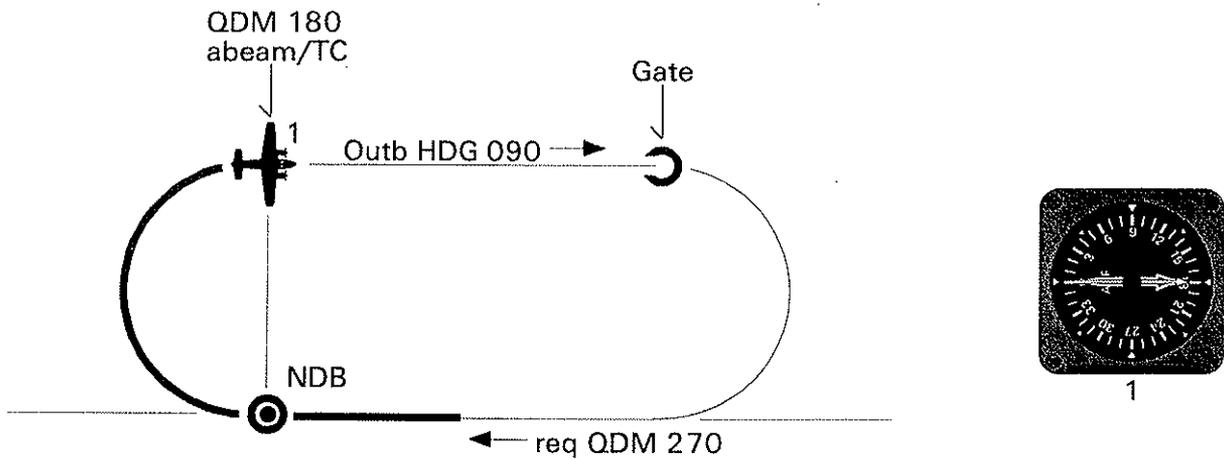


Bild 58 Abeam-Check: Auf-Anzeige.

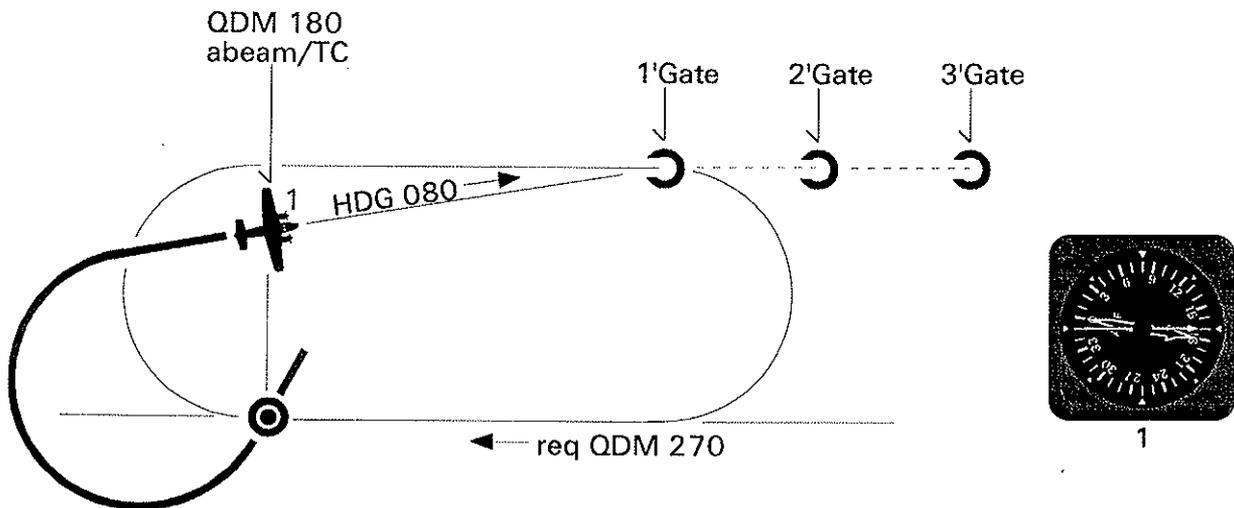


Bild 59 Abeam-Check: wenn passing QDM 180° (HDG 080°).

Anmerkung:

Bei alten RBI-Instrumenten ist die "Abeam"-Position unter der festen 90°-Marke (no Wind). Bei Abweichungen des outbound HDG's sprechen wir folglich von einer "Vor" oder "Nach" Anzeige. Vergleiche Bild 58 "Auf-Anzeige", 59 "Nach-Anzeige", 59a "Vor-Anzeige".

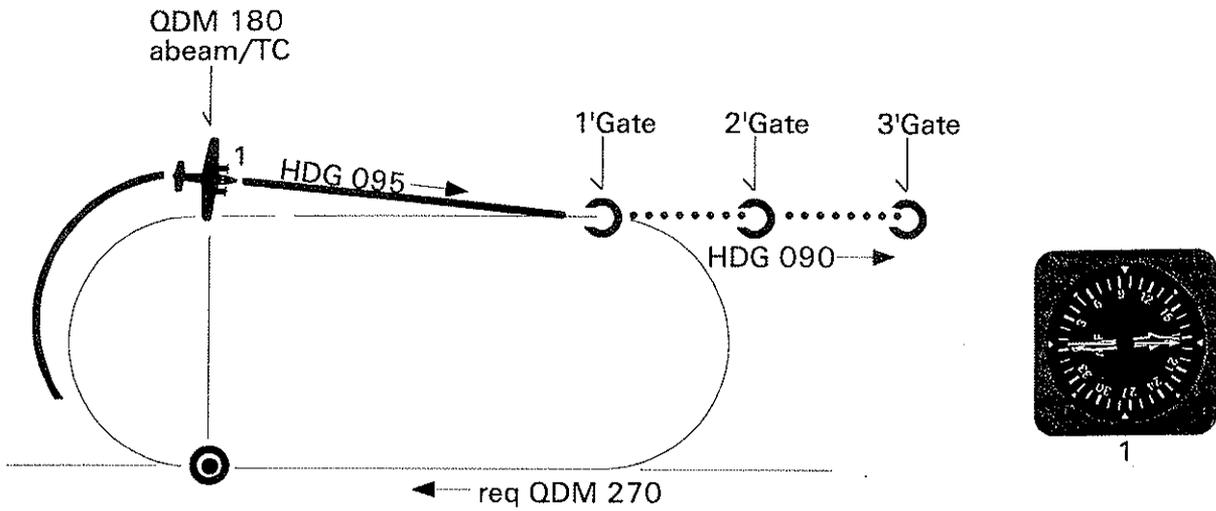


Bild 59a Abeam-Check: wenn passing QDM 180° (HDG 095°).

Anmerkung:

Im 2- und 3-Minuten Racetrack Pattern ist die jeweilige Korrektur beim Überflug des "1 Minute Gate" abzurechnen und das Flugzeug auf Gegenkurs zum Inbound-Track zu drehen.

Damit das Flugzeug während der Ausführung eines Entry-Procedures, resp. Racetrack Pattern gegen den übrigen Verkehr sowie topographische und künstliche Hindernisse abgesichert ist, gelten die Punkte gemäss Protected Area 3.9.1

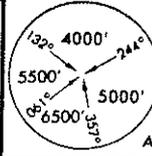
JEPPESEN

8 FEB 85 (16-1)

ALBACETE, SPAIN
ALBACETE
NDB Rwy10

Approach Control through Tower
ALBACETE Tower (R) 122.1

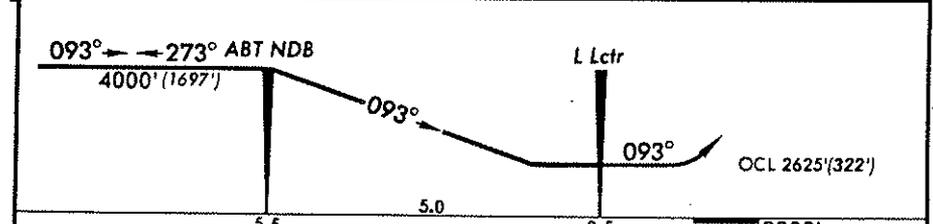
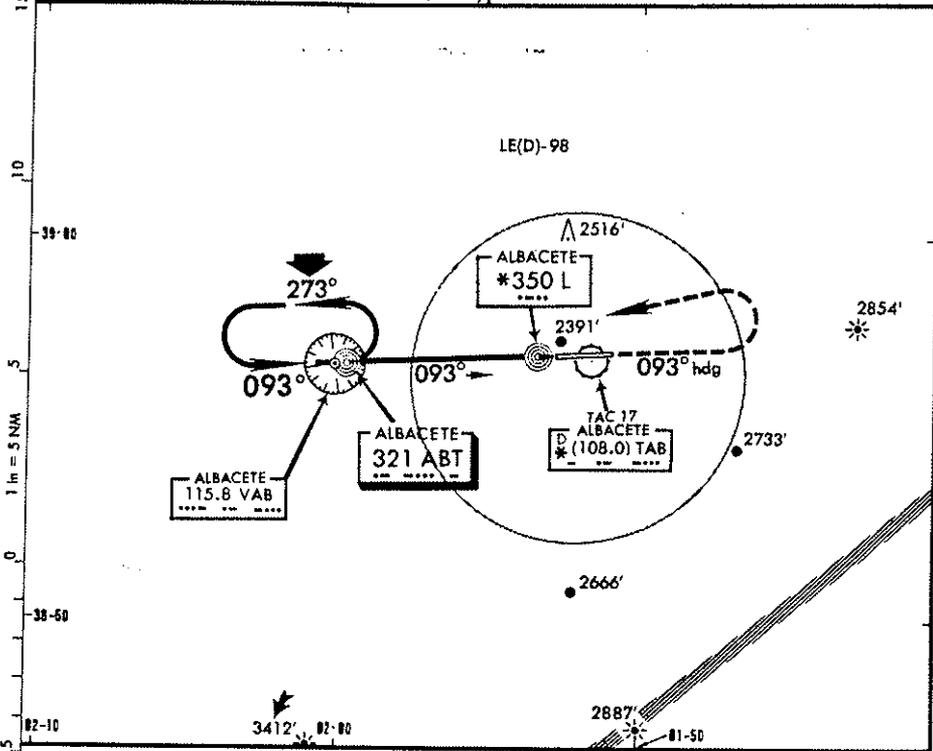
VHF/DF



NDB 321 ABT
Apt. Elev 2303'

Alt Set: MB Trans level: By ATC
Trans alt: 6000' (3697')

MSA
ABT NDB



MISSED APPROACH: Climb to 4000' (1697') on heading 093°, turn LEFT and return to ABT NDB.

STRAIGHT-IN LANDING RWY 10		CEILING REQUIRED	CIRCLE-TO-LAND	
MDA 2660' (357') With L Locator		MDA 2760' (457') Without L Locator	CAUTION: Obstacle 2516' 3.6 NM north of airport	
CEILING-VISIBILITY		DAY	DAY	NIGHT
A		MDA 2760' (457')	CEIL-VIS 130m-2000m	MDA 2760' (457') CEIL-VIS 130m-2500m
B		MDA 2810' (507')	CEIL-VIS 130m-2000m	MDA 2810' (507') CEIL-VIS 130m-2500m
C	100m-1650m	MDA 2910' (607')	CEIL-VIS 130m-2400m	MDA 2910' (607') CEIL-VIS 130m-2500m
D		MDA 3010' (707')	CEIL-VIS 130m-3600m	

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
ABT NDB to MAP 5.5	4:43	3:40	3:18	2:45	2:21	2:04

CHANGES: Missed apch.

© 1985 JEPPESEN SANDERSON, INC. ALL RIGHTS RESERVED

Bild 60 1 Minute Racetrack Pattern, angewandtes Beispiel.

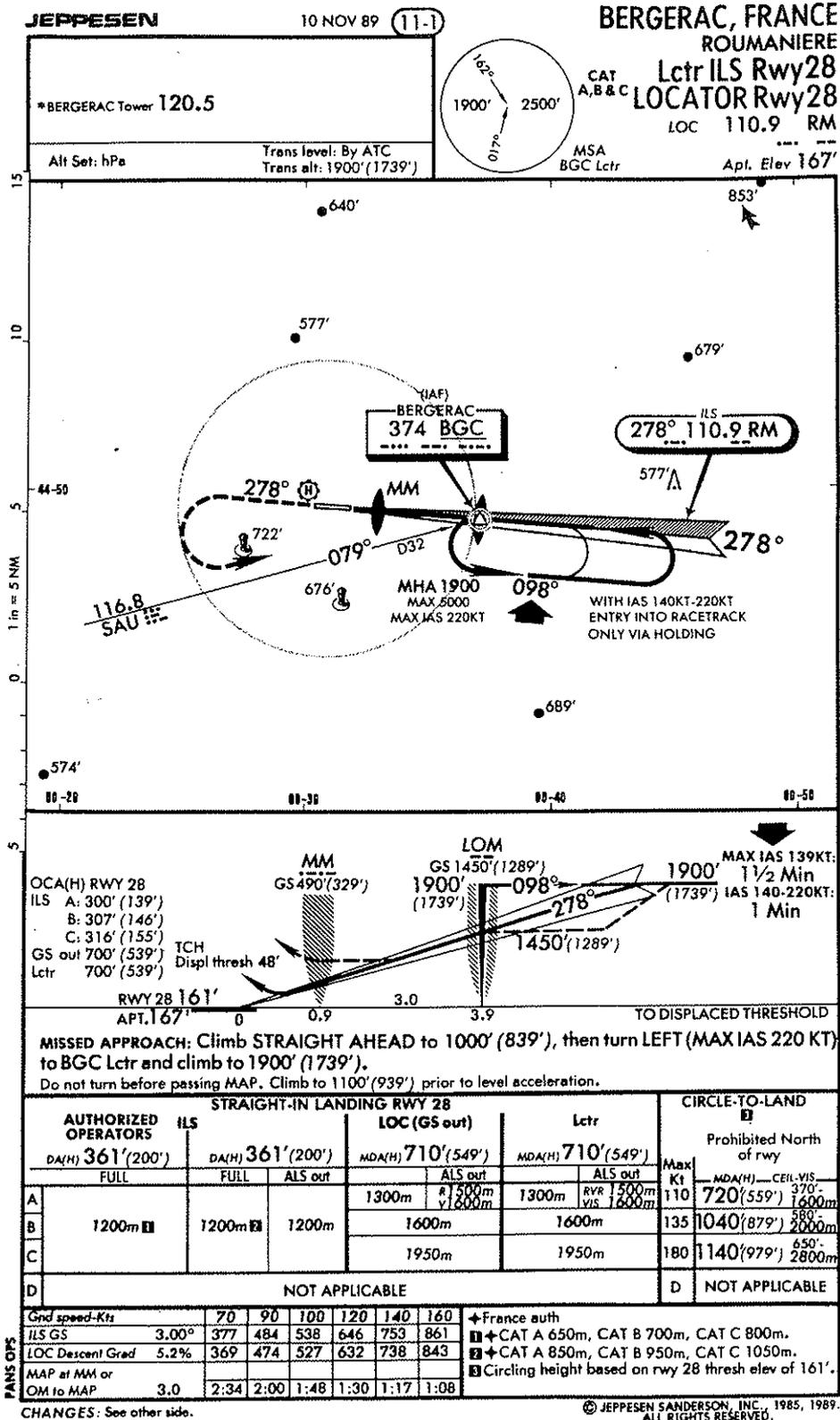


Bild 61 1 Minute Holding Pattern, resp. 1,5 bis 2,5 Minute Racetrack Pattern, angewandtes Beispiel.

JEPPESEN

6 NOV 92 (13-1) Eff 12 Nov

PORTO, PORTUGAL

FRANCISCO SA CARNEIRO

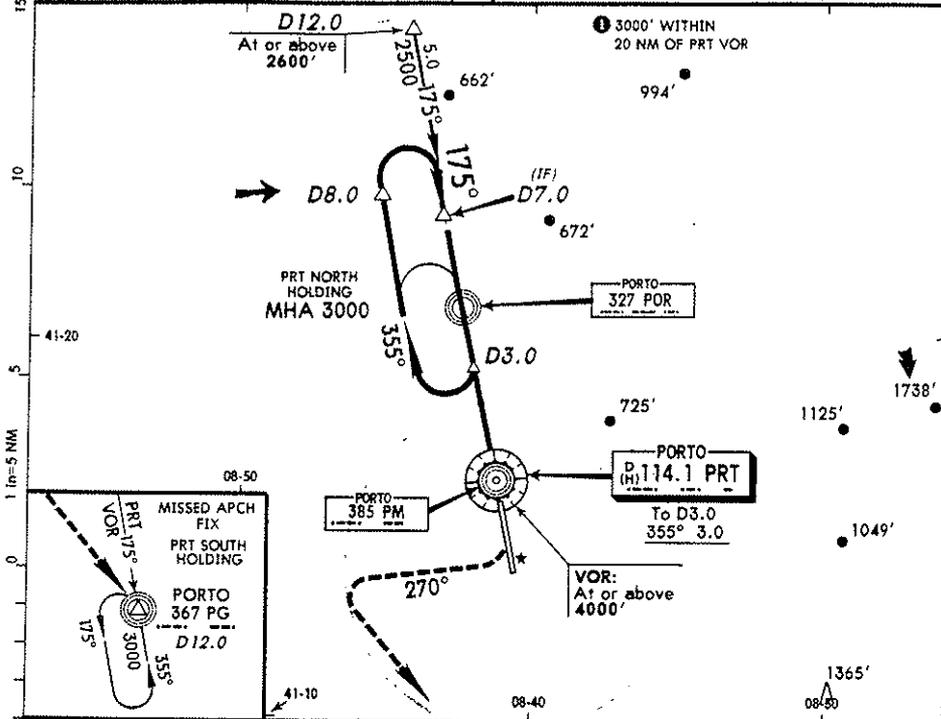
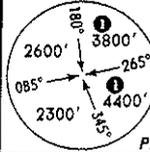
VOR DME Rwy 17

VOR 114.1 PRT

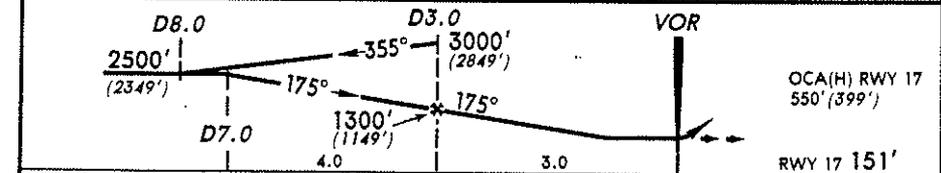
Apt. Elev 228'

PORTO Approach 121.1
PORTO Tower 118.1

Aft Set: hPa Rwy Elev: 6 hPa
Trans level: By ATC
Trans alt: 4000' (3849')



PRT DME	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0
ALTITUDE (HAT)	2200' (2049')	1900' (1749')	1600' (1449')	1300' (1149')	1000' (849')	700' (549')



TO DISPLACED THRESHOLD
MISSED APPROACH: Climb STRAIGHT AHEAD to 800' (649'), then turn RIGHT to 270° climbing to 3000' (2849'). After passing 2500' (2349'), turn LEFT to PRT South and hold. Contact Porto APP.

STRAIGHT-IN LANDING RWY 17		CIRCLE-TO-LAND	
MDA(H) 550' (399')		West of airport	East of airport
ALS out		Max. Kts	MDA(H)
A		100	770' (542')
B	RVR 720m VIS 800m	135	720' (492')
C		180	1280' (1052')
D	RVR 1500m VIS 1600m	205	920' (692')

CHANGES: Apt name. Rwy desig. MSA. Procedure. © JEPPESEN SANDERSON, INC., 1985, 1992. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 62 Racetrack Pattern, angewandtes Beispiel: Outbound-Leg limitiert durch DME-Distanz.

3.14 HOLDING PROCEDURES (WARTEVERFAHREN)

3.14.1 HOLDING PATTERN

Das Holding Pattern ist ein durch die ICAO festgelegtes Flugmanöver, während dessen Ausführung sich das Flugzeug in Erwartung weiterer Instruktionen der zuständigen Flugverkehrsleitung innerhalb eines genau definierten Luftraumes (Holding Area) bewegt.

Holding Pattern können auf der Strecke (Enroute Holdings), in der Terminal Area (TMA) auf der Anflugschneise und auf Departure Routes geflogen werden. Ihre jeweilige Auslegung ist auf den entsprechenden Navigationsunterlagen festgelegt.

Holdings können sowohl im Horizontal- oder Sinkflug als auch im Steigflug (GVA SID) ausgeführt werden.

Das Holding Pattern ist bezüglich Geometrie und Einflugverfahren mit dem 1 Minute Racetrack Pattern identisch.

Terminologie, vorgeschriebene Wegflugzeiten (Outbound-Time), Maximalgeschwindigkeit, und Berechnungsparameter für die Protected Area sind jedoch unterschiedlich und werden in den nachfolgenden Abschnitten soweit operationell von Bedeutung, hervorgehoben.

Gemäss ICAO DOC 8168 OPS/611 Aircraft Operations, werden zwei Varianten unterschieden, nämlich das

- **Standard Holding Pattern**, bei welchem das Flugzeug nach Überflug der Navigationshilfe mit einer 180°- Rechtskurve auf Gegenkurs zum vorgeschriebenen Inbound-Track gedreht wird (und deshalb in der Praxis meist auch als "right hand Holding Pattern" bezeichnet wird) und das

- **Non Standard Holding Pattern**, bei welchem das Flugzeug nach dem Überflug der Navigationshilfe mit einer 180°- Linkskurve auf Gegenkurs zum Inbound-Track gedreht wird und deshalb in der Praxis sinngemäss als "left hand Holding Pattern" bezeichnet wird.

Anschliessend wird mit einer Rechts-, resp. Linkskurve auf den vorgeschriebenen Inbound-Track eingedreht. (Querlage/Drehgeschwindigkeit: siehe Abschnitt 3.9.2.)

Im Gegensatz zum Racetrack Pattern wird (sofern nicht ausdrücklich eine abweichende Wegflugzeit vorgeschrieben ist) lediglich zwischen zwei, höhenabhängigen Wegflugzeiten (Outbound-Time) unterschieden, nämlich:

at and below 14000 Ft/QNH, resp. FL 140 : 1 Minute
above 14000 Ft/QNH, resp. FL 140 : 1 Minute 30 Sec.

Die Zeitverlängerung von 30 Sekunden ist auch hier durch die Ausweitung des "Cone of silence" über der Station bedingt.

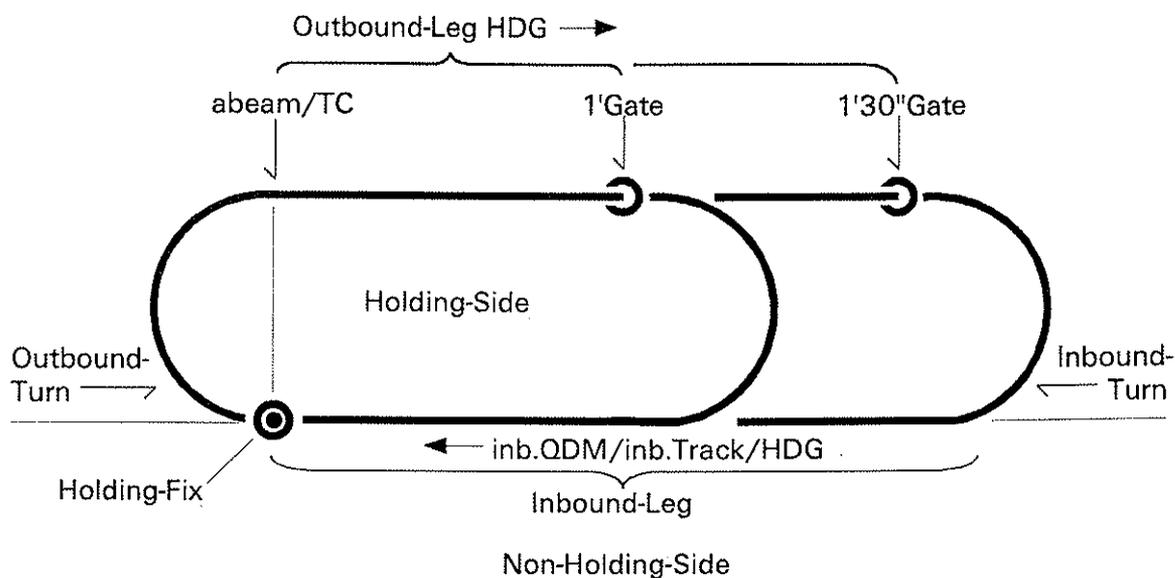


Bild 64 Standard (right hand) Holding Pattern

3.14.2 EINFLUGVERFAHREN IN DAS HOLDING PATTERN (ENTRY PROCEDURES)

Der Einflug in ein Holding Pattern erfolgt analog den im Abschnitt 3.13.1. festgelegten Grundsätzen.

Demzufolge können auch die in den Abschnitten:

- 3.13.2. Einflugverfahren aus dem Sektor 3 : Direct Entry,
- 3.13.3. Einflugverfahren aus dem Sektor 2 : Offset Entry im 1 Minute Racetrack Pattern,
- 3.13.5. Einflugverfahren aus dem Sektor 1 : Parallel Entry (siehe Anmerkung) und
- 3.13.6. Abeam-Check/Time-Check

aufgeführten Ausführungsbestimmungen vorbehaltlos übernommen werden.

Anmerkung:

Im Zusammenhang mit einem "Parallel Entry" in ein Holding Pattern besteht die Freiheit, den Inbound-Turn auf die Holding-Side aufgrund der aktuellen Situation mit einem Homing zur Navigationshilfe oder mit einer Interception auf den Inbound-Track abzuschliessen.

3.14.3. MAXIMALGESCHWINDIGKEITEN FÜR EINFUGVERFAHREN UND HOLDING PATTERN

Die zur Zeit der Drucklegung (Januar 96) gültigen Maximalgeschwindigkeiten für Einflugverfahren und Holding Pattern sind in den nachstehenden Tabellen I-IV zusammengefasst. Welche Tabelle in einem bestimmten Land zur Anwendung kommt, kann der Section "Air Traffic Control" des Jeppesen Airway Manuals entnommen werden.

Beispiel:

JEPPESEN AIR TRAFFIC CONTROL 15 DEC 89 SWITZERLAND-1
RULES AND PROCEDURES

GENERAL

In general, the air traffic rules and procedures in force and the organization of the air traffic services are in conformity with ICAO Standards, Recommended Practices and Procedures.

FLIGHT PROCEDURES

HOLDING

Holding procedures comply with Table I, published on AIR TRAFFIC CONTROL Pages series 200.

Anmerkung: Holdings dürfen nicht mit Racetrack (Letdown) Patterns verwechselt werden, da letztere gemäss den Kriterien für das "Initial Approach Segment" eines Instrumentenanflugverfahrens berechnet werden. Die entsprechenden Geschwindigkeiten sind in der Section "Introduction" des Jeppesen Airway Manuals zu finden.

Table I

(Gemäss ICAO DOC 8168 VOL II, 3rd. Edition, Aircraft Operations, effective 20 Nov 1986).

Levels ⁽¹⁾	Normal conditions	Turbulence conditions
up to 4250m inclusive 14000 ft	425 km/h ⁽²⁾ (230 kt) 315 km/h ⁽⁴⁾ (170 kt)	520 km/h ⁽³⁾ (280 kt) 315 km/h ⁽⁴⁾ (170 kt)
above 4250m to 6100m inclusive 14000 ft to 20000 ft	445 km/h ⁽⁴⁾ (240 kt)	520 km/h (280 kt) or 0.8 Mach, whichever is less ⁽³⁾
above 6100m to 10350m inclusive 20000 ft to 34000 ft	490 km/h ⁽⁴⁾ (265 kt)	
above 10350m 34000 ft	0.83 Mach	0.83 Mach

(1) The levels tabulated represent altitudes or corresponding flight levels depending on the altimeter setting in use.
(2) When the holding procedure is followed by the initial segment of an instrument approach procedure promulgated at a higher speed than 425 km/h (230 kt), the holding should also be promulgated at this higher speed wherever possible.
(3) The speed of 520 km/h (280 kt) (0.8 Mach) reserved for turbulence conditions shall be used for holding only after prior clearance with ATC, unless the relevant publications indicate that the holding area can accommodate aircraft flying at these high holding speeds.
(4) For holdings limited to CAT A and B aircraft only.
(5) Wherever possible, 520 km/h (280 kt) should be used for holding procedures associated with airway route structures.

(This table is also published under paragraph 5.2, Speeds, Rate of Turn, Timing, Distance and Limbing Radial.)

Attention is drawn to the fact that most holding patterns presently published have been calculated in accordance with the criteria specified in the now obsolete ICAO Doc 8168 VOL II, 2nd Edition. Most holdings are calculated for lower speeds or other altitudes as shown in the following tables.

Bild 65 Maximalgeschwindigkeiten für Einflugverfahren und Holding Pattern, Tabelle I.

Table II

(Gemäss ICAO DOC 8168 VOL II, 2nd Edition-Aircraft Operations 1982)

Levels ⁽¹⁾	Jet aircraft		
	Propeller ⁽²⁾ aircraft	Normal conditions	Turbulence conditions
up to 1850m inclusive 6000 ft	315 km/h (170 kt)	390 km/h (210 kt)	520 km/h (280 kt) or 0.8 Mach whichever is less ⁽³⁾
above 1850m to 4250m inclusive 6000 ft to 14000 ft	315 km/h (170 kt)	405 km/h (220 kt)	
above 4250m 14000 ft	325 km/h (175 kt)	445 km/h (240 kt)	

(1) The levels tabulated above represent altitudes or corresponding flight levels depending upon the altimeter setting in use.
 (2) Certain types of propeller aircraft may need to hold at higher speeds.
 (3) The speed of 520 km/h (280 kt) (0.8 Mach) reserved for turbulence conditions shall be used for holding only after prior clearance with ATC, unless the relevant publications indicate that the holding area can accommodate aircraft flying at these high holding speeds.

Applicable to most of the presently published holdings.
 Holding speeds per old ICAO Doc 8168 VOL II, 2nd Edition.

CAUTION

- Holdings calculated in accordance with the old criteria should not be flown at higher holding speeds as the lateral limits of the holding area are larger when the holding speed is higher. The obstacle clearance or separation may not be guaranteed when these holdings are flown at the new higher holding speeds.

Bild 65a Maximalgeschwindigkeiten für Einflugverfahren und Holding pattern, Tabelle II.

Table III (US FAA regulations)

Levels	Propeller Aircraft (Including Turbo Prop)	Jet Aircraft
up to 4250m inclusive 14000 ft	325 km/h (175 kt)	425 km/h (230 kt)
above 4250m 14000 ft	325 km/h (175 kt)	490 km/h (265 kt)

If any increase in airspeed is necessary due to turbulence, icing, etc., or if unable to accomplish any part of the holding procedures advise ATC immediately.

NOTE: Airspace protection for turbulence air is based on a maximum of 280 kt or Mach 0.8, whichever is lower. Considerable impact on traffic flow will result when turbulent air holding patterns are used; thus, pilot discretion will insure their use is limited to bona fide conditions or requirements.

NOTE: Civil aircraft holding at military or joint civil/military use airports should expect to operate at a maximum holding pattern airspeed of 230 knots.

Bild 65b Maximalgeschwindigkeiten für Einflugverfahren und Holding Pattern, Tabelle III

Table IV (French Regulations)

Levels ⁽¹⁾	Normal conditions	Turbulence conditions
up to 4250m inclusive 14000 ft	405 km/h (220 kt) 315 km/h ⁽²⁾ (170 kt)	520 km/h (280 kt) 315 km/h ⁽²⁾ (170 kt)
above 4250m to 7300m inclusive 14000 ft to 24000 ft	445 km/h (240 kt)	520 km/h (280 kt) or 0.8 Mach whichever is less
above 7300m to 10350m inclusive 24000 ft to 34000 ft	490 km/h (265 kt)	whichever is less
above 10350m 34000 ft	0.83 Mach	0.83 Mach
<p>(1) The levels tabulated above represent altitudes or corresponding flight levels depending upon the altimeter setting in use. (2) For holdings limited to CAT A and B aircraft only.</p>		

Bild 65c Maximalgeschwindigkeiten für Einflugverfahren und Holding Pattern, Tabelle IV

3.14.4 MINIMALFLUGHÖHE IM HOLDING PATTERN

Die in den Holding Pattern angegebenen Höhen sind stets Minimalflughöhen. Die Minimum Holding Altitude gewährleistet einen Hindernisabstand (Obstacle Clearance) von mindestens 1000 Ft. Über gebirgigem Terrain ist dieser Wert auf 2000 Ft erhöht, um Effekte wie Turbulenz, Abwinde, oder andere meteorologische Phänomen welche den Höhenmesser beeinflussen, zu kompensieren.

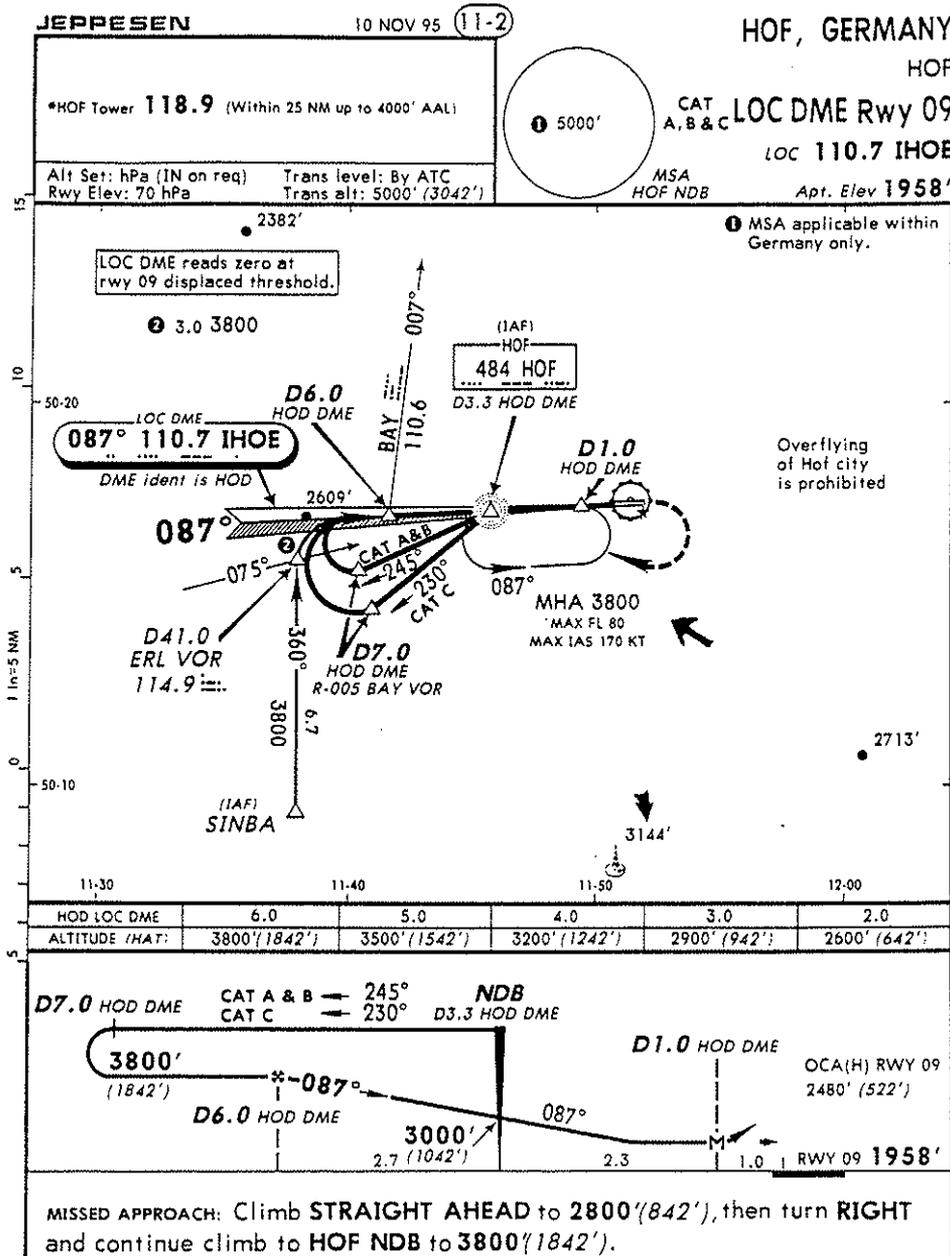


Bild 66

Holding Pattern HOF: Minimum Holding Altitude 3800 Ft/QNH max. Holding Altitude FL 80. Die Geschwindigkeitsbeschränkung auf max. IAS 170 Kt gilt unabhängig davon, ob mit Propeller- oder Jetflugzeug geflogen.

3.15 WINDKORREKTUREN

Vorwort:

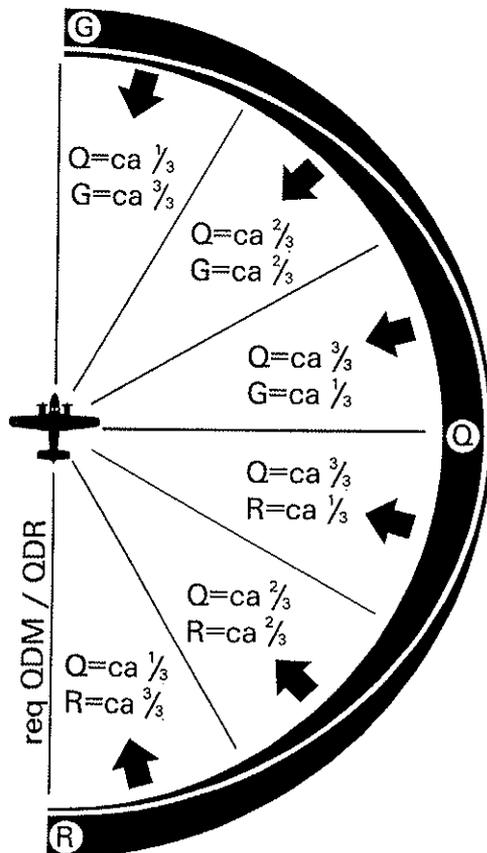
Die Beurteilung des Windeinflusses auf Flugweg und Flugzeit ist ein zentrales Thema, welches den Piloten vom Start bis zur Landung in irgendeiner Form beschäftigt. Auf Flugplätzen können Windrichtung und Stärke recht genau gemessen werden, sodass in deren näherer Umgebung Planung u. aktueller Flugverlauf im wesentlichen übereinstimmen. Mit zunehmender Höhe machen sich jedoch oft verschiedene, vom Boden aus nicht immer voraussehbare Einflüsse bemerkbar, die eine laufende Anpassung an die effektive Windsituation erfordern.

Die in den Abschnitten 3.15.3.-3.15.11. festgehaltenen Überlegungen basieren auf stationären Verhältnissen und der Annahme, dass Windrichtung und Stärke gemäss Wettermeldung stimmen. Mit zunehmender Erfahrung sollten Anpassungen an sich ändernde Verhältnisse unschwer durchführbar sein.

3.15.1 BESTIMMUNG DER WINDKOMPONENTENTEN

Sind Richtung und Stärke des Windes bekannt, so kann sein Einfluss auf einen gegebenen Flugweg durch die Bildung des Kräfteparallelogrammes analysiert werden. Wie aus der Grundlagentheorie bereits bekannt ist, erfolgt die Zerlegung in die die Groundspeed (GS) bestimmende Gegen-, resp. Rückenwindkomponente und in die den Windcorrection Angle (WCA) bestimmende Seitenwindkomponente.

Um rasch und praxisingerecht vorgehen zu können, bedient man sich der "Drittel-Methode", bei welcher der 180°-Sektor links, resp. rechts der verlangten Standlinie gemäss Bild 67 in sechs 30°-Sektoren mit den entsprechenden Komponentenanteilen aufgeteilt wird.



G = Gegenwindkomponente (Headwind Component)
 R = Rückenwindkomponente (Tailwind Component)
 Q = Querwindkomponente (Crosswind Component)

Beispiel 1:

req QDM 360
 Wind 020/30 Kt

Beurteilung:

Querwindkomponente = $1/3 = 10$ Kt
 Gegenwindkomponente = $3/3 = 30$ Kt

Beispiel 2:

req QDM 360
 Wind 140/30 Kt

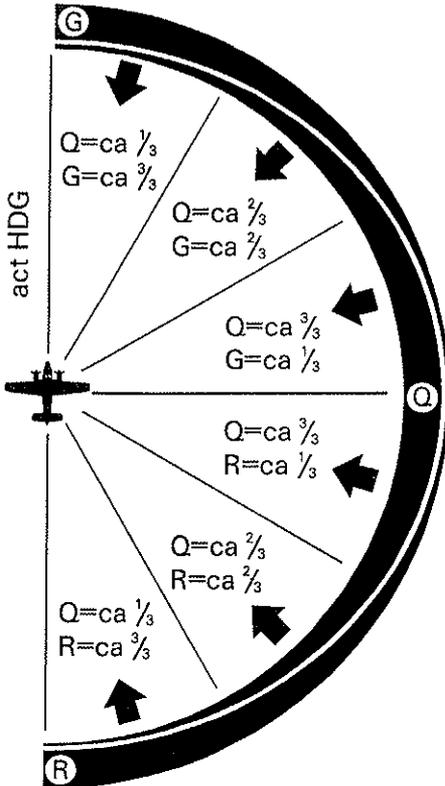
Beurteilung:

Querwindkomponente = $2/3 = 20$ Kt
 Rückenwindkomponente = $2/3 = 20$ Kt

Bild 67 Bestimmung der Windkomponenten.

3.15.2 BEURTEILUNG DES WINDEINFLUSSES AUF DEM RMI

Befindet sich das Flugzeug auf dem der Standlinie entsprechenden HDG, so können Windwinkel und resultierende Komponenten bildlich erfasst werden.



Beispiel 1:

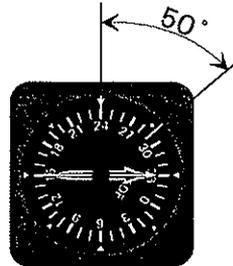
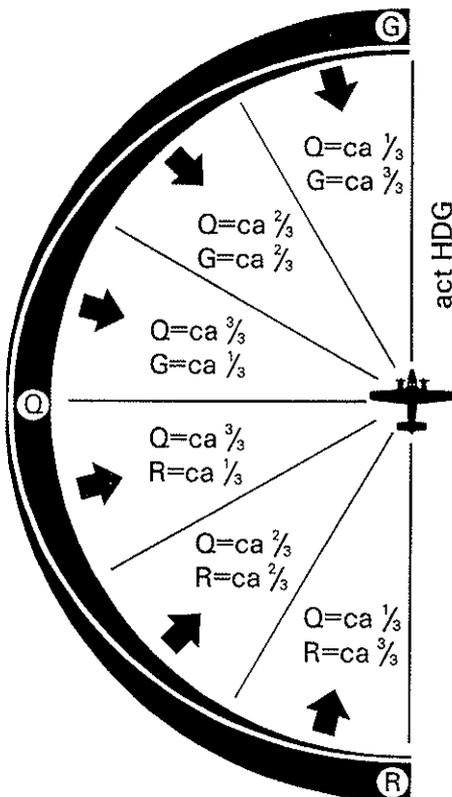


Bild 68

Beurteilung des Windeinflusses auf dem RMI.
act HDG 240, Wind 290/30 Kt.

Nebensiehende Darstellung und RMI zeigen deutlich, dass der Wind von vorne rechts kommt, der Windwinkel 50° beträgt und somit eine Gegen- u. Seitenwindkomponente von je 2/3, also 20 Kt zu berücksichtigen ist.



Beispiel 2:

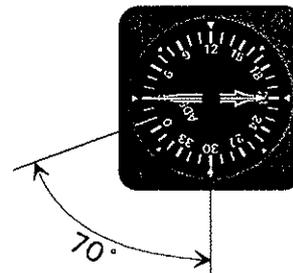


Bild 69

Beurteilung des Windeinflusses auf dem RMI.
act HDG 120, Wind 010/24 Kt.

Diese Situation zeigt, dass der Wind von links und leicht von hinten kommt, der Windwinkel 70° beträgt und somit eine Seitenwindkomponente von 3/3, d.h. 24 Kt und eine Rückenwindkomponente von 1/3, d.h. 8 Kt zu berücksichtigen ist.

3.15.3 BESTIMMUNG DES WINDCORRECTION ANGLE (WCA)

Unter der Voraussetzung, dass Windrichtung und Windstärke bekannt sind, kann der WCA mit Hilfe einer einfachen Faustregel wie folgt bestimmt werden:

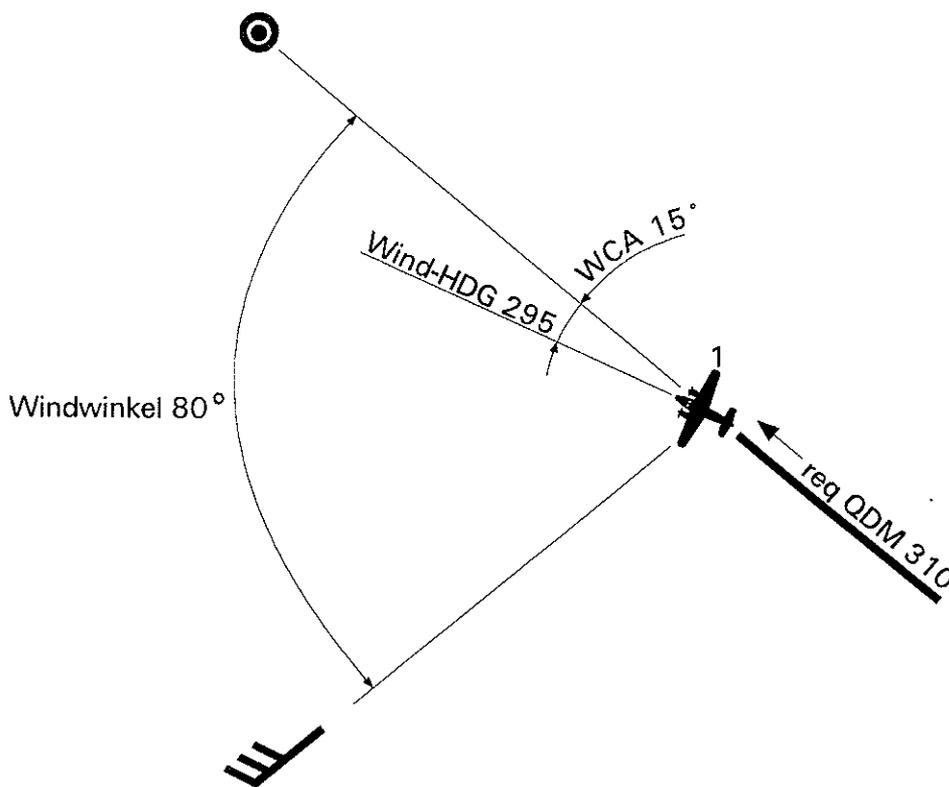
$$\text{WCA: } \frac{\text{Seitenwindkomponente}}{2}$$

Bei einer TAS von 115 Kt ± 10 Kt sind die mit vorstehender Faustregel bestimmten WCA mit den Jeppesen CR Computer-Resultaten praktisch identisch. Fliegt das Flugzeug schneller oder langsamer, so ist der mit vorstehender Faustregel bestimmte WCA angemessen ab-, resp. aufzurunden.

Richtwerte für die Praxis: (Piper Seneca)

V_{Cruise} IAS 150 Kt : WCA - 30% (*)
 V_{A40} IAS 90 Kt : WCA + 30% (*)

* IAS und TAS sind aus praktischen Erwägungen gleichgesetzt.



Beispiel 1:

req QDM 310
 Wind 230/30 Kt
 IAS 115 Kt
 WCA/Wind-HDG = ?

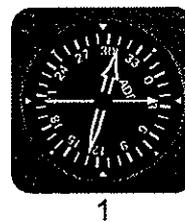


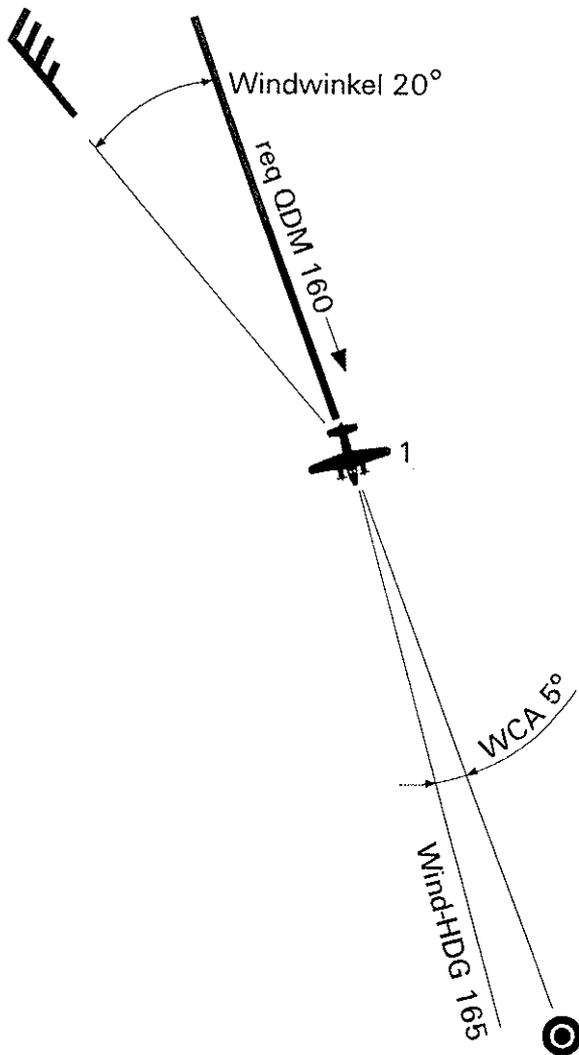
Bild 70 Bestimmung des Windcorrection Angle.

Lösung:

Windwinkel = 80° = drittes Drittel.

Die Seitenwindkomponente beträgt folglich 3/3, also 30 Kt.

$$\text{WCA} = \frac{30}{2} = 15^\circ ; \text{Wind-HDG } 295$$



Beispiel 2:

req QDM 160

Wind 320/35 Kt

IAS 140 Kt

WCA/Wind-HDG = ?

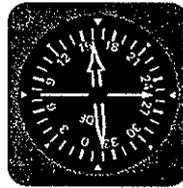


Bild 71 Bestimmung des Windcorrection Angle.

Lösung:

Windwinkel = 20° = erstes Drittel.

Die Seitenwindkomponente beträgt somit $1/3$ von 35 Kt = 12 Kt (gerundet)

$WCA = \frac{12}{2} = 6^\circ$, abgerundet 5° ; Wind-HDG **165**

Beispiel 3:

req QDR 080
Wind 030/25 Kt
IAS 85 Kt
WCA/Wind-HDG = ?



1

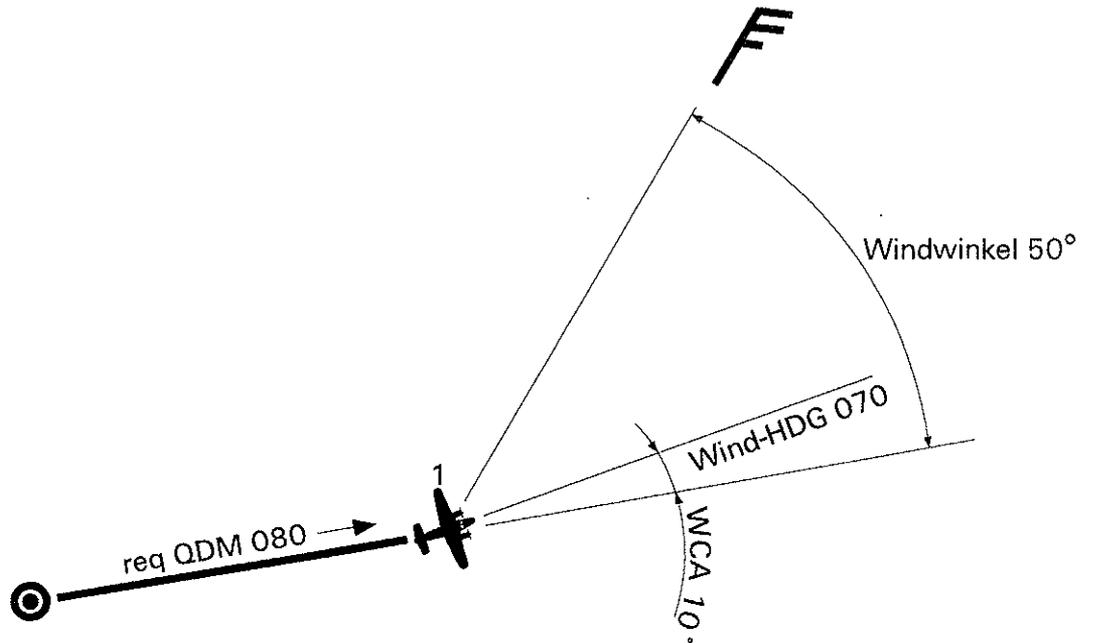


Bild 72 Bestimmung des Windcorrection Angle.

Lösung:

Windwinkel = 50° = zweites Drittel.

Die Seitenwindkomponente beträgt somit $\frac{2}{3}$ von 25 Kt = 16 Kt (gerundet)

WCA = $\frac{16}{2} = 8^\circ$, aufgerundet 10° ; Wind-HDG **070**

Die auf- oder abgerundeten Zahlen sind teilweise problematisch:

Der geübte Pilot interpoliert die Werte die er in der Nähe der Drittelsgrenzen berechnet.

Aufgabe: Req. QDM 270° , Wind 300/30 WCA entweder 5° oder 10°

Lösung: $7^\circ - 8^\circ$ WCA, massgebend sind aber immer die tatsächlichen Windverhältnisse, demzufolge werden diese Zahlen flexibel gehandhabt und wenn nötig korrigiert.

3.15.4 WINDKORREKTUREN BEI 45°- UND 90°/45°- INTERCEPTIONS AUF QDM

Damit der Flugweg über Grund durch den Wind möglichst wenig beeinflusst wird, muss bei Querwindeinfluss sowohl das 90°- als auch das 45°- Interception HDG angemessen korrigiert werden. Die Korrekturen können situationsgerecht auf die nächsten 5° oder 10° auf- oder abgerundet werden.

Beispiel 1: Wind 070/35
IAS 130 Kt.

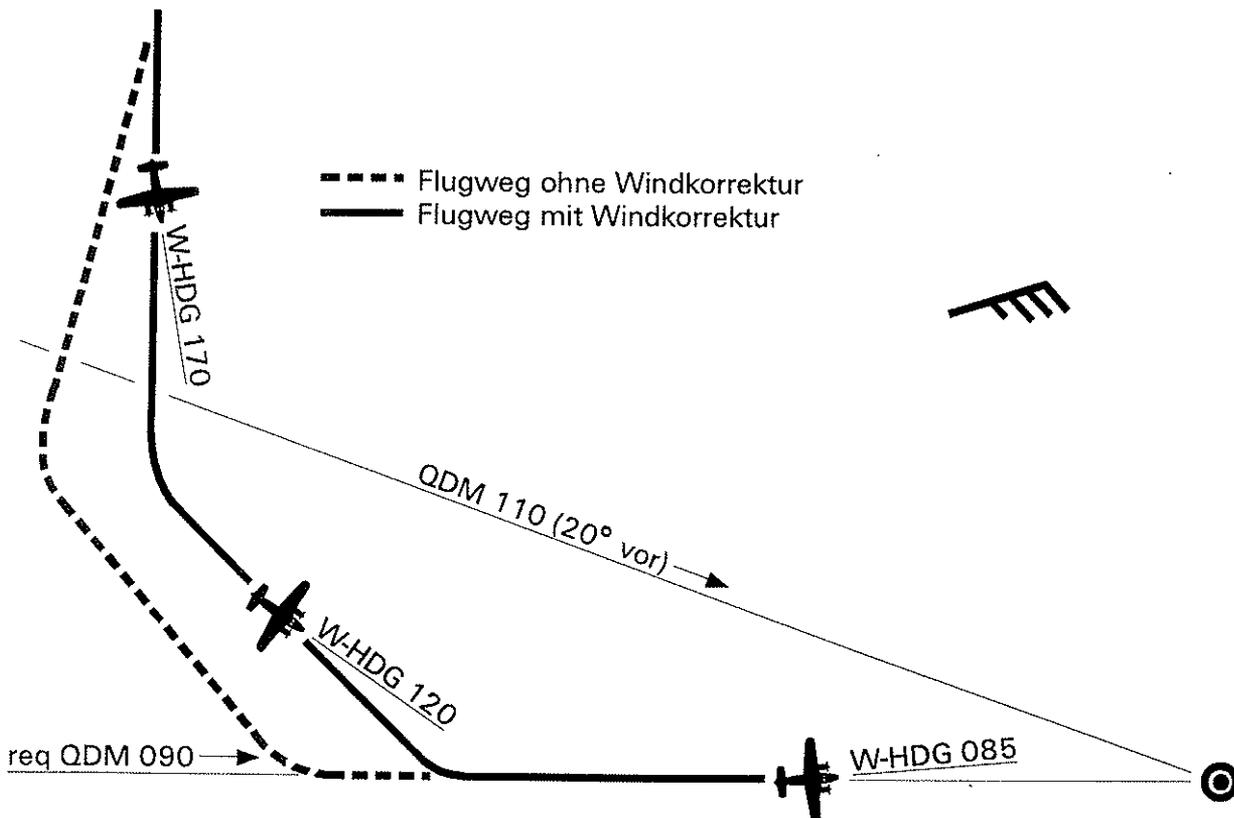


Bild 73 Windkorrekturen bei QDM-Interceptions.

Beispiel 2: Wind 250/35
IAS 115 Kt

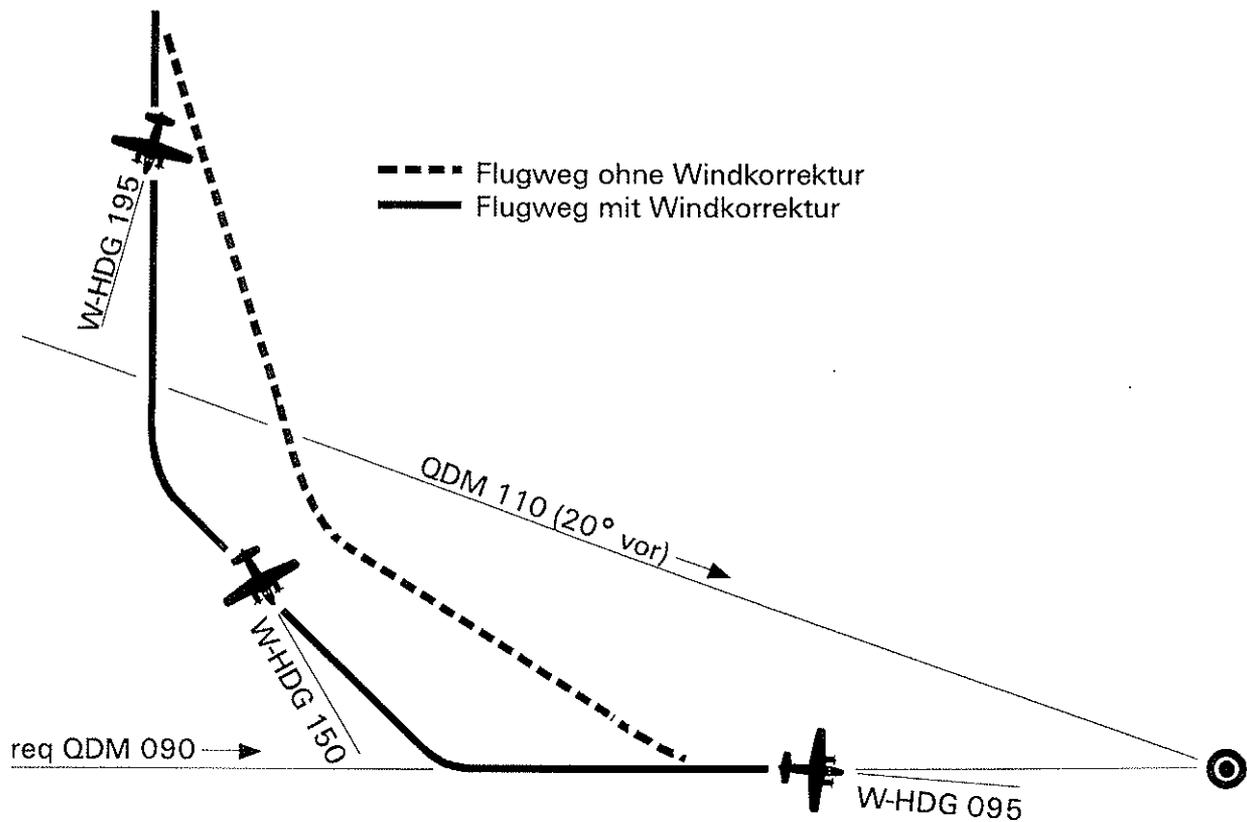


Bild 74 Windkorrektur bei QDM-Interceptions.

Anmerkung:

Man beachte, dass der verlangte Standlinienwert bei windkorrigierten Int-HDG's nicht mehr unter der entsprechenden 90°-, resp. 45°-Marke steht.

3.15.5 QDM- UND QDR-KORREKTUREN BEI WINDEINFLUSS

Bei Windeinfluss basieren alle Korrekturen auf dem für das req QDM/QDR bestimmten Wind-HDG.

Beispiel 1:

req QDM 090
 Flugzeug ca. 2 Minuten vor der Station, IAS 115 Kt
 Wind 050/30 Kt, WCA 10°, Wind-HDG 080
 act QDM 085

Lösung:

req QDM 090 5° left
 Correction (2x5) 10°
 Corr-HDG (080-10) = **070**

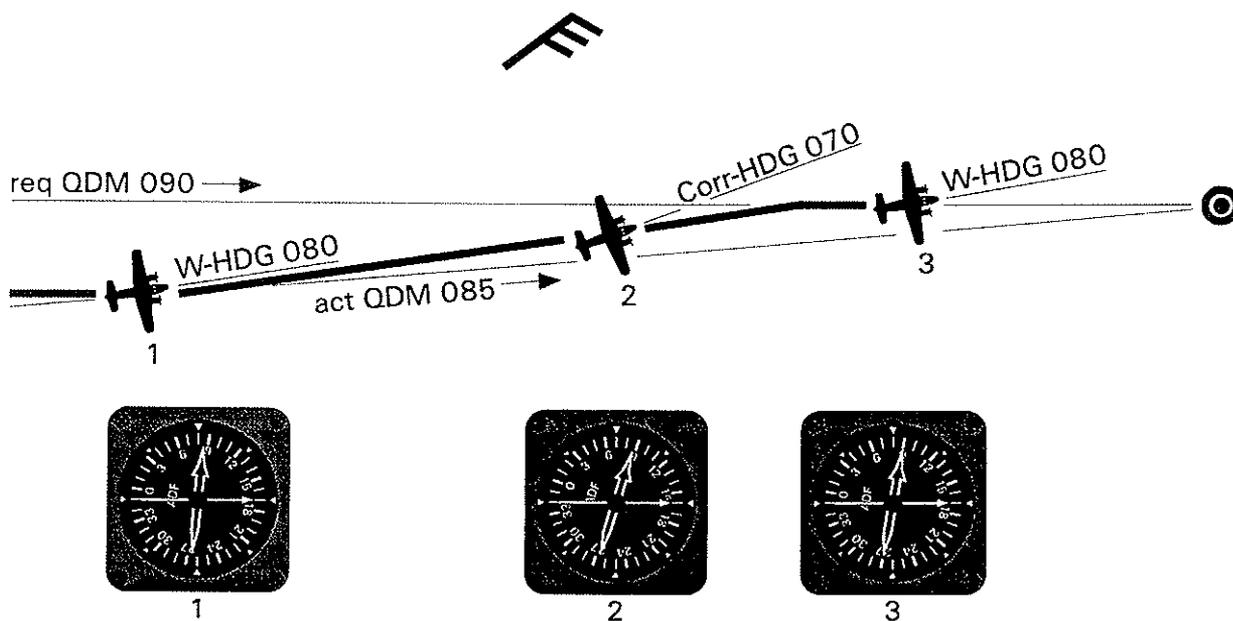


Bild 75 QDM-Korrektur bei Windeinfluss.

Beispiel 2:

req QDR 157
Flugzeug ca. 2 Min. von der Station, IAS 85 Kt.
Wind 200/25 Kt, WCA 10°, Wind-HDG 167
act QDR 154

Lösung:

req QDR 3° right
Correction (2x3) 6°
Corr-HDG (167+6) = 173

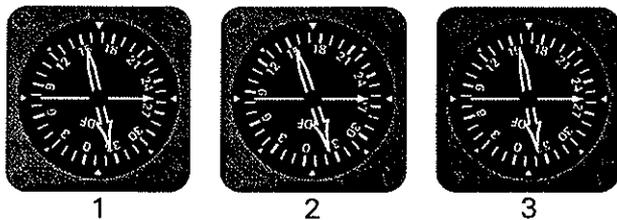
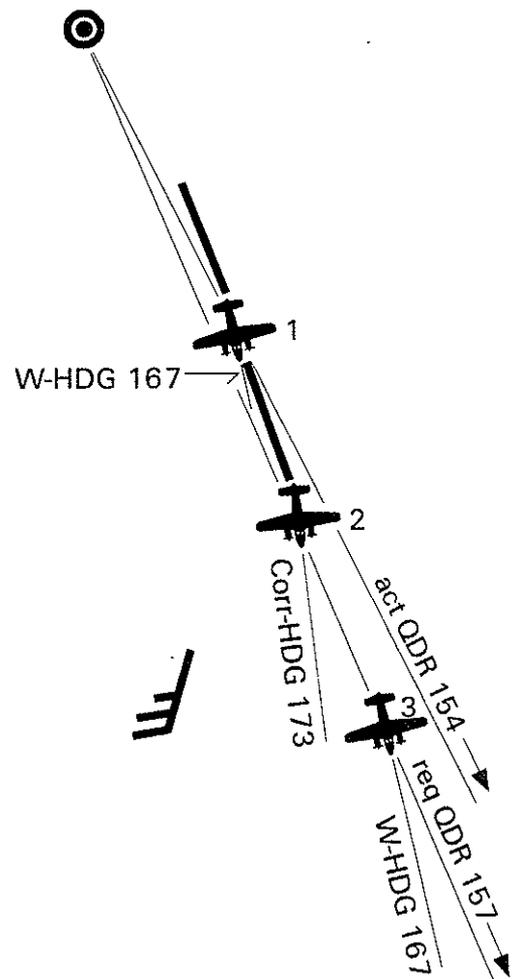


Bild 76 QDR-Korrektur bei Windeinfluss.

Anmerkung:

Ergeben sich immer wieder Abweichungen vom verlangten QDM/QDR, so muss selbstverständlich ein neues Wind-HDG festgelegt werden, auf welchem alle weiteren Korrekturen basieren.

3.15.6 QDR-INTERCEPTIONS BEI WINDEINFLUSS

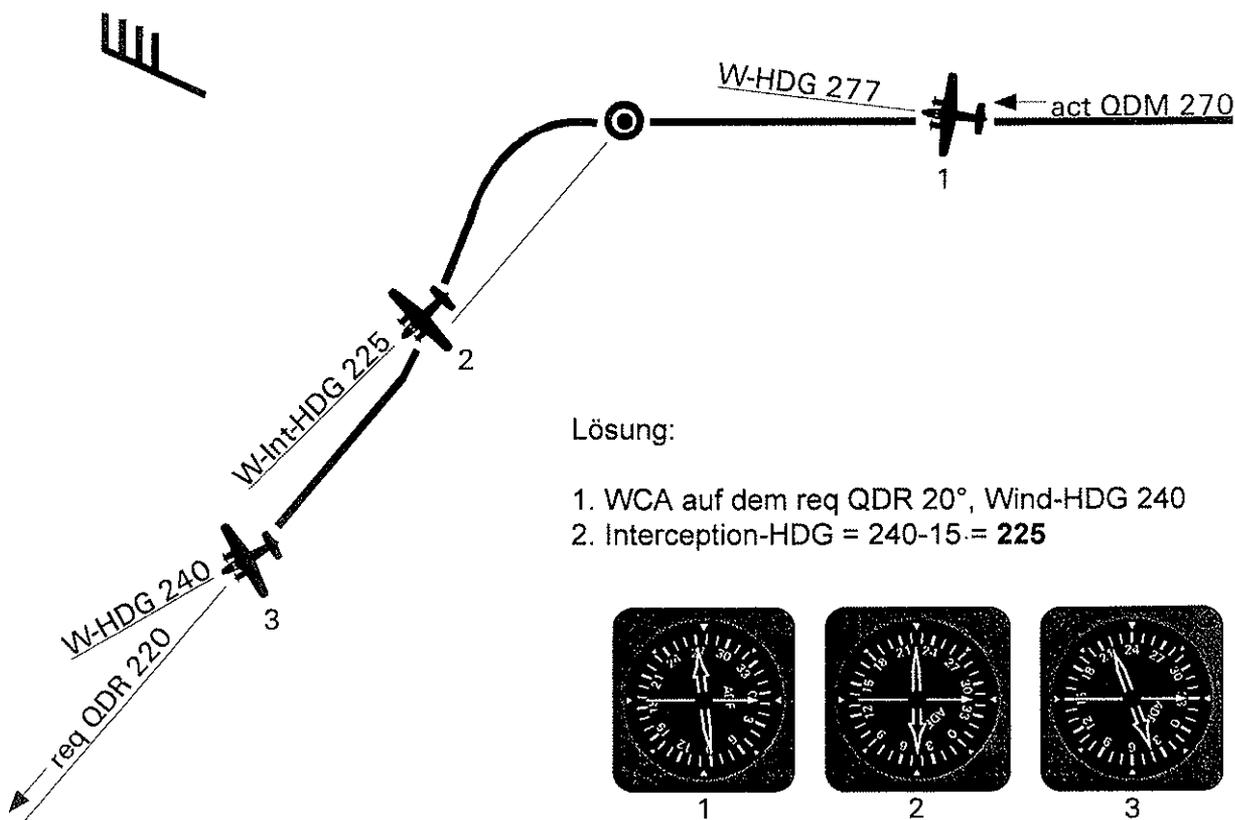
Bei der Bestimmung des Interception-HDG's ist wie folgt vorzugehen:

1. WCA auf dem req QDR berechnen und resultierendes Wind-HDG bestimmen.
2. Interception-HDG = Wind-HDG ± Interception-Angle.

Das Resultat ist auf die nächsten 5° oder 10° auf- oder abzurunden.

Beispiel:

act QDM 270
 Wind 290/40 Kt
 IAS 115 Kt
 req QDR 220



Lösung:

1. WCA auf dem req QDR 20°, Wind-HDG 240
2. Interception-HDG = 240-15 = 225

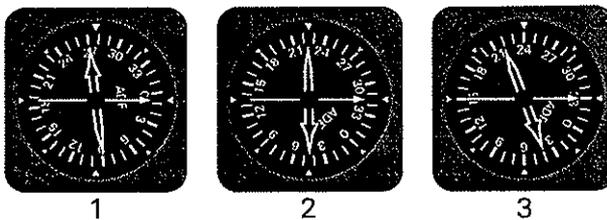


Bild 77 QDR-Interception bei Windeinfluss.

3.15.7. WINDKORREKTUREN IM 45°- PROCEDURE TURN

3.15.7.1. WINDKORREKTUREN AUF LEG A

Nach dem Überflug der Station wird das für Leg A vorgeschriebene QDR gemäss den im Abschnitt 3.15.6., Windkorrekturen bei QDR-Interceptions erläuterten Grundsätzen wenn nötig interceptiert und gehalten.

3.15.7.2. ZEITKORREKTUREN AUF LEG A

Die "No-Wind Outbound-Time" muss wie folgt korrigiert werden:

Pro 1 Kt Headwindkomponente : + 1 Sekunde
Pro 1 Kt Tailwindkomponente : - ½ Sekunde

Der resultierende Korrekturbetrag gilt für die Zeitspanne von 1 Minute. Abweichende Wegflugzeiten sind proportional zu korrigieren.

Muss das QDR interceptiert werden, so ist die daraus resultierende Flugwegverlängerung durch eine angemessene Zeitkorrektur (Richtwert 10-15") zu kompensieren.

Anmerkung:

Basis für die Bestimmung des Windwinkels ist das **Wind-HDG !**

Beispiel: (Headwindkomponente)

Leg A : QDR 090, Outbound-Time 1 Minute, IAS 115 Kt
Wind : 040/24 Kt, Headwindkomponente 16 Kt, WCA 8°, Wind-HDG 082.
Zeitkorrektur : (ger.) + 15 Sekunden, **Outbound-Time 1 Min 15 Sek.**

Leg A : QDR 090, Outbound-Time 1 Min 30 Sek, IAS 115 Kt
Wind : wie vorstehend.
Zeitkorrektur : (ger.) + 25 Sekunden, **Outbound-Time 1 Min 55 Sek.**

Beispiel: (Tailwindkomponente)

Leg A : QDR 090, Outbound-Time 1 Minute, IAS 115 Kt
Wind : 230/30 Kt, Tailwindkomponente 20 Kt, WCA 10°, Wind-HDG 100.
Zeitkorrektur : - 10 Sekunden, **Outbound-Time 50 Sekunden.**

Leg A : QDR 090, Outbound-Time 1 Min 30 Sek, IAS 115 Kt
Wind : wie vorstehend.
Zeitkorrektur : - 15 Sekunden, **Outbound-Time 1 Min 15 Sek.**

3.15.7.3. WINDKORREKTUREN AUF LEG B

Damit das Gate möglichst genau überflogen wird, muss das publizierte Outb-HDG um den Betrag des WCA korrigiert werden.

3.15.7.4. ZEITKORREKTUR AUF LEG B

Die für die entsprechende Flugzeugkategorie vorgeschriebene "No-Wind Out-bound-Time" (1, resp. 1 Min 15 Sek) wird gemäss den im Abschnitt 3.15.7.2. festgelegten Grundsätzen korrigiert.

3.15.7.5. ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

Bei Gegenwindeinfluss stimmen Verfahren und Überwachungsprioritäten mit den im Abschnitt 3.10.1. festgelegten Ausführungen überein.

Bei Rückenwindeinfluss hat die Überwachung des "Vor-Betrags" (Differenz act QDM - req QDM) und die Beurteilung der Einlaufgeschwindigkeit der Nadel erste Priorität.

Das Final Int-HDG muss der gegebenen Windsituation gebührend angepasst werden. Einfachheitshalber wird dasselbe wie folgt bestimmt:

Inbound Wind-HDG $\pm 30^\circ$

Das Resultat kann auf die nächsten 5° oder 10° auf-, resp. abgerundet werden. Logischerweise muss auch der Eindrehpunkt auf das Inbound Wind-HDG situationsgerecht festgelegt werden.

Unerwünschte Overshoots des Inbound-Tracks sind bei bestimmten Windsituationen nicht zu vermeiden, durch die "Protected Area" allerdings abgedeckt.

Allfällige Korrekturen erfolgen gemäss bekannter Instruktion. Als Korrekturbasis dient das **Inbound Wind-HDG**.

Wichtig:

Um Overshoots zu vermeiden oder deren Betrag wenigstens in engen Grenzen halten zu können, muss der Inbound-Turn mit einem der Windsituation angepassten Bank-Angle (max. 30°) geflogen werden. Die entsprechende Beurteilung muss vor dem Erreichen des Gates erfolgen.

Beispiel 1:

Aircraft Category A
Speed 115 Kt
Wind 020/30 Kt
Leg A gemäss Profildarstellung auf IAL: 1'

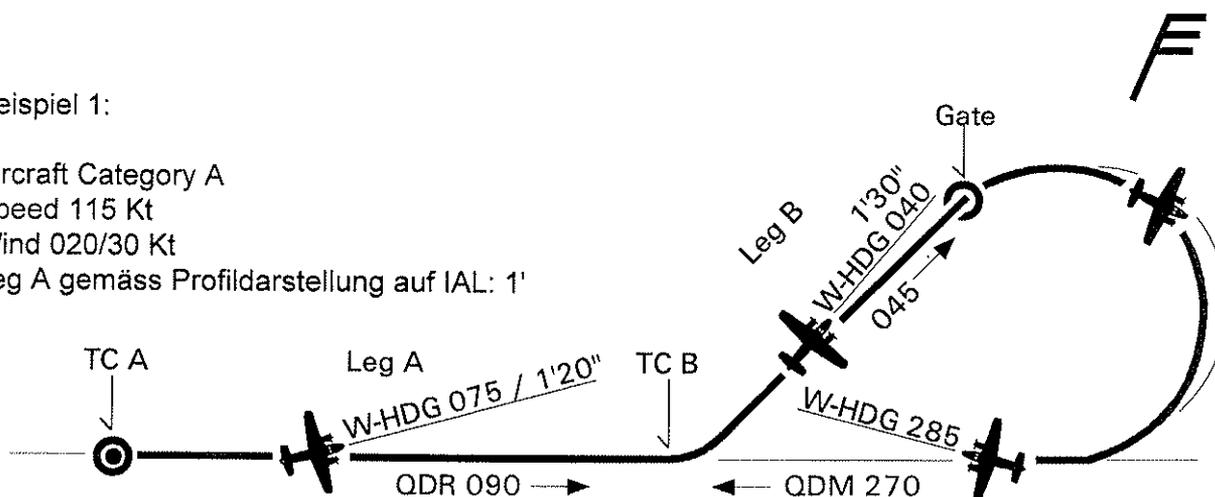


Bild 78 Windkorrekturen im 45°Procedure Turn.

Leg A:

WCA 15° , W-HDG 075
Zeitkorrektur: + 20 Sekunden, Outbound-Time 1 Min 20 Sek.

Leg B:

WCA 5° , W-HDG 040
Zeitkorrektur : + 30 Sekunden, Outbound-Time 1 Min 30 Sek.

Querlage während dem Inbound-Turn aufgrund der gegebenen Windsituation:
30° (da vornehmlich Cross- und Tailwindeinfluss).

Inbound W-HDG : 285
Final Int-HDG : 255

Anmerkung:
Der Inbound-Turn dürfte (wie aus Bild 78 ersichtlich) ohne Final Int-Phase ablaufen.

Beispiel 2:

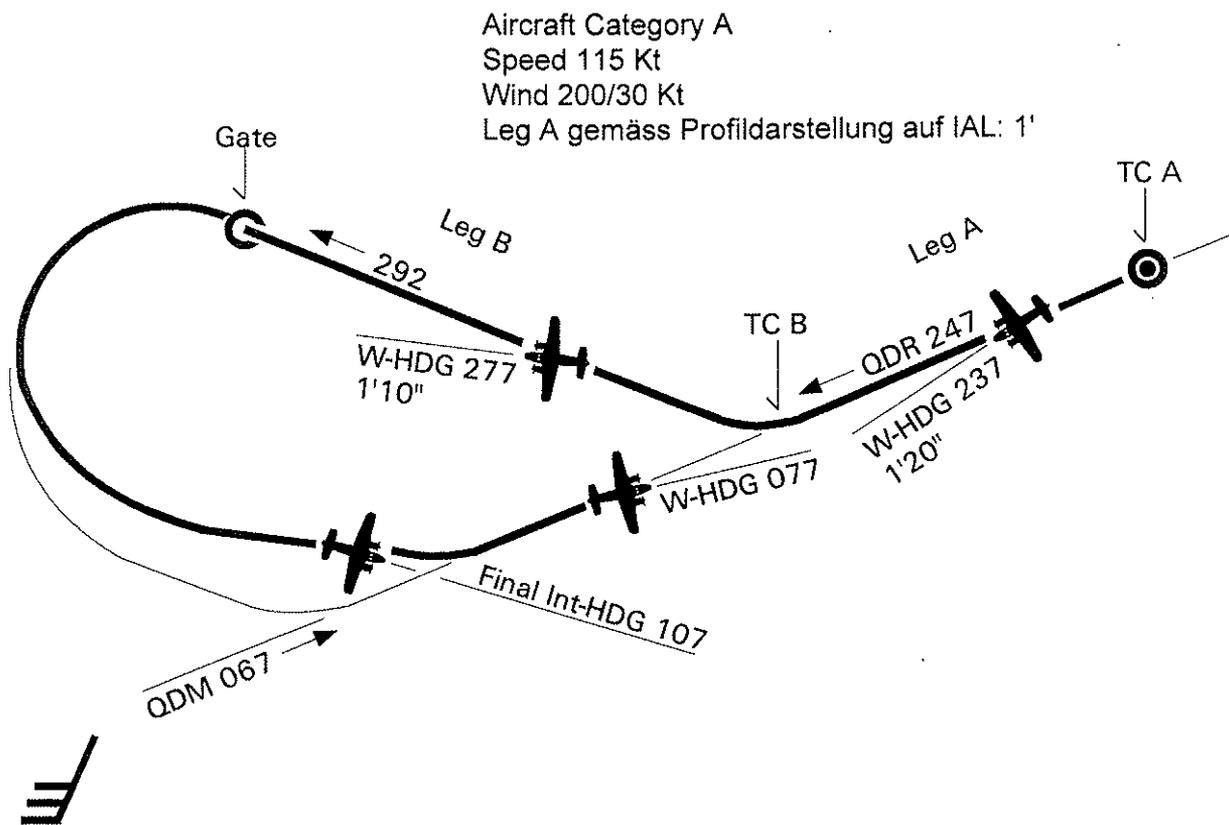


Bild 79 Windkorrekturen im 45°- Procedure Turn.

Leg A:
WCA 10°, W-HDG 237
Zeitkorrektur : + 20 Sekunden, Outbound-Time 1 Min 20 Sek.

Leg B:
WCA 15°, W-HDG 277
Zeitkorrektur : + 10 Sekunden, Outbound-Time 1 Min. 10 Sek.

Querlage während dem Inbound-Turn aufgrund der gegebenen Windsituation:
25°, da vorwiegend Headwindeinfluss.

Inbound W-HDG : 077
Final Int-HDG : 107

3.15.8 WINDKORREKTUREN IM 80°/260°- PROCEDURE TURN

3.15.8.1 WIND-/ZEITKORREKTUREN AUF LEG A

Die in den Abschnitten 3.15.7.1. und 3.15.7.2. aufgeführten Verfahren können unverändert übernommen werden.

3.15.8.2 WINDKORREKTUR AUF "80° OFF HDG"

Bei **Windeinfluss** wird das "80° OFF HDG" nach bekannter Regel korrigiert.

3.15.8.3 ZEITKORREKTUR AUF "80° OFF HDG"

Bei **Headwindeinfluss** auf "80° OFF HDG" beträgt die Korrektur: Pro 1 Kt: + 1 Sekunde

Tailwindeinfluss auf "80° OFF HDG": **Keine** Zeitkorrektur (Ablauf somit analog "No-Wind Procedure").

3.15.8.4 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

Das im Abschnitt 3.15.7.5. festgehaltene Verfahren ist sinngemäss anzuwenden.

Beispiel:

Aircraft Category A

Speed IAS 115 Kt

Wind 050/30 Kt

Leg A gemäss Profildarstellung

auf Approach Chart: 1 Min.

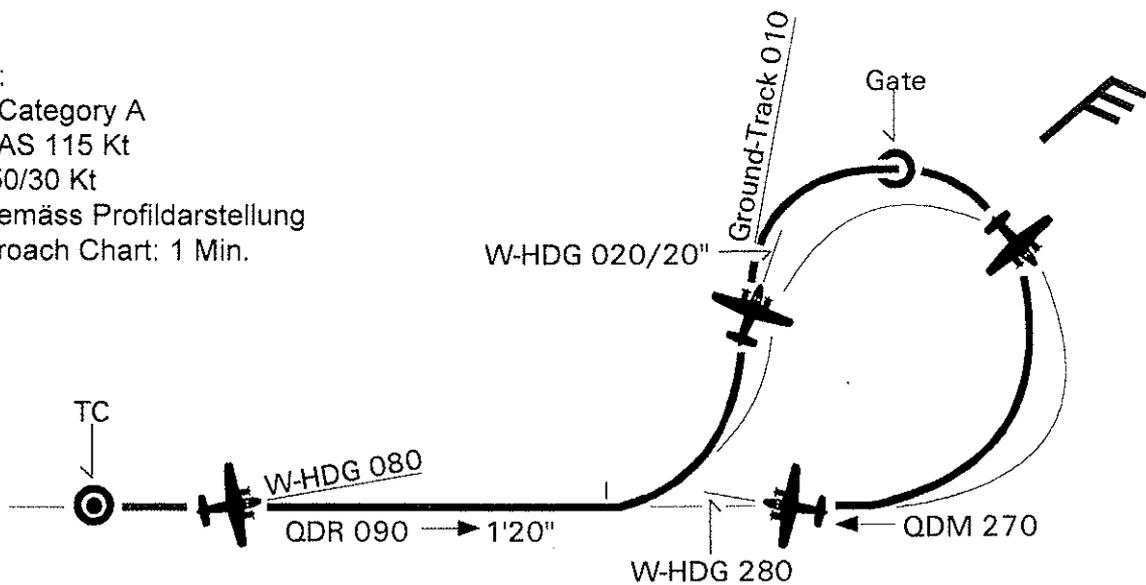


Bild 80 Windkorrekturen im 80°/260°-Procedure Turn.

Leg A: WCA 10°, W-HDG 080

Zeitkorrektur : + 20 Sekunden, Outbound-Time 1 Min 20 Sek.

"80° OFF HDG" windkorrigiert: 020

Headwindkomponente 20 Kt; daraus folgt: HDG 020 während 20 Sek. halten.

Querlage während dem Inbound-Turn aufgrund der gegebenen Windsituation: 25° (im Sinne einer Ausmittlung), da in der ersten Phase vornehmlich Head- und Crosswindeinfluss, während der Endphase des Inbound-Turns vornehmlich Tailwindeinfluss.

Inbound W-HDG : 280
Final Int-HDG : 250

Anmerkung : Der Inbound-Turn dürfte (wie aus der Zeichnung ersichtlich) ohne Final Int-Phase ablaufen.

3.15.9 WINDKORREKTUREN IM BASE TURN

3.15.9.1 WINDKORREKTUREN AUE LEG A

Nach dem Überflug der Station wird das vorgeschriebene QDR gemäss den im Abschnitt 3.15.6., Windkorrekturen bei QDR-Interceptions festgehaltenen Grundsätzen interceptiert und gehalten.

3.15.9.2 ZEITKORREKTUREN AUF LEG A

Bei "zeitlimitierten" Outbound-Legs sind die Korrekturregeln gemäss Abschnitt 3.15.7.2. anzuwenden.

Muss das QDR interceptiert werden, so ist die daraus resultierende Flugwegverlängerung zum Gate durch eine angemessene Zeitkorrektur (Richtwert 10-15 Sekunden) zu kompensieren.

3.15.9.3 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

Das im Abschnitt 3.15.7.5. erläuterte Verfahren ist sinngemäss anzuwenden.

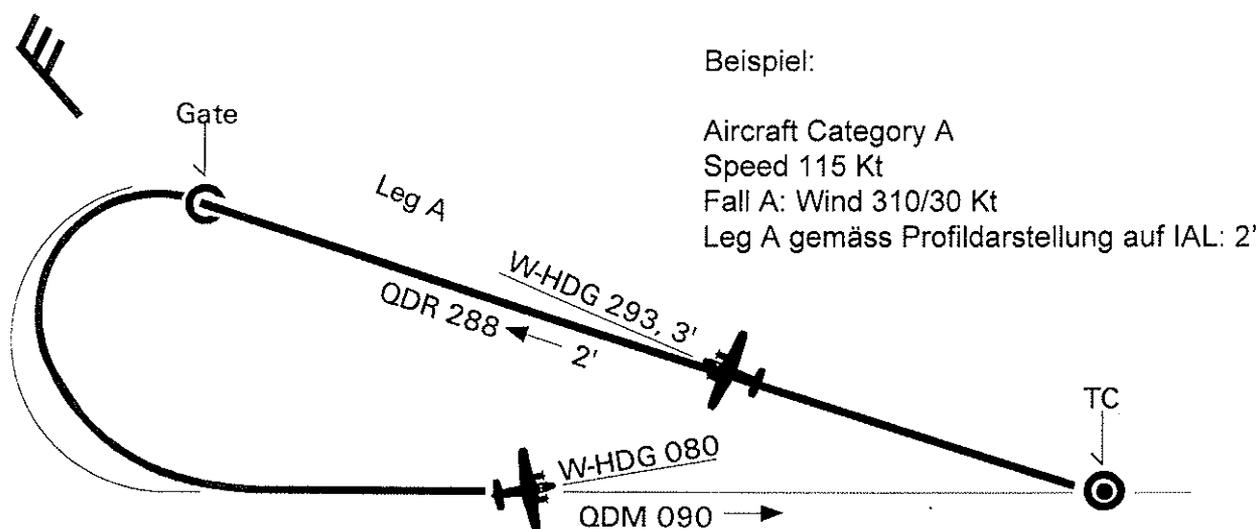


Bild 81 Windkorrekturen im Base Turn.

Outbound-Leg A:
WCA 5°, W-HDG 293
Zeitkorrektur: (2x30'') + 1', Outb-Time 3'

Inbound-Leg: WCA 10°
Inbound W-HDG 080
Final Int-HDG 110

Querlage während dem Inbound-Turn aufgrund der gegebenen Windsituation: 30°, (da vornehmlich Cross- und Tailwindeinfluss).

Anmerkung: Der Inbound-Turn dürfte (wie aus vorstehender Zeichnung ersichtlich) ohne Final Int-Phase ablaufen.

3.15.10 WINDKORREKTUREN IM RACETRACK PATTERN

3.15.10.1 WINDKORREKTUREN IM 1 MINUTE RACETRACK PATTERN UND DIRECT ENTRY PROCEDURE

Die bei Seitenwindeinfluss resultierende Deformation der beiden Kurven und die seitliche Versetzung auf dem Outbound-Leg A (vergleiche Fall 1 und 2) muss durch eine angemessene Korrektur des Outbound-HDG's und gegebenenfalls durch die im Zusammenhang mit den Reversal Procedures bereits bekannte Anpassung der Querlage während dem Inbound-Turn kompensiert werden.

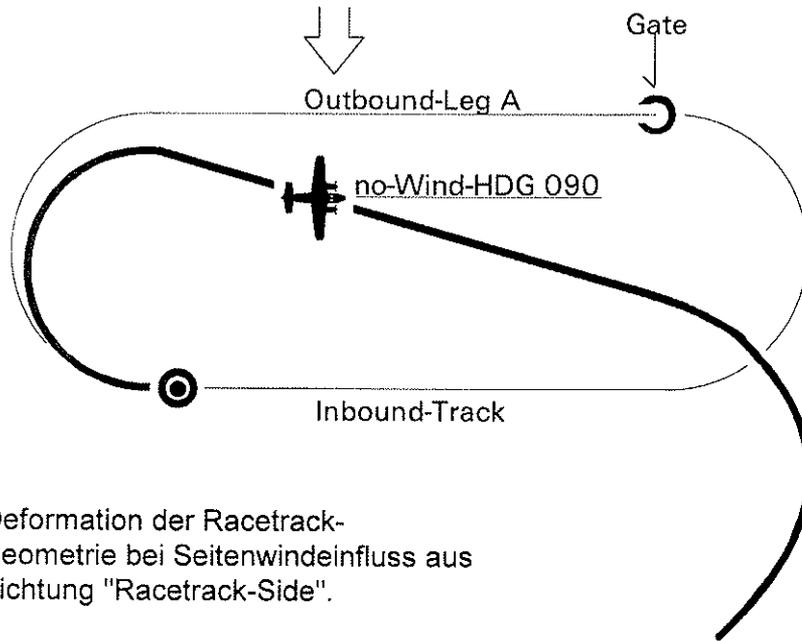


Bild 82 Fall 1: Deformation der Racetrack-Geometrie bei Seitenwindeinfluss aus Richtung "Racetrack-Side".

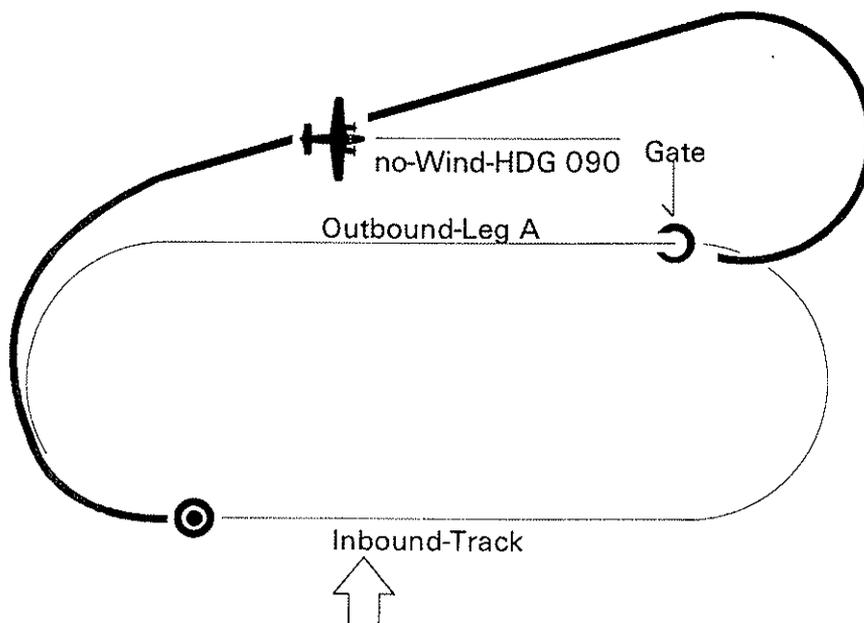


Bild 82a Fall 2: Deformation der Racetrack-Geometrie bei Seitenwindeinfluss aus Richtung "Non Racetrack-Side".

Die ebenso praxismgerechte, wie bewährte Korrekturregel lautet wie folgt:

Wind-Correction auf Outbound-Leg = 2 x WCA auf Inbound-Track

Beim Direct Entry Procedure "Spezialfall 1" (vergleiche Abschnitt 3.13.2.) muss gegebenenfalls zusätzlich die Outbound-HDG Korrektur für Overshoots des Inbound-Tracks angebracht werden.

Beim "Spezialfall 2" ist die Basiszeit von 15 Sekunden wenn nötig nach der Regel:

Pro 1 Kt Headwindkomponente : + 1 Sekunde

Pro 1 Kt Tailwindkomponente : - ½ Sekunde

proportional zu korrigieren.

3.15.10.2 ZEITKORREKTUR AUF DEM LEG A (OUTBOUND LEG)

Die Outbound-Time wird basierend auf dem Outbound W-HDG gemäss den im Abschnitt 3.15.7.2. festgehaltenen Regeln korrigiert.

3.15.10.3 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

Das im Abschnitt 3.15.7.5. besprochene Verfahren kann vorbehaltlos übernommen werden.

Beispiel 1:

Aircraft Category A
Speed 115 Kt IAS
Wind 320/30 Kt

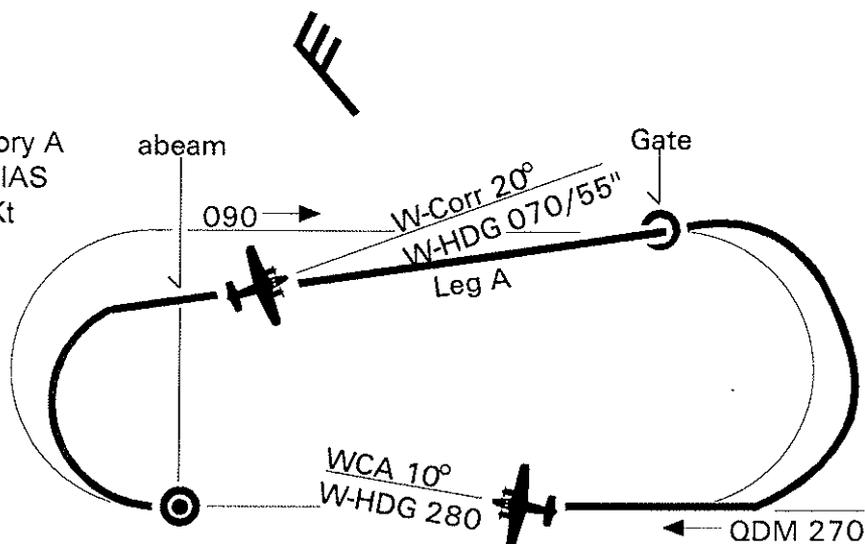


Bild 83 Windkorrekturen im 1 Minute Racetrack Pattern.

WCA auf Inbound-Track : 10°, Inbound W-HDG 280

W-Corr auf Outb-Leg A : 20°, Outbound W-HDG 070

Zeitkorrektur : - 5 Sekunden, Outbound-Time : 55 Sekunden.

Querlage während dem Inbound-Turn aufgrund der gegebenen Windsituation:
30° (da vornehmlich Tail- und Crosswindeinfluss).

Final Int-HDG : 250.

PS: Der Inbound-Turn dürfte (wie aus der Zeichnung ersichtlich) ohne Final Int-Phase ablaufen.

Beispiel 2:

Aircraft Category A
Speed 115 Kt IAS
Wind 150/40 Kt

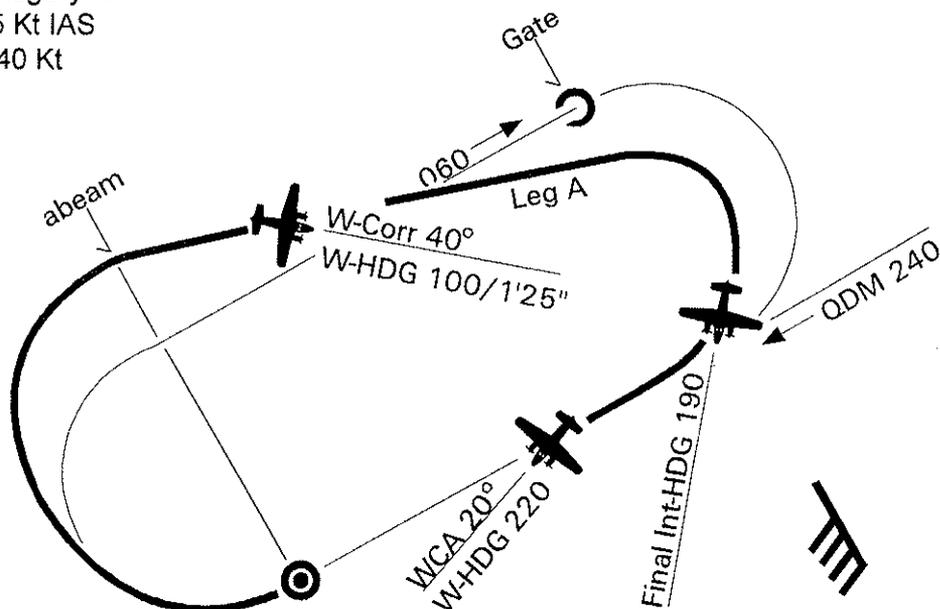


Bild 84 Windkorrekturen im 1 Minute Racetrack Pattern.

WCA auf Inbound-Track : 20°, Inbound W-HDG 220
W-Corr auf Outb-Leg A : 40°, Outbound W-HDG 100

Zeitkorrektur : + 25 Sekunden (gerundet), Outbound-Time : 1 Minute 25 Sek.

Querlage während dem Inbound-Turn aufgrund der gegebenen Windsituation:
25° (da vornehmlich Head- und Crosswindeinfluss).

Final Int-HDG 190

3.15.10.4 OFFSET ENTRY PROCEDURE

Das Ansteuern des Gates auf dem 30° Offset Track erfolgt gemäss den im Abschnitt 3.15.6., Windkorrekturen bei QDR-Interceptions beschriebenen Verfahren, unter Berücksichtigung einer allfälligen Zeitkorrektur gemäss Abschnitt 3.15.7.2.

3.15.10.5 PARALLEL ENTRY PROCEDURE

Der Parallel Outbound-Leg ist durch Anbringen eines einfachen WCA und durch eine angemessene Zeitkorrektur sicherzustellen.

Bei Tailwindeinfluss während dem Inbound-Turn auf die "Racetrack Side" ist die Querlage auf 30° zu erhöhen, um eine möglichst günstige Ausgangslage (kleinstmögliche seitliche Versetzung) zum Inbound-Track zu erreichen. Während der nachfolgenden Interception des Inbound-Tracks oder einem allfälligen Homing ist Crosswindeinfluss durch einen angemessenen WCA zu kompensieren.

3.15.10.6 WINDKORREKTUREN IM 2- UND 3 MINUTEN RACETRACK PATTERN UND DIRECT ENTRY PROCEDURE

Im 2- und 3 Minuten Racetrack Pattern wird zuerst das Gate des 1 Minute Racetrack Pattern gemäss den in den Abschnitten 3.15.10.1. und 3.15.10.2. aufgeführten Grundsätzen angesteuert. Von diesem Punkt aus wird das jeweilige Gate auf Gegenkurs (Outb Leg B mit einfachem WCA) zum vorgeschriebenen Inbound-Track angefliegen.

3 15 10.7 OUTBOUND-TIME (ABEAM BIS GATE 2- UND 3 MINUTEN RACETRACK PATTERN

2 Minute Racetrack Pattern : korrigierte Zeit auf Outb Leg A x 2

3 Minute Racetrack Pattern : korrigierte Zeit auf Outb Leg A x 3

3.15.10.8 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

Das im Abschnitt 3.15.7.5. besprochene Verfahren kann vorbehaltlos übernommen werden.

Beispiel:

Aircraft Category A
Speed 115 Kt IAS
Wind 150/30 Kt

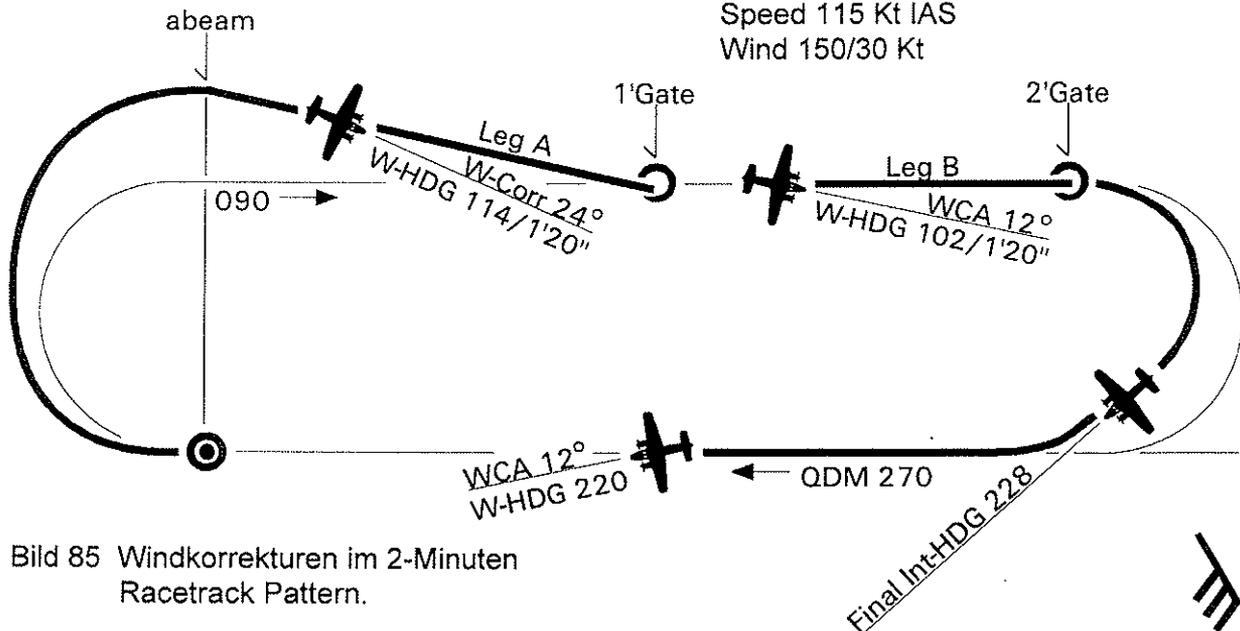


Bild 85 Windkorrekturen im 2-Minuten Racetrack Pattern.

WCA auf Inbound-Track: 12°, Inbound W-HDG 258
W-Corr auf Outb-Leg A: 24°, Outbound W-HDG 114
WCA auf Outb-Leg B: 12°, Outbound W-HDG 102

Zeitkorrektur auf Leg A:	+ 20 Sek., Outb-Time	1 Min 20 Sek.
Zeitkorrektur auf Leg B:	analog Leg A	1 Min 20 Sek.
Outb-Time total:		2 Min 40 Sek.

Querlage während dem Inbound-Turn aufgrund der gegebenen Windsituation:
25° (da Head- und Crosswindeinfluss).

Final Int-HDG 228

3.15.10.9 OFFSET ENTRY IM 2- UND 3 MINUTEN RACETRACK PATTERN

Das Ansteuern des Gates auf dem 30° Offset Track erfolgt gemäss den im Abschnitt 3.15.6., Windkorrekturen bei QDR-Interceptions beschriebenen Verfahren, unter Berücksichtigung einer allfälligen Zeitkorrektur gemäss Abschnitt 3.15.7.2.

Nach dem Überflug des 1 Minute Gate erfolgt das Eindrehen auf Gegenkurs zum Inbound-Track. HDG- und Zeitkorrekturen für Leg B erfolgen nach bekannten Überlegungen.

3 15 10.10 PARALLEL ENTRY PROCEDURE IM 2- UND 3 MINUTEN RACETRACK PATTERN

Das im Abschnitt 3.15.10.5. beschriebene Verfahren bleibt unverändert. Die "Basis Outb-Time" auf dem Parallelkurs beträgt auch hier 1 Minute.

3.15.11 WINDKORREKTUREN IM HOLDING PATTERN

Da sich Holding- und Racetrack Pattern bezüglich Geometrie grundsätzlich nicht unterscheiden, können alle für Racetrack Pattern verbindlichen Verfahren sinngemäss übernommen werden.

3.16. APPROACH PROCEDURES

3 16 1. APPROACH SEGMENTS AND ASSOCIATED FIXES

Im Zusammenhang mit Instrumentenanflugverfahren wird der Flugweg aus operationellen Gründen in maximal fünf, durch Navigationshilfen oder "Fixes" festgelegte Segmente wie folgt aufgeteilt:

Arrival-
Initial-
Intermediate-
Final- und
Missed Approach Segment.

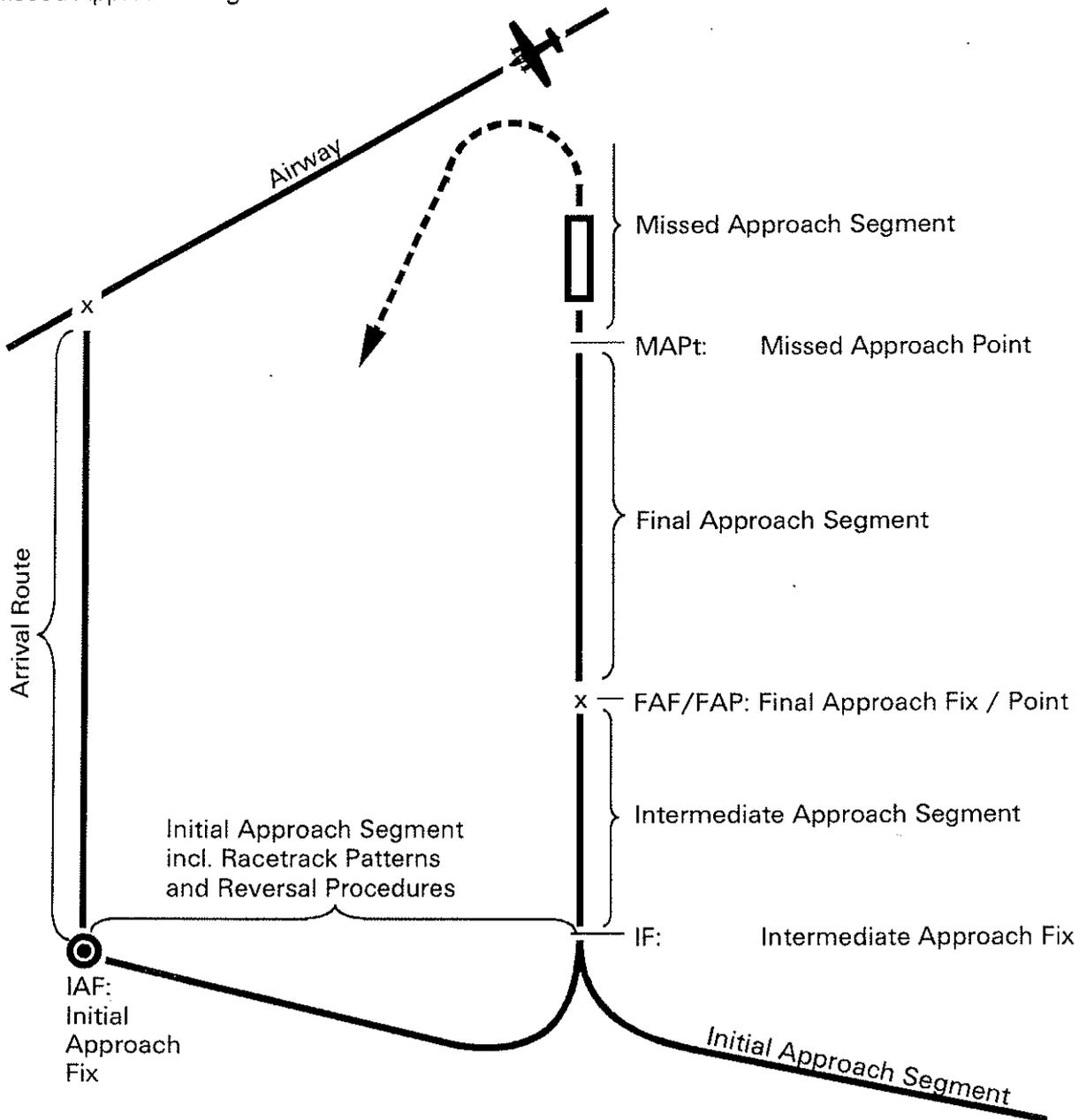


Bild 86 Approach Segments and associated Fixes.

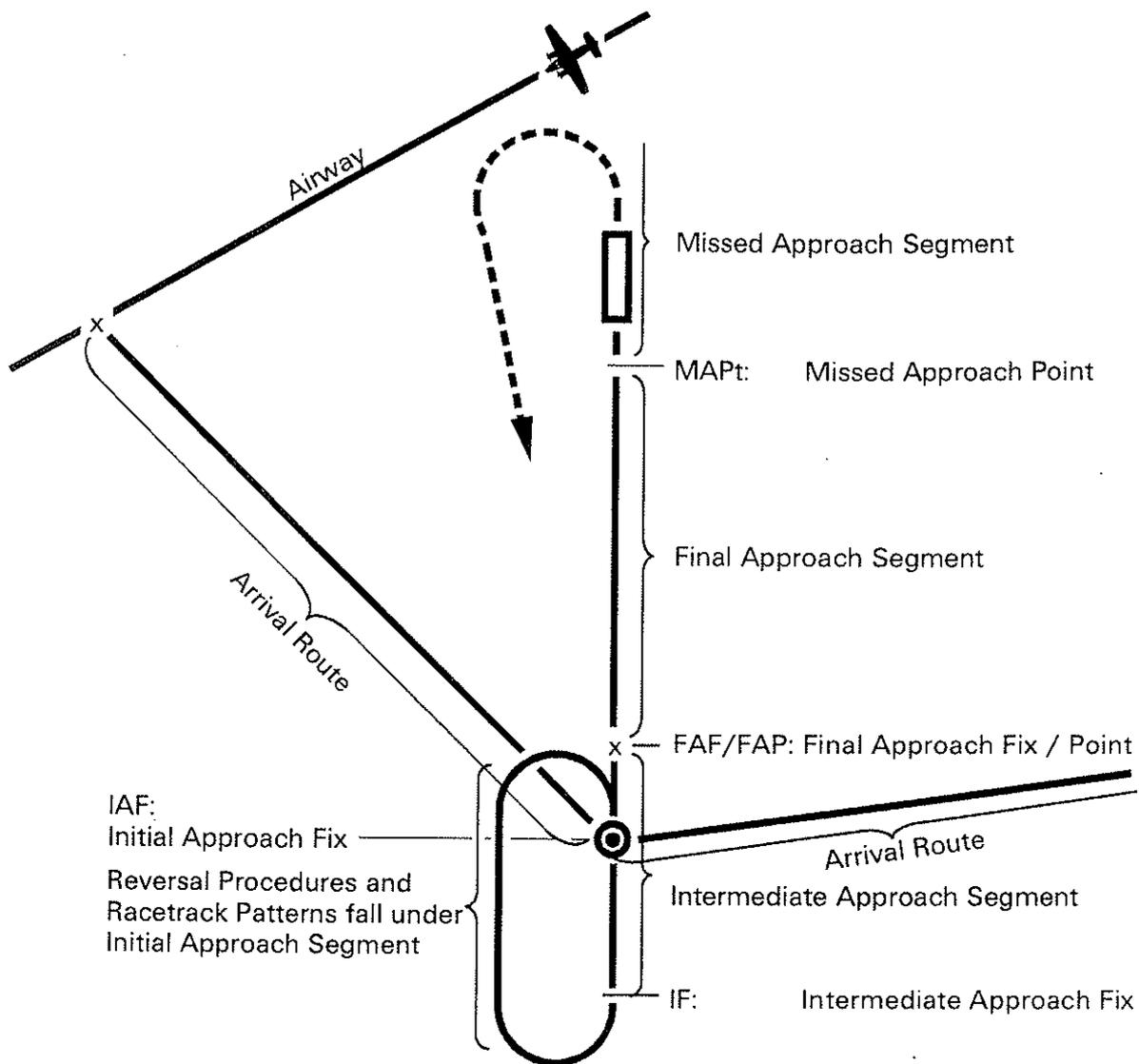


Bild 86a Approach Segments and associated Fixes.
 Variante: Line-up auf Inbound-Track via Racetrack Pattern (oder Reversal Proc.).

3 16 2 INSTRUMENT APPROACH AREAS

Wie aus der Querschnittsdarstellung im Bild 86b hervorgeht, wird der den fünf Anflugsegmenten zugeordnete Luftraum in eine Primary Area und eine Secondary Area aufgeteilt, welche symmetrisch auf die Centerline des betreffenden Segments verteilt sind.

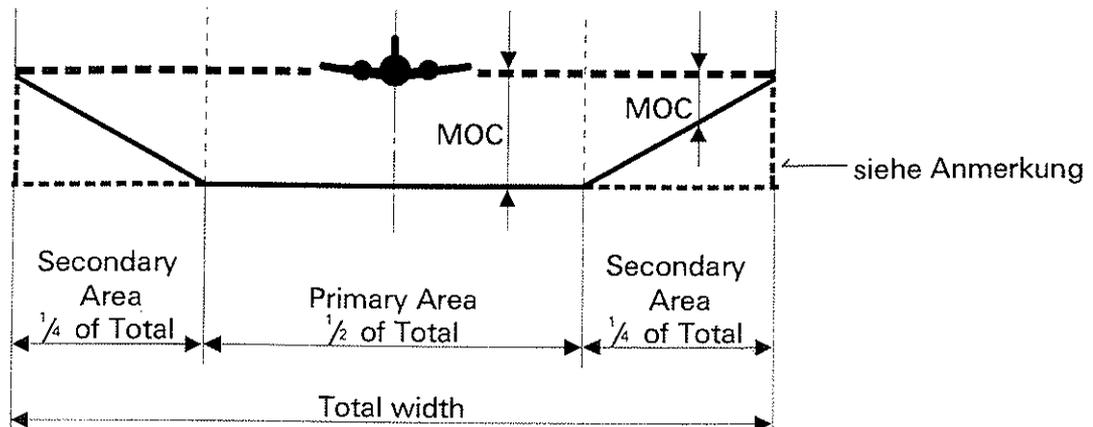


Bild 86b Instrument Approach Areas.

Primary Area:

Die Breite der auf der Centerline zentrierten Primary Area beträgt die Hälfte der gesamten Korridorbreite des jeweiligen Segments.

Secondary Area:

Die Breite der links und rechts an die Primary Area anschliessende Secondary Area beträgt je ein Viertel der gesamten Korridorbreite des betreffenden Segments.

Minimum Obstacle Clearance (MOC)

Primary Area:

Die dem jeweiligen Anflugsegment zugeordnete MOC ist über die gesamte Breite der Primary Area gewährleistet.

Secondary Area:

Die MOC ist auf der Innenseite gewährleistet, zum linken, resp. rechten Rand hin wird sie jedoch linear auf Null reduziert.

Anmerkung:

Müssen auf einem bestimmten Segment Kurven ohne "Track-Guidance" geflogen werden, so ist die MOC über die gesamte Korridorbreite (total width) hinweg gewährleistet.

- Manoeuvring Speed Limits

Siehe Abschnitt 3.9., Tabelle Bild 30.

3.16.3 ARRIVAL SEGMENT (STARS/INBD)

Arrival Segmente sind Verbindungsglieder zwischen Airway und Initial Approach Fix (IAF), wo sie normalerweise enden. Sie werden immer dann publiziert, wenn daraus operationelle Vorteile resultieren.

Beispiele:

Hochwald - EKRON

Willisau - EKRON

Tango - HEUSE - SAFFA

Kempten - SAFFA

Siehe Bild 87, ARRIVALS ZURICH auf der folgenden Seite.

STAR

JEPPESEN 27 DEC 96 10-2B

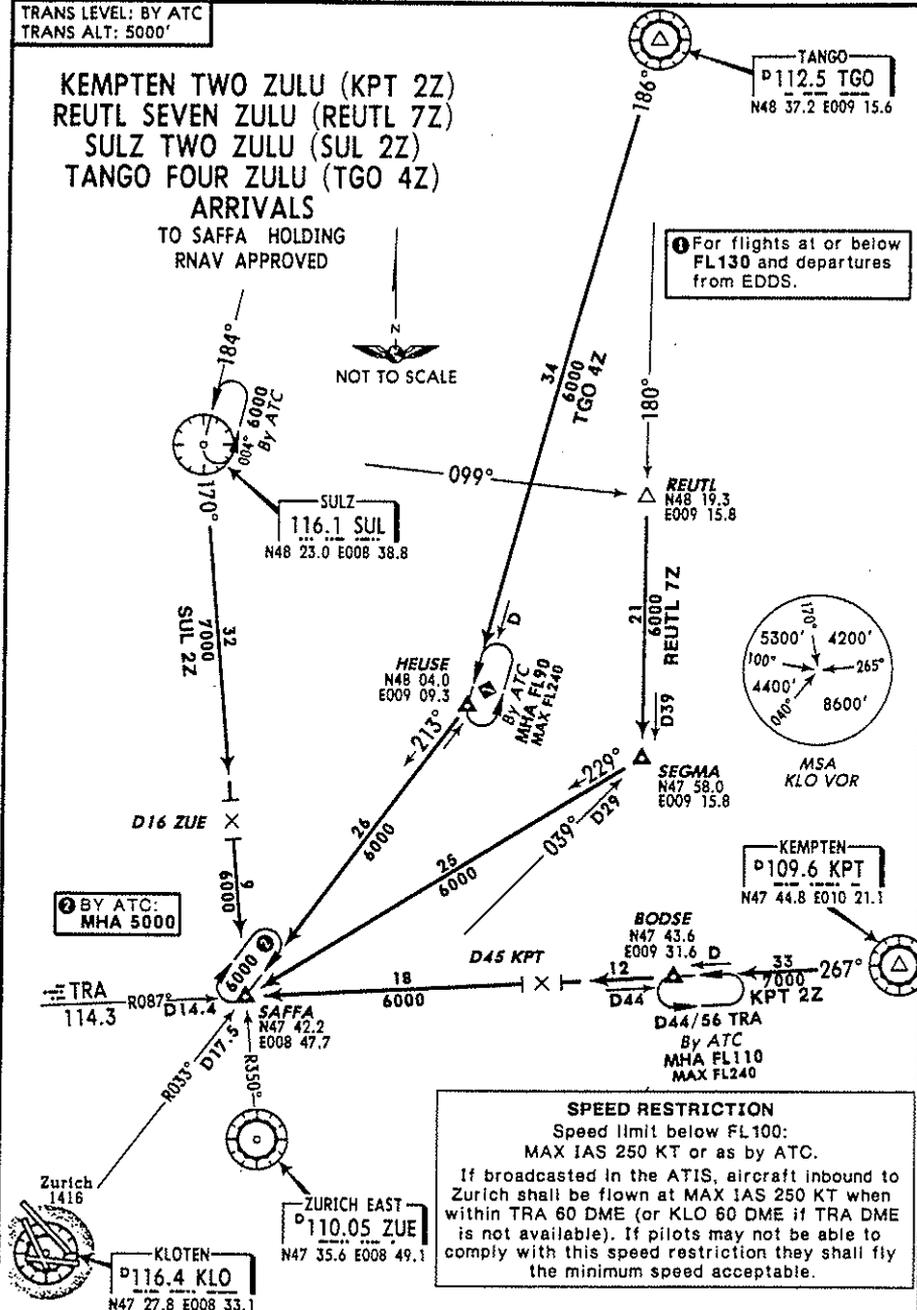
ZURICH, SWITZERLAND
ZURICH

*ATIS 128.52

TRANS LEVEL: BY ATC
TRANS ALT: 5000'

KEMPTEN TWO ZULU (KPT 2Z)
REUTL SEVEN ZULU (REUTL 7Z)
SULZ TWO ZULU (SUL 2Z)
TANGO FOUR ZULU (TGO 4Z)
ARRIVALS
TO SAFFA HOLDING
RNAV APPROVED

① For flights at or below
FL130 and departures
from EDDS.



② BY ATC:
MHA 5000

SPEED RESTRICTION
Speed limit below FL100:
MAX IAS 250 KT or as by ATC.
If broadcasted in the ATIS, aircraft inbound to Zurich shall be flown at MAX IAS 250 KT when within TRA 60 DME (or KLO 60 DME if TRA DME is not available). If pilots may not be able to comply with this speed restriction they shall fly the minimum speed acceptable.

STAR	ROUTING
KPT 2Z	Leave KPT VORDME on R-267, proceed via Bodse Int to Saffa Int.
① REUTL 7Z	From Reuti Int on TGO R-180 to Segma Int, 229° track to Saffa Int.
SUL 2Z	Leave SUL VOR on R-170 to Saffa Int.
TGO 4Z (AT OR ABOVE FL140)	Leave TGO VORTAC on R-186 to Heuse Int, 213° track to Saffa Int.

CHANGES: Heuse Int definition.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1991, 1996. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 87 Arrival Routes/STAR Zürich, Switzerland

Im Zusammenhang mit der Korridorbreite und der MOC kommen die Streckenkriterien (Enroute Criteria) zur Anwendung.

Swissair-Definition (FOM)

Die Korridorbreite variiert in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Navigationshilfe (vergleiche Bild 88 und 88a).

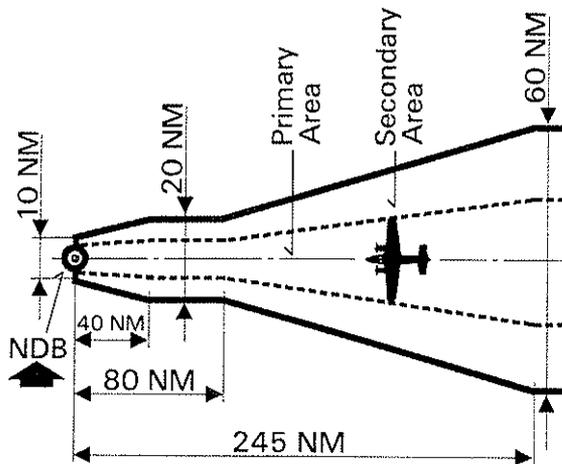


Bild 88 Arrival Segment/ Korridorbreite gemäss SR-Definition.

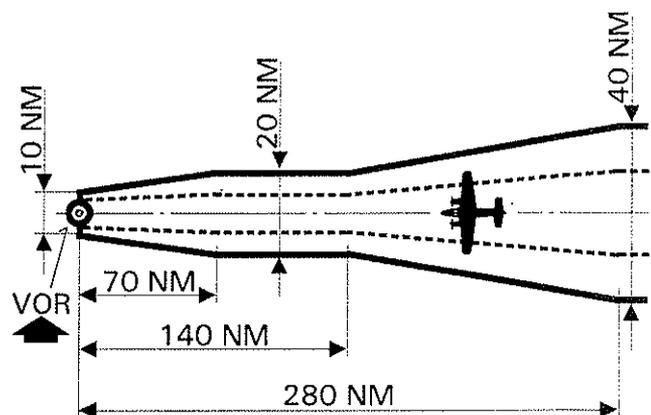


Bild 88a Arrival Segment/ Korridorbreite gemäss SR-Definition.

In der Primary Area ist die MOC wie folgt festgelegt:

Bei Elevationen bis 6000 Ft/MSL inkl.: mind. 1000 Ft,
 bei Elevationen über 6000 Ft/MSL: mind. 2000 Ft.

ICAO-Definition:

Im ICAO-Dokument "Rules of the Air", Annex 2, wird eine Korridorbreite (total width) von 16 Km/10 SM empfohlen.

In der Praxis beträgt sie in der Regel aber 10 NM. Abweichende Korridorbreiten, wie z.B. diejenige des AWY A9 zwischen TRA VOR/DME und BRUNNEN MKR (M) von 16.5 NM sind üblich. Detaillierte Informationen sind den AIP's der betr. Länder zu entnehmen.

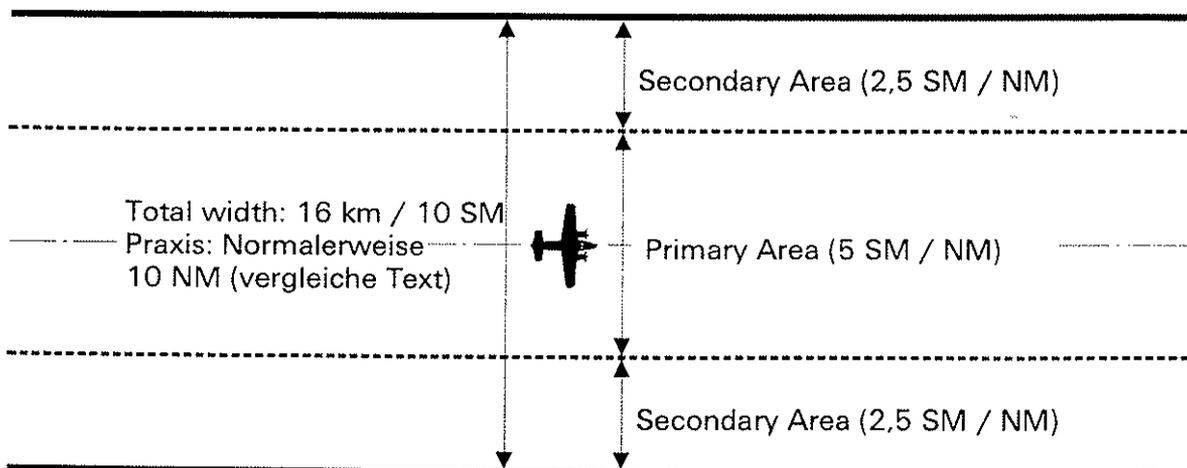


Bild 88b Arrival Segment/ Korridorbreite gemäss ICAO-Empfehlung.
 (Fortsetzung auf nächster Seite)

3.16.5 INTERMEDIATE APPROACH SEGMENT

- Precision Approach (ILS und PAR)

Das Intermediate Approach Segment beginnt, sobald das Flugzeug auf dem Localizer, resp. dem vorgeschriebenen Inbound-Track etabliert ist und endet beim Final Approach Point (FAP), d.h. an dem Punkt, wo das Flugzeug den nominellen ILS-Gleitweg auf der Intermediate Approach Altitude/Height gemäss IAL-Profilardarstellung, resp. den nominellen PAR-Gleitweg erreicht.

Beispiel 1:

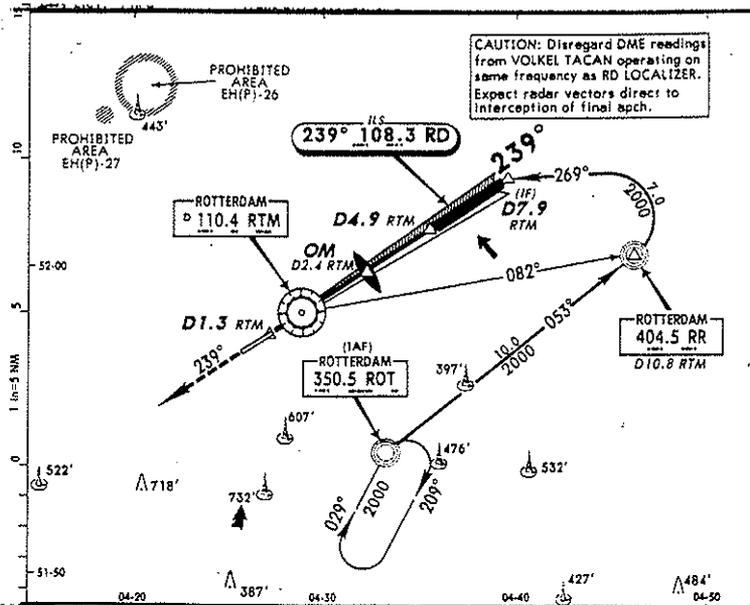


Bild 90 Intermediate APPR - Segment Rotterdam ILS 24

Non-Precision Approach

Das Intermediate Approach Segment beginnt, sobald das Flugzeug auf dem vorgeschriebenen Inbound-Track etabliert ist und endet beim Final Approach Fix, d.h. an dem Punkt, wo der Sinkflug (Final Descent) auf die Minimum Descent Altitude (MDA) eingeleitet wird.

Die Korridorbreite entspricht anfänglich derjenigen des vorgängigen Segments (Initial Approach Segment) und wird anschliessend der Breite des Final Appr.-Segments beim FAP/FAF angepasst.

Die MOC beträgt in der Primary Area mindestens 500 Ft.

Non-Precision Approach **ohne** Final Approach Fix (Anflugverfahren, welche auf einer einzigen, normalerweise in Pistennähe aufgestellten Navigationshilfe basieren):

Das Intermediate Approach Segment entfällt. Das Final Approach Segment beginnt hier bereits an dem Punkt, wo das Flugzeug den Inbound-Track des vorgeschriebenen Procedure Turns, Base Turns oder Racetrack/Holding Pattern erreicht. Beispiel: Siehe Bild 49, NDB Approach Kerkira, Greece.

3.16.6 FINAL APPROACH SEGMENT

Das Final Approach Segment beginnt beim FAP/FAF, resp. bei Non-Precision Approaches ohne FAF (wie vorgängig bereits beschrieben), sobald das Flugzeug auf dem Inbound-Track etabliert ist und endet beim vorgeschriebenen Missed Approach Point - MAPt.

Beispiel 2:

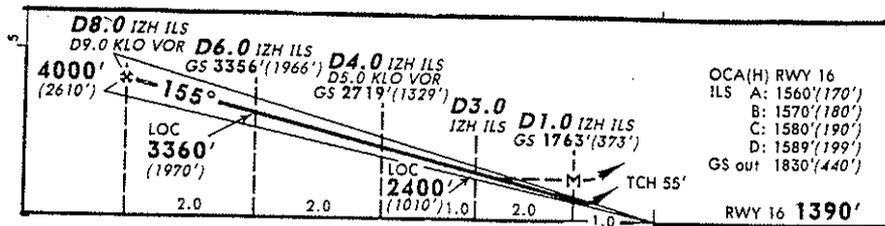


Bild 90a Profildarstellung ILS Approach RWY 16, Zürich.

Ausrichtung und Dimension des Final Approach Segments, wie auch die Minimum Obstacle Clearance (MOC) variieren in Abhängigkeit des Standorts und des Typs der Navigationshilfe.

Siehe Beispiele im Bild 91 und 91a,b,c auf den folgenden Seiten!

NDB

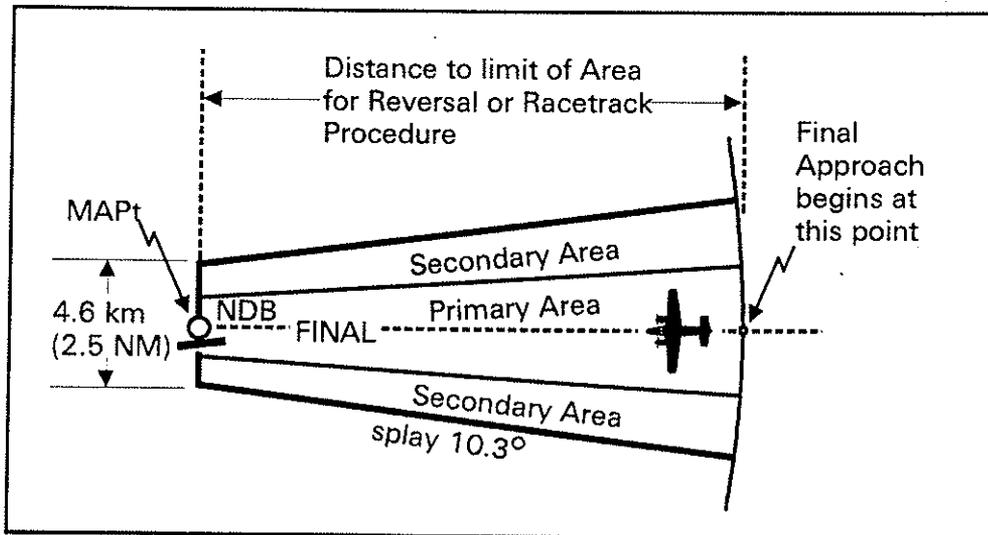


Bild 91 Dimension und Ausrichtung des NDB Final Approach Segments. Beispiel: Navigationshilfe in Pistennähe - Anflug zur Navigationshilfe.

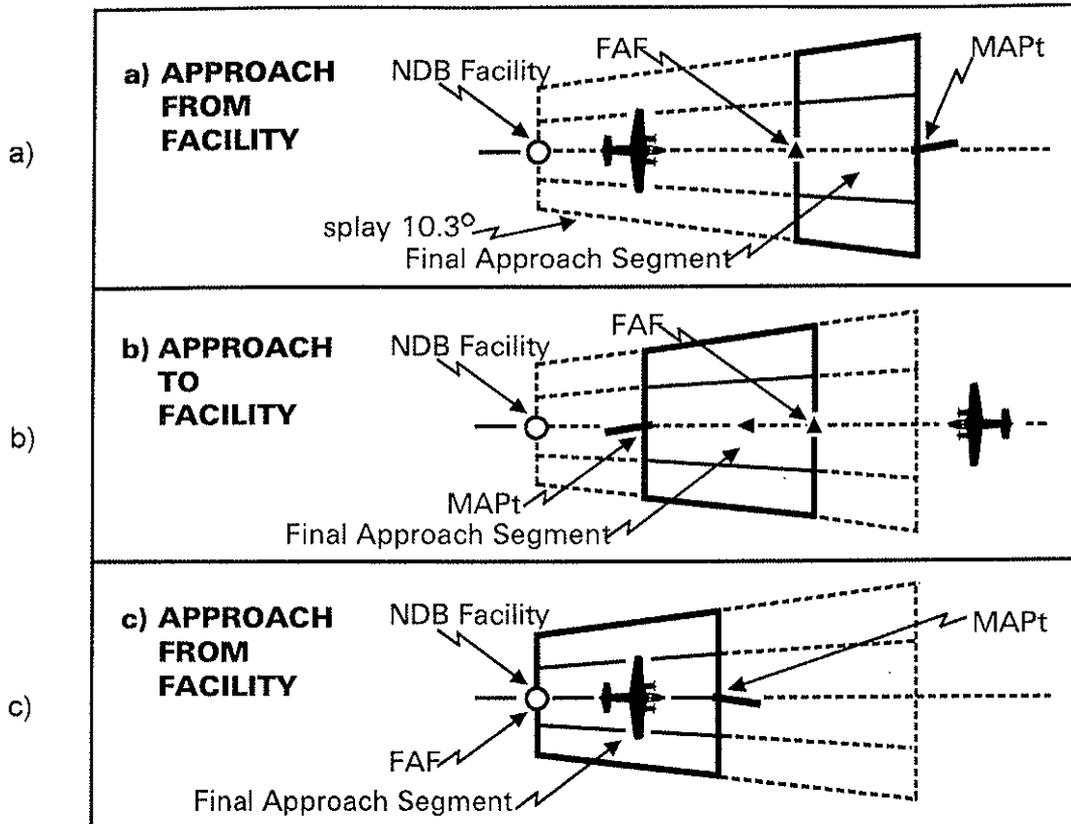


Bild 91a Dimension und Ausrichtung des NDB Final Approach Segments. Beispiele:
 a) Anflug von der Navigationshilfe mit FAF.
 b) Anflug zur Navigationshilfe mit FAF.
 c) Anflug von der Navigationshilfe (NDB = FAF).

VOR

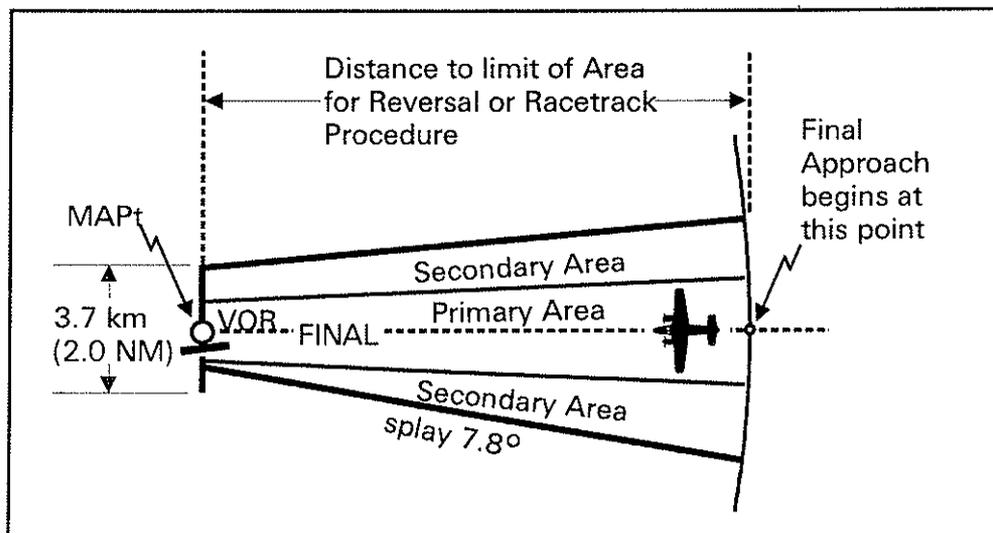


Bild 91b Dimension und Ausrichtung des VOR Final Approach Segments. Beispiel:
 Navigationshilfe in Pistennähe - Anflug zur Navigationshilfe.

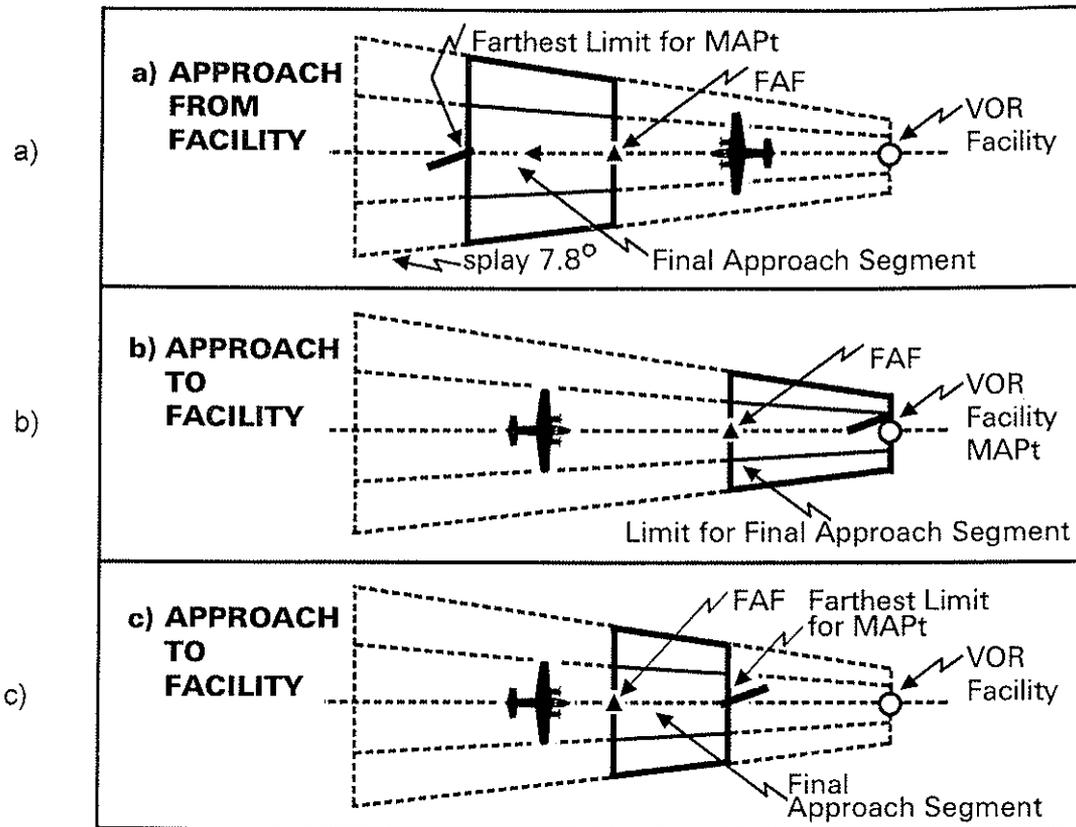


Bild 91c Dimension und Ausrichtung des VOR Final Approach Segments. Beispiele:

- Anflug von der Navigationshilfe mit FAF.
- Anflug zur Navigationshilfe mit FAF. (VOR in Pistennähe)
- Anflug zur Navigationshilfe mit FAF. (VOR auf der Anflugrichtung gegenüberliegenden Seite der Piste positioniert).

Anmerkung:

Detaillierte Erklärungen zu den sehr komplexen Berechnungsgrundlagen würden den Rahmen des vorliegenden Lehrgangs sprengen. Erwähnenswert ist allerdings noch, dass die Dimension des ILS Final Approach Segments wegen der hohen Präzision des Systems wesentlich kleiner ist als diejenige für Non-Precision Approaches.

Um innerhalb der jeweiligen Anflugkorridore zu verbleiben, müssen die Tracking-Toleranzen für die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen Anflugverfahren strikte eingehalten werden.

3.16.7 MISSED APPROACH

Der Missed Approach beginnt beim Erreichen des gemäß ICAO DOC 8168 definierten Missed Approach Points (MAPt). Dieser variiert in Abhängigkeit des Anflugverfahrens und der speziellen örtlichen Verhältnisse.

Die diesbezüglichen SR-Vorschriften sind im Flight Operations Manual (FOM) verankert und werden im Zusammenhang mit der Beschreibung der verschiedenen Anflugverfahren noch eingehend erläutert.

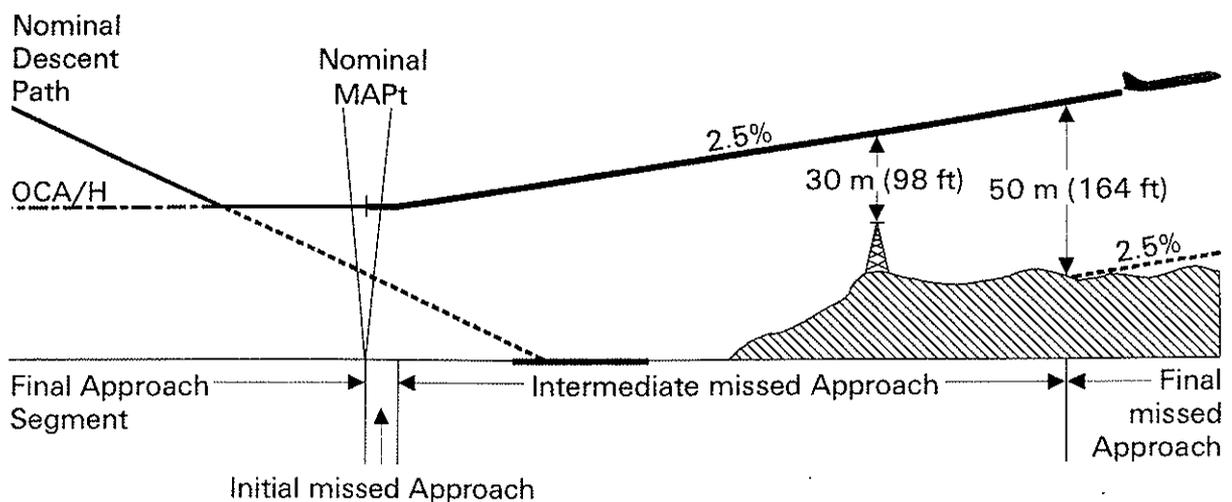


Bild 92 Missed Approach Phases.

Der Missed Approach wird wie folgt in drei Phasen eingeteilt:

Initial Missed Approach Phase:

Die Initial Missed Approach Phase beginnt beim MAPt und endet an dem Punkt, wo das Flugzeug im Steigflug stabilisiert ist.

Intermediate Missed Approach Phase:

Die Intermediate Missed Approach Phase schliesst direkt an die Initial Phase an und endet an dem Punkt, wo das Flugzeug erstmals einen Hindernisabstand (Obstacle Clearance) von 50m (164 Ft) erreicht und halten kann. Von diesem Punkt an ist die Besatzung auch wieder verpflichtet, allfällige "Tracking-Korrekturen" vorzunehmen.

Final Missed Approach Phase:

Die an die Intermediate Phase anschliessende Final Missed Approach Phase reicht bis zu dem Punkt, von dem aus in ein Holding Pattern eingeflogen, ein neuer Anflug oder der Übergang auf Airways eingeleitet werden kann.

3.17 NDB APPROACH PROCEDURES

Vorwort:

Alle in diesem Lehrgang enthaltenen Beschreibungen von Anflugverfahren, sind auf den Swissair Aviation School Flight Trainer und die entsprechenden Approach Pattern abgestimmt (Die Flight Trainer Performance entspricht ungefähr dem Piper PA-34-220T Seneca III). Die für die verschiedenen Konfigurationen vorgeschriebenen Power-Settings können der Zusammenstellung im "Flight Trainer Instruction Guide" entnommen werden. Die Verfahrensbeschreibungen basieren stets auf "no-wind Daten".

Bei Windeinfluss kommen die früher in diesem Buch beschriebenen Heading- und Zeitkorrekturen gemäss Abschnitt 3.15.- 3.15.11. zur Anwendung.

Step-Descent im Final Approach Segment:

Bei der Bestimmung des ROD muss die um die Head- oder Tailwindkomponente korrigierte GS in die Ansonst unveränderte Berechnung einbezogen werden.

Ist der MAPt durch den Ablauf der Zeit von einer Navigationshilfe oder einem Fix bestimmt, so ist selbstverständlich ebenfalls die korrigierte GS in die Rechnung einzubeziehen.

3.17.1. NDB APPROACH RWY 09 EAST MIDLANDS, U.K. (Beispiel)

Navigationsunterlage : Approach Chart 16-1

Navigationshilfe : NDB EMW

Ausgangssituation und Ablauf:

Das Flugzeug befindet sich zur Zeit auf QDM 156 zum NDB EMW (ca. 4 Minuten von der Station) mit V Cruise 150 Kt, im Sinkflug auf 3000 Ft/QNH. "Descent Check", "Check for Approach" und "Approach Briefing" gemäss Abschnitt 3.17.2. sind bereits erledigt.

Die Geschwindigkeitsreduktion auf V_H ist so einzuleiten, dass die Geschwindigkeit von IAS 120 Kt beim Überflug des NDB erreicht ist. Der Einflug in das Holding Pattern erfolgt mit einem "Offset Entry". Während der Eindrehkurve auf den Holding Inbound-Track 274 wird die Anflugbewilligung erteilt. In der Folge werden die Flaps auf 10° ausgefahren und die Geschwindigkeit auf V_p 10 IAS 110 Kt reduziert.

Über dem NDB EMW wird die Stoppuhr gestartet, die Station auf QDR 274 verlassen und gleichzeitig der Sinkflug auf 2000 Ft/QNH mit einem ROD von 500 Ft/Min. eingeleitet. Nach Ablauf von 30 Sekunden wird das Flugzeug mit einer Linkskurve auf das Procedure Turn Outbound-HDG von 229° gedreht. Nach Ablauf der Wegflugzeit von 1 Minute erfolgt der Inbound-Turn, während welchem das Fahrwerk ausgefahren wird.

Sobald das Flugzeug auf dem Inbound-Track $094 \pm 5^\circ$ etabliert ist, werden die Flaps auf 25° ausgefahren, die Geschwindigkeit auf V_A 25 IAS 95 Kt reduziert und verzugslos der als "Step-Descent" bezeichnete Sinkflug auf 1610 Ft/QNH mit einem ROD von 650 Ft/Min. eingeleitet. (Vergleiche Überlegungen im Abschnitt 3.17.3. und die Vorschriften bezüglich dem Einleiten des Final Appr./ Descent im Abschnitt 3.17.5.).

Beim Überflug des NDB EMW wird die Stoppuhr gestartet, der sogenannte "Outer-Marker Check" (sinngemäss Abschnitt 3.17.6.) und gleichzeitig der "Step-Descent" auf das NDB Approach Minimum von 740 Ft/QNH mit einem ROD von wiederum 650 Ft/Min. ausgeführt.

Auf dem Anflugminimum wird wenn nötig solange horizontal geflogen, bis der Sichtkontakt mit der Piste zustande kommt. Ist dies der Fall, so wird beim Erreichen des Visual Descent Points (3° Gleitweg) "full Flaps" gesetzt, die Geschwindigkeit auf V_A 40 IAS 90 Kt reduziert und der "Final Check" ausgeführt. Das Flugzeug muss unter Einhaltung der Komfortgrenzen spätestens auf 300 Ft/QFE stabilisiert sein. (Vergleiche : Seneca Study Guide, Abschnitt 3.8.). Auf derselben Höhe wird "high RPM" gesetzt.

Kommt bis zum Ablauf der Zeit EMW - THR (= MAPt) von 2 Minuten 36 Sekunden kein oder nur ungenügender Sichtkontakt mit der Piste zustande, so muss unverzüglich das vorgeschriebene Durchstartmanöver eingeleitet werden. Sobald die entsprechenden Manipulationen erledigt sind und das Flugzeug auf HDG 093 im Steigflug stabilisiert ist, wird der "Climb Check" ausgeführt. Beim Erreichen von 3000 Ft/QNH wird das Flugzeug in einer Linkskurve in Richtung EMW NDB (Homing) eingedreht. Während dem Anflug zum NDB ist die Höhe von 3000 Ft/QNH (resp. die von der ATC allfällig zugewiesene) zu halten. Der Einflug in das Holding Pattern erfolgt wiederum mit einem "Direct Entry" in der Configuration "clean" mit V_H 120 Kt IAS.

3.17.2. APPROACH BRIEFING

Das Approach Briefing ist eine in Kurzform abgefasste Beschreibung des vorgesehenen Anflugverfahrens. Im 2-Mann Cockpit dient es dem "flying Pilot" (f/P) zur Klarstellung seiner Absichten gegenüber dem "assisting Pilot" (a/P).

Dem "single Pilot" dient es um die relevanten Höhen, Verfahren etc. zu repetieren / memorisieren und einem allfällig anwesenden Instruktor/Fluglehrer seine Absichten bekanntzugeben.

Das Memorisieren der wichtigsten Daten soll im weiteren bewirken, dass sich der Pilot während der anspruchsvollen Anflugphase vornehmlich der Überwachung des Flugablaufs widmen kann.

Ein Approach Briefing sollte mindestens folgende Punkte beinhalten:

- 1 Clearance Limit (Navigation Aid/Fix and last assigned FL/ALT)
- 2 Type of Approach, Runway in use and Final Configuration/Speed (s. Anm. 1)
- 3 Vital Altitudes, applicable DA(H)/MDA(H) (Intermediate and Final Approach Segment) and Time to MAPt (for Non-Precision Approaches and Approaches followed by Circling where necessary).
- 4 Go-around Procedure (according Approach Chart or ATC)
- 5 Setting/use of Navigation Aids/Equipment (for Final Approach). Siehe Anmerkung 2.

Anmerkung 1:

Bei "straight-in Precision Approaches" (ILS und PAR) soll die Formulierung wie folgt lauten: "Final Configuration full Flaps/VA 40".

Bei "Straight-in Non-Precision Approaches" mit zwei Final Flaps-Settings ist folgende Formulierung zu gebrauchen:

"Final Configuration IMC: Flaps 25/VA 25, Visual Final: full Flaps/VA40".

Bei "Circling Approaches" wird die Approach Configuration/Speed auf (z.B.) der ILS und diejenige für den Visual Final wie folgt angegeben:

"Approach Configuration on the ILS: Gear down, Flaps 25/Vp 25, Visual Final full Flaps/VA 40".

Bei abnormalen Konditionen (abnormal Operation) sind die Besonderheiten während Anflug und/oder Landung beispielsweise wie folgt anzugeben:

"Single Engine ILS Approach RWY ..., Final Configuration Flaps 10 /VA10+5.

Anmerkung 2:

Ob es zweckdienlicher ist, die Navigation Aids vor dem Approach Briefing zu verlangen, muss aufgrund der jeweiligen Ausgangssituation beurteilt werden. In ablauftechnisch komplexeren Situationen kann es im weiteren von Vorteil sein, zuerst die dem Final Navigation Setting vorangehenden Einstellungen der Nav-Equipments bekanntzugeben und zu deklarieren, bis zu welchem Punkt dieselben beizubehalten sind.

Beispiel: NDB Approach RWY 09 East Midlands, U.K.

"Clearance Limit EMW 3000 Ft

NDB Approach RWY 09

Final Configuration

: IMC Flaps 25/VA 25
Visual Final full Flaps/VA40

Vital Altitudes

: Interm. Appr. Alt. 2000 Ft
EMW 1610 Ft
Minimum 740 Ft

Time to THR

: 2 Min 36 Sec.

Go-around

: Climb straight ahead to 3000 Ft, then turn left to EMW (homing) maintaining 3000 Ft, or as directed.

Navigation Aids
for Final Appr.

: ADF EMW
NAV 1 and 2 not required - Inbound-Track 094(RDI
Course Bug)
Approach Briefing completed".

Anmerkung:

Bei mehreren sich folgenden gleichen Anflugverfahren kann die Formulierung "Approach Briefing as before - Minimum Ft" angewendet werden.

3.17.3. GRUNDSÄTZE FÜR DIE BESTIMMUNG DES RATE OF DESCENT - ROD BEI NON-PRECISION APPROACHES

Kritisches Segment und deshalb Ausgangspunkt für alle übrigen Ueberlegungen ist normalerweise das Final Approach Segment.

Ist auf der betreffenden Anflugkarte keine anderslautende Angabe aufgeführt, so basiert das Verfahren während dieser Phase auf einer Sinkrate von 300 Ft/NM, was einem 3°-Gleitweg (= Ideal-GP) entspricht.

Die entsprechende Kontrolle kann mit Hilfe folgender Überschlagsrechnung gemacht werden:

Distanz x 300 Ft (genau 317 Ft) + Threshold Elevation = Sollhöhe auf dem 3°-Gleitweg.

Bestimmung des ROD in Ft/Min : $ROD = 5 \times GS$ (Groundspeed)

Anmerkung:

ROD auf 2.5° GP = $4.5 \times GS$

3.5° GP = $6.0 \times GS$

Um zu verhindern, dass das Flugzeug unbeabsichtigt zu hoch anfliegt (was das Risiko eines nicht stabilisierten Finals mit allen daraus resultierenden Konsequenzen erhöht), wird ein stufenweises Absinken (Step-Descent) mit einem leicht erhöhten ROD angestrebt.

In diesem Sinne wird der für den 3° GP berechnete ROD um einen Zuschlag von maximal 200 Ft erhöht.

Die Komfortgrenze bei Flugzeugen ohne Druckkabine liegt bei 1000 Ft/Min.

3.17.4. offen

3.17.5. APPROACH PATH DEVIATION ON INSTRUMENT FINAL APPROACH/AUSZUG AUS: SR FOM, COCKPIT PROCEDURES APPROACH (ICAO-DEF. IDENTISCH)

On a non-Precision approach, final descent shall only be started/continued if the QDM/QDR is within $\pm 5^\circ$ of the Published inbound track.

Dies bedeutet, dass der Sinkflug bei Abweichungen von mehr als $\pm 5^\circ$ nicht eingeleitet werden darf, resp. solange unterbrochen werden muss, bis sich das Flugzeug wieder innerhalb der Tracking-Toleranz bewegt.

Anmerkung:

Im Zusammenhang mit dem "Cone of Silence" zwangsläufig auftretende Abweichungen von mehr als $\pm 5^\circ$ sind von dieser Vorschrift selbstverständlich ausgenommen.

3.17.6. OUTER MARKER CHECK (GEMÄSS SR FOM)

Der Outer Marker Check wird beim Überflug des OM oder des dafür vorgesehenen Stellvertreters ("Substitute"), z.B. einem NDB, VOR oder einer bestimmten DME-Distanz ausgeführt.

Ist keine der vorstehend aufgeführten Möglichkeiten gegeben, wie dies z.B. beim VOR Approach RWY 15 in Kos, Greece (s. Bild 118, S.153) der Fall ist, so ist der Check nach dem Einleiten des Final Descents, spätestens beim Passieren von 1000 Ft/GND auszuführen. Dabei

ist zu beachten, dass in gewissen Fällen nicht alle im Check vorgesehenen Punkte kontrolliert werden können.

Die Einleitung des Checks erfolgt dementsprechend mit unterschiedlichen Formulierungen, so z.B. mit: "Outer Marker", "Beacon inbound", "DME 5", etc.

Anschliessend werden folgende Punkte kontrolliert, resp. verifiziert:

- QNH Setting und Altitude (kontrolliert korrekte Überflughöhe und meldet allfällige Abweichungen).
- Applicable MDH/MDA (meldet das dem entsprechenden Anflugverfahren zugeordnete Minimum).
- Applicable Approach Speed/ Bug Setting*
- *Correct Setting of Flight Guidance Systems (überprüft nochmals Mode und Mode-Annunciator, Lights von Flight Director und/oder Auto-Pilot)

* Anmerkung: Diese Punkte werden im Zusammenhang mit der Ausbildung auf dem Flight Trainer und Piper Seneca ausgelassen. Detaillierte Instruktionen für andere Flugzeugtypen folgen zu gegebener Zeit.

Nach Beendigung der vorstehenden Kontrollen wird gemeldet:
"Outer Marker Check completed".

Anmerkung 1:

Im Sinne einer Standardisierung ist diese Formulierung auch dann zu gebrauchen, wenn an Stelle des OM ein "Substitute" (wie vorgängig bereits erwähnt) dessen Funktion übernimmt.

Anmerkung 2:

Bei Non-Precision Approaches ist beim Überflug des OM, etc. ein Time-Check nur dann auszuführen, wenn für die Bestimmung des MAPt's lediglich eine Zeitangabe auf der Chart aufgeführt ist.

Beispiel: (NDB Approach RWY 09, East Midlands)

"EMW inbound

Time-Check

QNH checked

Altitude 50 Ft high

Minimum 740 Ft

Outer Marker Check completed".

JEPPESEN

19 MAY 95 16-1

Eff 25 May

EAST MIDLANDS, UK

EAST MIDLANDS

NDB DME Rwy 09

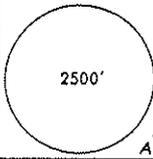
NDB Rwy 09

Lctr 393 EMW

Apt. Elev 310'

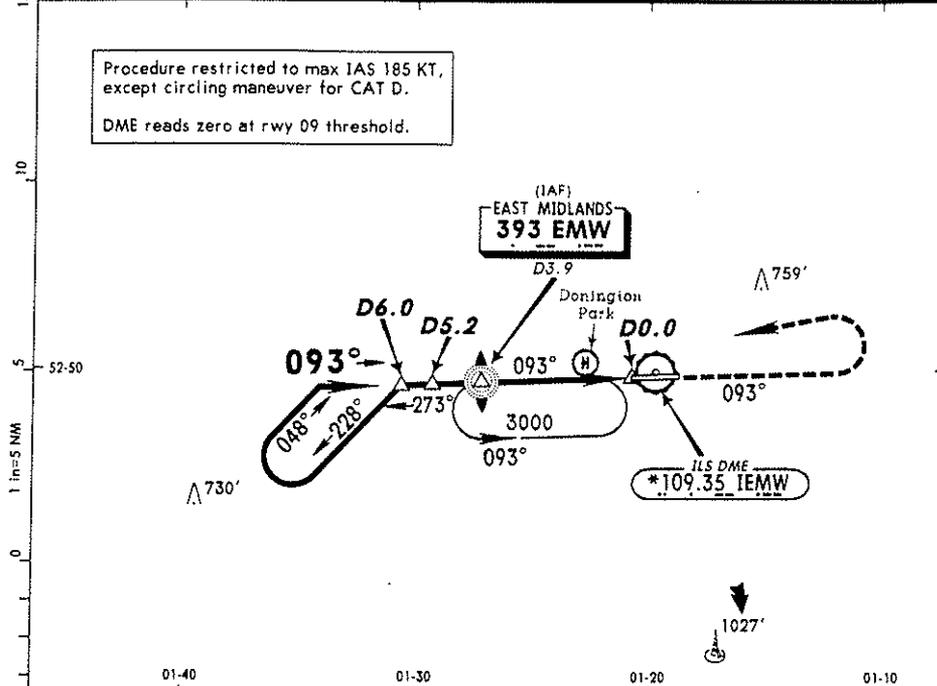
ATIS Arrival 128.22
 CASTLEDON Approach(R) 119.65
 CASTLEDON Tower 124.0
 *Ground 121.9

Alt Set: hPa Trans level: By ATC
 Rwy Elev: 11 hPa Trans alt: 3000'(2695')

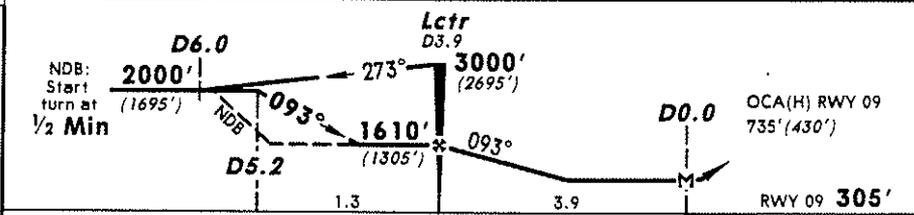


MSA
 Airport

Procedure restricted to max IAS 185 KT,
 except circling maneuver for CAT D.
 DME reads zero at rwy 09 threshold.



IEMW DME	4.0	3.0	2.0
ALTITUDE (HAT)	1640' (1335')	1320' (1015')	1000' (695')



MISSED APPROACH: Climb STRAIGHT AHEAD to 3000' (2695') then turn LEFT to Lctr at 3000' (2695'), or as directed.

STRAIGHT-IN LANDING RWY 09		CIRCLE-TO-LAND	
MDA(H) 740' (435')			
	ALS out	Max Kts	MDA(H)
A		100	860' (550') 1900m
B	1200m	135	860' (550') 2800m
C		180	1160' (850') 3700m
D	RVR 1500m VIS 1600m	205	1160' (850') 4600m

Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160	UK auth RVR 1000m. UK auth RVR 1400m.
Descent Gradient 5.2%	369	474	527	632	737	843	
NDB: Lctr to MAP	3.9	3:21	2:36	2:20	1:57	1:40	NDB DME: MAP at D0.0

CHANGES: Procedure. Printing sequence.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1991, 1995. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 93 NDB Approach RWY 09 East Midlands, U.K.

AUFGABENSAMMLUNG

KAPITEL 3

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben sind basierend auf den Ausführungen und Bestimmungen in den Abschnitten 2.-2.3. zu bearbeiten.
Die Lösungen sind auf der folgenden Seite zu finden.

Zur Beachtung:

Nummerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

3.1 45° - Interceptions auf QDM

<p>1. act QDM 070 WSW HDG 180 S 2. req QDM 090 W 3. Difference of angle 20° = 45°-Interception 4. General Direction NE 5. First turn R 6. Int-HDG 045</p>	
<p>1. act QDM 240 _____ HDG 090 _____ 2. req QDM 210 _____ 3. Difference of angle _____ = _____-Interception 4. General Direction _____ 5. First turn _____ 6. Int-HDG _____</p>	
<p>1. act QDM 310 _____ HDG 120 _____ 2. req QDM 330 _____ 3. Difference of angle _____ = _____-Interception 4. General Direction _____ 5. First turn _____ 6. Int-HDG _____</p>	
<p>1. act QDM 135 _____ HDG 270 _____ 2. req QDM 110 _____ 3. Difference of angle _____ = _____-Interception 4. General Direction _____ 5. First turn _____ 6. Int-HDG _____</p>	
<p>1. act QDM 280 _____ HDG 150 _____ 2. req QDM 265 _____ 3. Difference of angle _____ = _____-Interception 4. General Direction _____ 5. First turn _____ 6. Int-HDG _____</p>	

3.1 45°- Interceptions auf QDM

(Lösungen)

<p>1. act QDM 070 HDG 180</p> <p>2. req QDM 090</p> <p>3. Difference of angle $20^\circ = 45^\circ\text{-Interception}$</p> <p>4. General Direction NE</p> <p>5. First turn R</p> <p>6. Int-HDG 045</p>	
<p>1. act QDM 240 HDG 090</p> <p>2. req QDM 210</p> <p>3. Difference of angle $30^\circ = 45^\circ\text{-Interception}$</p> <p>4. General Direction W</p> <p>5. First turn L</p> <p>6. Int-HDG 255</p>	
<p>1. act QDM 310 HDG 120</p> <p>2. req QDM 330</p> <p>3. Difference of angle $20^\circ = 45^\circ\text{-Interception}$</p> <p>4. General Direction W</p> <p>5. First turn R</p> <p>6. Int-HDG 285</p>	
<p>1. act QDM 135 HDG 270</p> <p>2. req QDM 110</p> <p>3. Difference of angle $25^\circ = 45^\circ\text{-Interception}$</p> <p>4. General Direction SE</p> <p>5. First turn L</p> <p>6. Int-HDG 155</p>	
<p>1. act QDM 280 HDG 150</p> <p>2. req QDM 265</p> <p>3. Difference of angle $15^\circ = 45^\circ\text{-Interception}$</p> <p>4. General Direction NW</p> <p>5. First turn L</p> <p>6. Int-HDG 310</p>	

3.2 90°/45° - Interception auf QDM

(mit dem RMI-Modell einstellen!)

<p>1. act QDM 030 SSW HDG 180 S 2. req QDM 090 W 3. Difference of angle 60° = 90°/45°-Interception 4. General Direction N 5. First turn R 6. Int-HDG 360 7. 20° before, 45°-Int 045</p>	
<p>1. act QDM 270 _____ HDG 060 _____ 2. req QDM 210 _____ 3. Difference of angle ____ = _____-Interception 4. General Direction _____ 5. First turn _____ 6. Int-HDG _____ 7. 20° before, 45°-Int _____</p>	
<p>1. act QDM 170 _____ HDG 030 _____ 2. req QDM 120 _____ 3. Difference of angle ____ = _____-Interception 4. General Direction _____ 5. First turn _____ 6. Int-HDG _____ 7. 20° before, 45°-Int _____</p>	
<p>1. act QDM 115 _____ HDG 235 _____ 2. req QDM 060 _____ 3. Difference of angle ____ = _____-Interception 4. General Direction _____ 5. First turn _____ 6. Int-HDG _____ 7. 20° before, 45°-Int _____</p>	
<p>1. act QDM 310 _____ HDG 065 _____ 2. req QDM 255 _____ 3. Difference of angle ____ = _____-Interception 4. General Direction _____ 5. First turn _____ 6. Int-HDG _____ 7. 20° before, 45°-Int _____</p>	

3.2 90°/45° - Interceptions auf QDM (Lösungen)

<p>1. act QDM 030 SSW HDG 180 S 2. req. QDM 090 W 3. Difference of angle 60° = 90°/45°-Interception 4. General Direction N 5. First turn R 6. Int-HDG 360 7. 20° before, 45°-Int 045</p>	
<p>1. act QDM 270 E HDG 060 ENE 2. req. QDM 210 NNE 3. Difference of angle 60° = 90°/45°-Interception 4. General Direction NW 5. First turn L 6. Int-HDG 300 7. 20° before, 45°-Int 255</p>	
<p>1. act QDM 170 N HDG 030 NNE 2. req. QDM 120 WNW 3. Difference of angle 50° = 90°/45°-Interception 4. General Direction SW 5. First turn L 6. Int-HDG 210 7. 20° before, 45°-Int 165</p>	
<p>1. act QDM 115 WNW HDG 235 SW 2. req. QDM 060 WSW 3. Difference of angle 55° = 90°/45°-Interception 4. General Direction SE 5. First turn L 6. Int-HDG 150 7. 20° before, 45°-Int 105</p>	
<p>1. act QDM 310 SE HDG 065 ENE 2. req. QDM 255 ENE 3. Difference of angle 55° = 90°/45°-Interception 4. General Direction N 5. First turn L 6. Int-HDG 345 7. 20° before, 45°-Int 300</p>	

3.3 45°- und 90°/45° - Interceptions auf QDM

(Interceptionsverlauf auf RMI-Modell projizieren)

act		req QDM	first turn	(first) Int-HDG
QDM	HDG			
080	220	110	R	065
210	050	160	L	250
235	055	215		
310	165	335		
350	210	015		

act		req QDM	first turn	(first) Int-HDG
QDM	HDG			
193	172	238		
064	196	354		
346	335	293		
222	042	246		
143	162	117		

025	205	055		
210	195	185		
330	075	035		
235	100	285		
055	195	115		

013	193	333		
205	225	154		
333	153	298		
352	010	014		
222	234	177		

307	254	272		
177	050	203		
043	223	347		
103	207	082		
317	145	333		

283	325	235		
207	066	165		
055	125	035		
260	080	310		
075	290	100		

3.3 45°- und 90°/45°- Interceptions auf
QDM (Lösungen)

act		req QDM	first turn	(first) Int-HDG
QDM	HDG			
080	220	110	R	065
210	050	160	L	250
235	055	215	L	260
310	165	335	R	290
350	210	015	R	330

act		req QDM	first turn	(first) Int-HDG
QDM	HDG			
193	172	238	L	148
064	196	354	L	084
346	335	293	R	023
222	042	246	R	201
143	162	117	--	162

025	205	055	R	010
210	195	185	R	230
330	075	035	R	305
235	100	285	R	195
055	195	115	R	025

013	193	333	L	063
205	225	154	R	244
333	153	298	L	028
352	010	014	L	329
222	234	177	R	267

307	254	272	L	002
177	050	203	R	158
043	223	347	L	077
103	207	082	L	127
317	145	333	R	288

283	325	235	--	325
207	066	165	L	255
055	125	035	L	080
260	080	310	R	220
075	290	100	R	055

3.5 QDM - Orientierung

(Standlinien auf RMI-Modell projizieren)

In Relation to QDM.....	the QDM....	is.....° L/R	
100	090	10	R
240	250	10	L
315	330		
185	165		
350	005		
303	290		
062	070		
157	145		
215	207		
025	039		
335	323		
234	222		
006	353		
107	098		
293	306		

In Relation to QDM.....	the QDM....	is.....° L/R	
085	090		
275	270		
145	150		
337	340		
204	200		
117	115		
233	235		
050	054		
310	307		
205	202		
125	127		
339	343		
042	037		
302	298		
005	360		

3.4 QDM - Orientierung (Lösungen)

In Relation to QDM.....	the QDM....	is.....° L/R	
100	090	10	R
240	250	10	L
315	330	15	L
185	165	20	R
350	005	15	L
303	290	13	R
062	070	8	L
157	145	12	R
215	207	8	R
025	039	14	L
335	323	12	R
234	222	12	R
006	353	13	R
107	098	9	R
293	306	13	L

In Relation to QDM.....	the QDM....	is.....° L/R	
085	090	5	L
275	270	5	R
145	150	5	L
337	340	3	L
204	200	4	R
117	115	2	R
233	235	2	L
050	054	4	L
310	307	3	R
205	202	3	R
125	127	2	L
339	343	4	L
042	037	5	R
302	298	4	R
005	360	5	R

QDM - Corrections

(act HDG/QDM auf RMI-Modell einstellen)

act HDG	QDM	req QDM	Corr. - HDG Time to Station	
			< 3'	> 3'
090	095	090	100	105
270	265	270	260	255
150	145	150		
240	245	240		
045	050	045		
305	300	305		
015	010	015		
190	187	190		
050	046	050		
330	333	330		
255	252	255		
035	037	035		
175	171	175		
262	257	262		
306	311	306		

act HDG	QDM	req QDM	Corr. - HDG Time to Station	
			< 3'	> 3'
003	358	003		
304	297	304		
196	199	196		
355	005	360		
104	121	117		
210	210	220		
055	055	050		
207	199	203		
115	115	128		
346	346	342		
023	023	040		
266	259	263		
337	340	343		
073	068	073		
180	175	180		

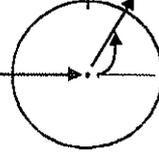
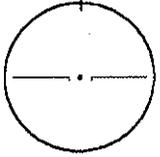
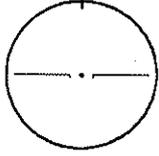
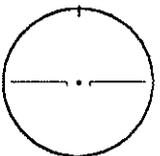
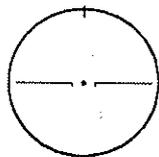
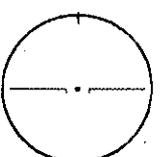
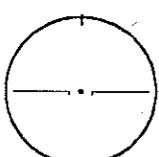
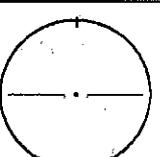
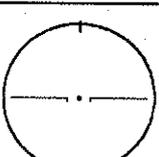
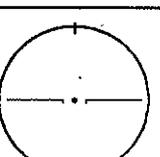
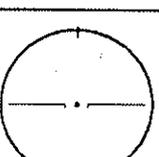
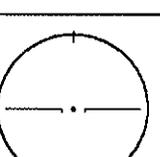
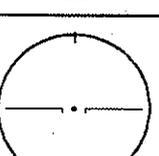
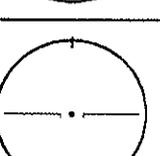
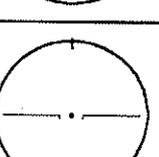
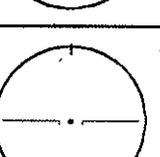
3.5 QDM - Corrections

(Lösungen)

HDG	act		req QDM	Corr. - HDG Time to Station	
	QDM			< 3'	> 3'
090	095		090	100	105
270	265		270	260	255
150	145		150	140	135
240	245		240	250	255
045	050		045	055	060
305	300		305	295	290
015	010		015	005	360
190	187		190	184	181
050	046		050	042	038
330	333		330	336	339
255	252		255	249	246
035	037		035	039	041
175	171		175	167	163
262	257		262	252	247
306	311		306	316	321

HDG	act		req QDM	Corr. - HDG Time to Station	
	QDM			< 3'	> 3'
003	358		003	353	348
304	297		304	290	283
196	199		196	202	205
355	005		360	010	015
104	121		117	125	129
210	210		220	200	190
055	055		050	060	065
207	199		203	195	191
115	115		128	102	083 45°-Int
346	346		342	350	354
023	023		040	355 45°-Int	355 45°-Int
266	259		263	255	251
337	340		343	337	334
073	068		073	063	058
180	175		180	170	165

3.6 QDR - Interceptions (act HDG/QDM aud RMI-Modell einstellen)

act QDM / HDG	req QDR	Situation	Int-HDG	L/R	act QDM / HDG	req QDR	Situation	Int-HDG	L/R
090	030		010	L	235	245			
030	090				065	305			
160	210				243	286			
340	020				126	093			
070	100				004	356			
220	140				157	275			
290	270				213	206			
115	145				345	295			

3.6 QDR - Interceptions (Lösungen)

act QDM / HDG	req QDR	Situation	Int-HDG	L/R	act QDM / HDG	req QDR	Situation	Int-HDG	L/R
090	030		010	L	235	245		245	R
030	090		110	R	065	305		275	L
160	210		225	R	243	286		300	R
340	020		035	R	126	093		080	L
070	100		110	R	004	356		356	L
220	140		115	L	157	275		305	R
290	270		265	L	213	206		206	L
115	145		155	R	345	295		280	L

3.7 QDR - Orientierung

(Standlinien auf RMI-Modell projizieren)

In Relation to QDR.....,	the QDR.....	is.....°	L/R	In Relation to QDR.....,	the QDR.....	is.....°	L/R
100	090	10	L	265	270		
240	250	10	R	095	090		
330	315			145	150		
010	350			343	340		
175	185			204	200		
207	215			017	015		
039	025			133	135		
323	335			310	313		
290	303			050	054		
070	062			125	122		
145	157			205	207		
222	234			337	341		
097	106			036	033		
007	354			299	303		
293	306			005	360		

3.7 QDR - Orientierung

(Lösungen)

In Relation to QDR.....,	the QDR.....	is.....°	L/R	In Relation to QDR.....,	the QDR.....	is.....°	L/R
100	090	10	L	265	270	5	R
240	250	10	R	095	090	5	L
330	315	15	L	145	150	5	R
010	350	20	L	343	340	3	L
175	185	10	R	204	200	4	L
207	215	8	R	017	015	2	L
039	025	14	L	133	135	2	R
323	335	12	R	310	313	3	R
290	303	13	R	050	054	4	R
070	062	8	L	125	122	3	L
145	157	12	R	205	207	2	R
222	234	12	R	337	341	4	R
097	106	9	R	036	033	3	L
007	354	13	L	299	303	4	R
293	306	13	R	005	360	5	L

3.8 QDR - Corrections

(act HDG/QDR auf RMI-Modell projizieren)

act		req QDR	Corr. - HDG		act		req QDR	Corr. - HDG	
HDG	QDR		Time from Stat.		HDG	QDR		Time from Stat.	
			< 3'	> 3'				< 3'	> 3'
090	095	090	080	075	002	357	002		
270	265	270	280	285	298	302	298		
120	125	120			112	109	112		
340	335	340			352	355	360		
225	220	225			141	138	136		
105	110	105			060	060	070		
295	290	295			220	220	215		
350	353	350			316	318	322		
160	158	160			147	147	144		
020	016	020			204	204	187		
305	307	305			343	348	352		
075	079	075			017	017	029		
145	142	145			136	124	127		
257	262	257			273	278	273		
311	316	311			180	175	180		

3.8 QDR - Corrections

(Lösungen)

act		req QDR	Corr. - HDG Time from Stat.		act		req QDR	Corr. - HDG Time from Stat.	
HDG	QDR		< 3'	> 3'	HDG	QDR		< 3'	> 3'
090	095	090	080	075	002	357	002	012	017
270	265	270	280	285	298	302	298	290	286
120	125	120	110	105	112	109	112	118	121
340	335	340	350	355	352	355	360	010	015
225	220	225	235	240	141	138	136	132	130
105	110	105	095	090	060	060	070	090	100
295	290	295	305	310	220	220	215	205	200
350	353	350	344	341	316	318	322	330	334
160	158	160	164	166	147	147	144	138	135
020	016	020	028	032	204	204	187	157 (max)	157 (max)
305	307	305	301	299	343	348	352	360	004
075	079	075	067	063	017	017	029	053	059 (max)
145	142	145	151	154	136	124	127	133	136
257	262	257	247	242	273	278	273	263	258
311	316	311	301	296	180	175	180	190	195

3.9 45°-Procedure Turns

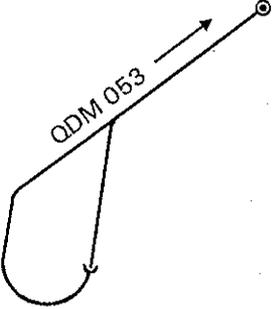
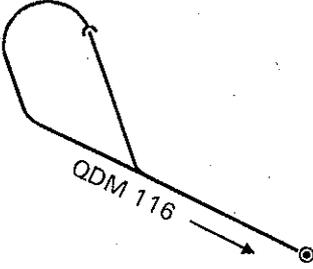
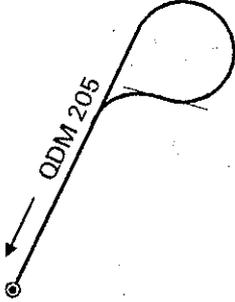
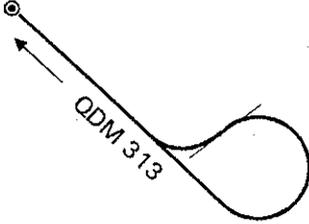
45°-Procedure Turn	Leg A outb QDR	Leg B 45° outb- HDG	30° Final Int-HDG
<p>QDM 090 →</p>	270	315	120
<p>QDM 330 ←</p>			
<p>QDM 230 ←</p>			
<p>QDM 132 →</p>			

3.9.1 45° Procedure Turns

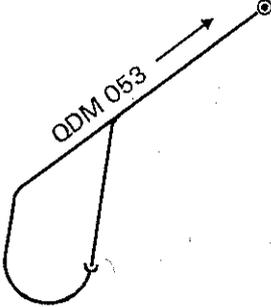
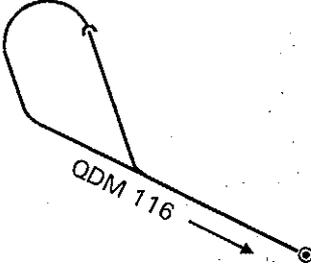
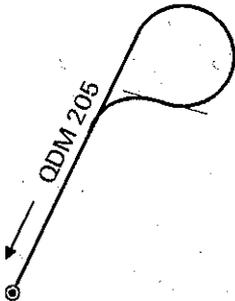
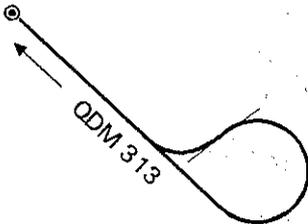
(Lösungen)

45°-Procedure Turn	Leg A outb QDR	Leg B 45° outb- HDG	30° Final Int-HDG
<p>QDM 090 →</p>	270	315	120
<p>QDM 330</p>	150	195	360
<p>QDM 230</p>	050	095	260
<p>QDM 132 →</p>	312	267	102

3.9.1 45° und 80°/260° - Procedure Turns

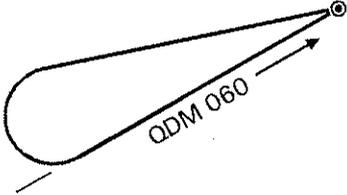
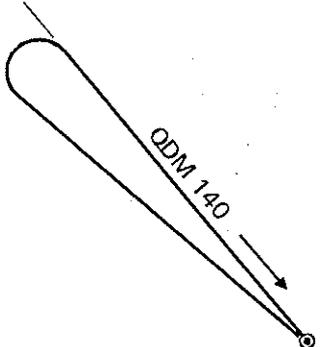
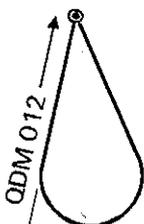
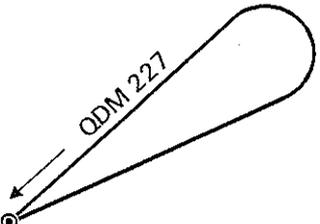
Procedure Turn (45° or 80°/260°)	Leg A outb QDR	Leg B 45° outb- or 80° off HDG	30° Final Int-HDG
			
			
			
			

3.9.1 45° und 80°/260° - Procedure Turns

Procedure Turn (45° or 80°/260°)	Leg A outb QDR	Leg B 45° outb- or 80° off HDG	30° Final Int-HDG
	233	188	023
	296	341	146
	025	105	235
	133	053	283

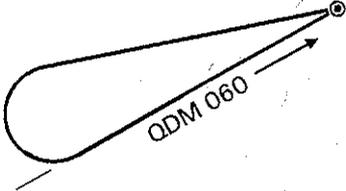
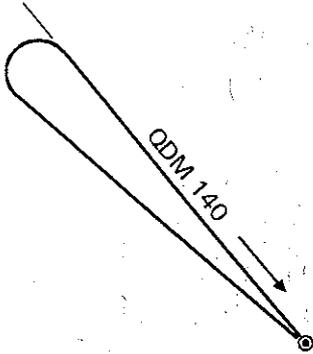
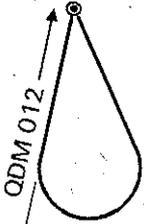
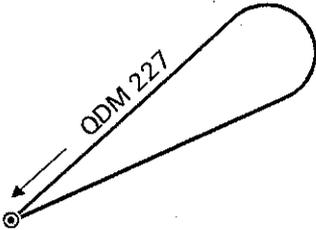
3.9.2 Base Turns

(Beachte Standard Winkelwerte)

Base Turn	outb-QDR	outb-Time	30° Final Int-HDG
	258	2 Min	090
	308		
		1 Min	
		2 Min	

3.9.2 Base Turns

(Lösungen)

Base Turn	outb-QDR	outb-Time	30° Final Int-HDG
	258	2 Min	090
	308	3 Min	110
	156	1 Min	342
	065	2 Min	257

3.10 Holding/Racetrack Pattern - Entry Procedures

act QDM/HDG	Over Station, enter the following Holding or Racetrack	Entry Procedure
120		Direct
320		Parallel outb.
250		Offset
215		
087		
272		
348		
293		
127		
190		
355		
205		
205		
295		
135		

act QDM/HDG	Holding or Racetrack Inb- L/R QDM		Entry Procedure
140	R	360	Offset
105	R	240	
215	R	120	
273	L	210	
304	L	060	
067	R	310	
263	L	015	
142	R	218	
196	L	113	
196	L	246	
196	L	317	
296	R	162	
220	L	145	
040	R	285	
120	R	205	

3.10 Holding/Racetrack Pattern - Entry Procedures

(Lösungen)

act QDM/HDG	Over Station, enter the following Holding or Racetrack	Entry Procedure
120		Direct
320		Parallel outb.
250		Offset
215		Parallel outb.
087		Offset
272		Direct
348		Parallel outb.
293		Direct
127		Direct
190		Direct
355		Offset
205		Parallel outb.
205		Parallel outb.
295		Parallel outb.
135		Offset

act QDM/HDG	Holding or Racetrack inb- L/R QDM		Entry Procedure
140	R	360	Offset
105	R	240	Par. outb.
215	R	120	Direct
273	L	210	Direct
304	L	060	Offset
067	R	310	Offset
263	L	015	Offset/ Direct
142	R	218	Par. outb.
196	L	113	Par. outb.
196	L	246	Direct
196	L	317	Offset
296	R	162	Offset
220	L	145	Par. outb./ Direct
040	R	285	Offset
120	R	205	Par. outb.

3.11 Windcorrections

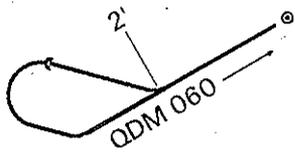
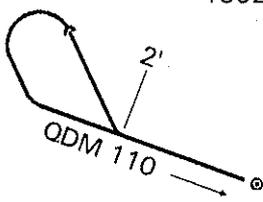
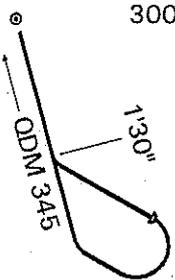
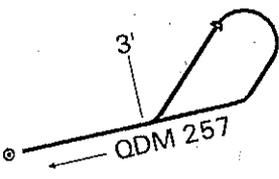
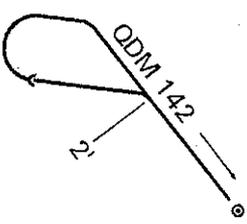
MT	Wind	X-Wind-Component	Maneouvring (IAS 120)		Cruise (IAS 150)		Approach (IAS 90)	
			WCA	W-HDG	WCA	W-HDG	WCA	W-HDG
090	360 30	30	15 L	075	10 L	080	20 L	070
180	230 30							
330	110 30							
120	140 30							
220	260 20							
070	290 20							
350	150 35							
145	020 40							
305	230 10							
235	170 15							
067	220 20							
113	010 40							
327	250 25							
255	280 15							
160	040 30							

3.11 Windcorrections

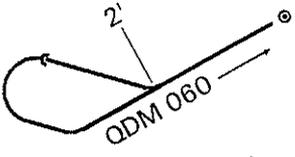
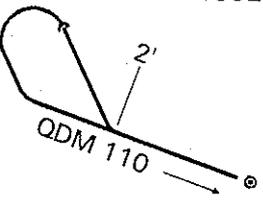
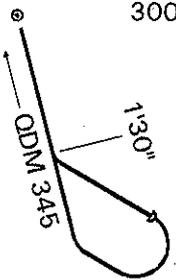
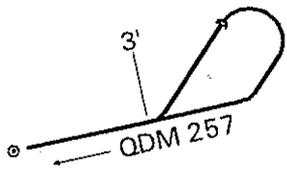
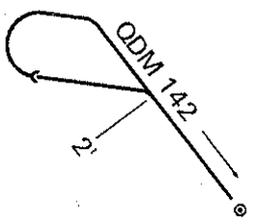
(Lösungen)

MT	Wind	X-Wind-Component	Maneouvring (IAS 120)		Cruise (IAS 150)		Approach (IAS 90)	
			WCA	W-HDG	WCA	W-HDG	WCA	W-HDG
090	360 30	30	15 L	075	10 L	080	20 L	070
180	230 30	20	10 R	190	7 R	187	13 R	193
330	110 30	20	10 R	340	7 R	337	13 R	343
120	140 30	10	5 R	125	3 R	123	7 R	127
220	260 20	13	6 R	226	4 R	224	8 R	228
070	290 20	13	6 L	064	4 L	066	8 L	062
350	150 35	12	6 R	356	4 R	354	8 R	358
145	020 40	30	15 L	130	10 L	135	20 L	125
305	230 10	10	5 L	300	3 L	302	7 L	298
235	170 15	15	7 L	228	5 L	230	10 L	225
067	220 20	6	3 R	070	2 R	069	4 R	071
113	010 40	40	20 L	093	13 L	100	27 L	086
327	250 25	25	12 L	315	8 L	319	16 L	311
255	280 15	5	3 R	258	2 R	257	4 R	259
160	040 30	25	12 L	148	8 L	152	16 L	144

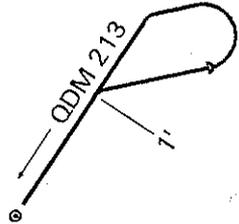
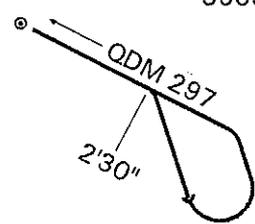
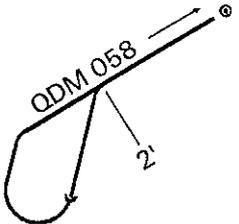
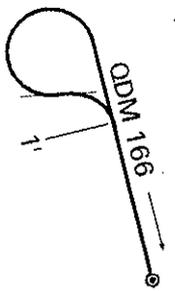
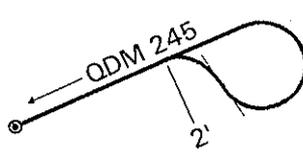
3.12 Windcorrections 45° - Procedure Turns

45° - Procedure Turn mit Wind	Leg A		Leg B		inb WCA and inb. W-HDG	30°- Final Int- HDG
	W-HDG	Time	W-HDG	Time		
02030 	250	1'40"	300	1'10"	10° L 050	080
13025 						
30035 						
22020 						
27015 						

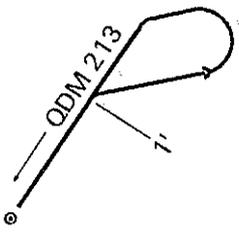
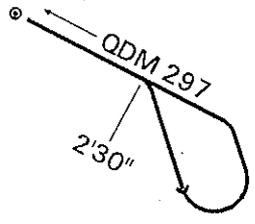
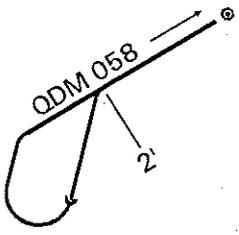
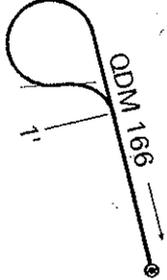
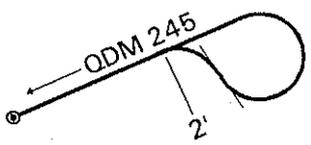
3.12 Windcorrections 45° - Procedure Turns (Lösungen)

45° - Procedure Turn mit Wind	Leg A		Leg B		Inb WCA and inb. W-HDG	30°- Final Int.- HDG
	W-HDG	Time	W-HDG	Time		
02030 	250	1'40"	300	1'10"	10° L 050	080
13025 	286	1'35"	339	50"	4° R 114	144
30035 	177	1'15"	120	45"	12° L 333	303
22020 	084	2'30"	030	50"	6° L 250	220
27015 	317	2'20"	275	1'15"	5° R 147	117

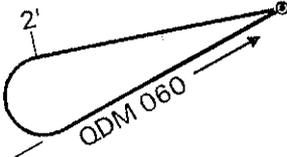
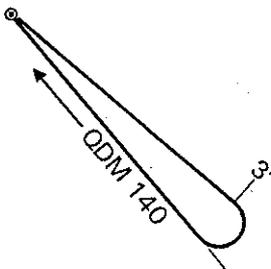
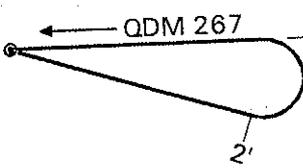
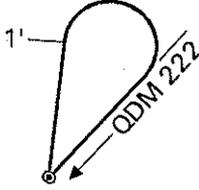
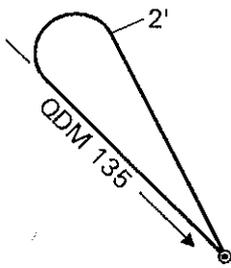
3.13 Windcorrections 45°- und 80°/260° - Procedure Turns

Procedure Turn (45° or 80°/260°) mit Wind	Leg A		Leg B		inb WCA and inb. W-HDG	30°- Final Int- HDG
	W-HDG	Time	W-HDG or 80° off HDG	Time		
19030 						
35035 						
29020 						
12025 						
18030 						

3.13 Windcorrections 45°- und 80°/260° - Procedure Turns (Lösungen)

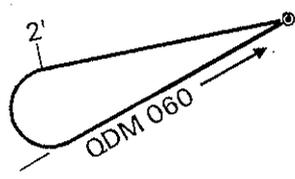
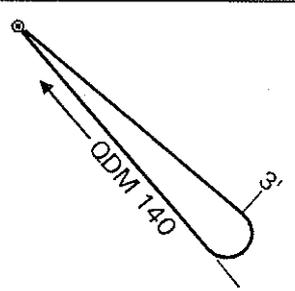
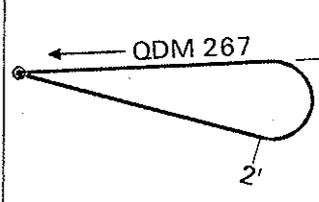
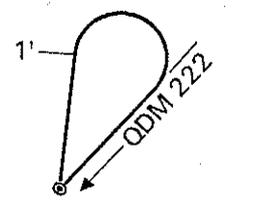
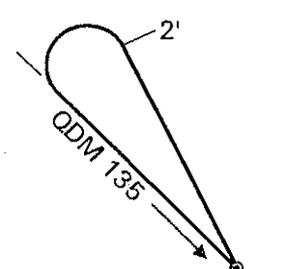
Procedure Turn (45° or 80°/260°) mit Wind	Leg A		Leg B		inb WCA and inb. W-HDG	30° Final Int- HDG
	W-HDG	Time	W-HDG or 80° off HDG	Time		
19030 	038	45"	093	55"	5° L 208	238
35035 	105	2'15"	160	45"	12° R 309	340
29020 	245	2'30"	203	1'	7° L 051	020
12025 	354	50"	258	—	8° L 158	128
18030 	080	1'50"	150	20"	15° L 230	260

3.14 Windcorrections - Base Turns

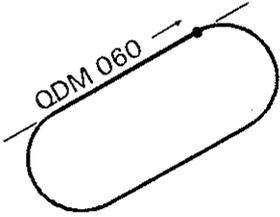
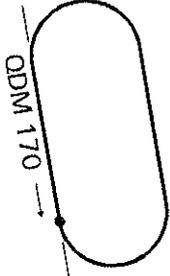
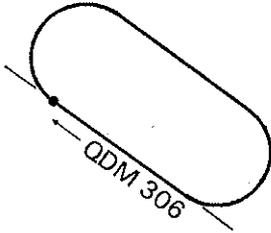
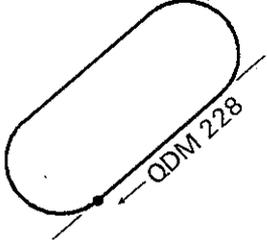
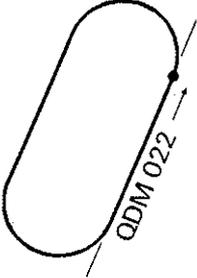
Base Turn	Wind	outb. QDR	outb. W-HDG	outb. Time	inb WCA and inb. W-HDG	30°- Final Int-HDG
	04030	258	268	1'40"	10° L 055	085
	14025					
	35035					
	23015					
	29020					
	17025					
	20025					
	08015					
	03020					
	16030					

3.14 Windcorrections - Base Turns

(Lösungen)

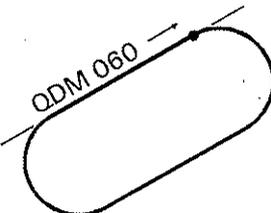
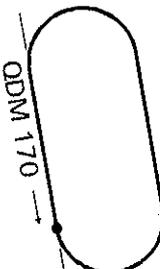
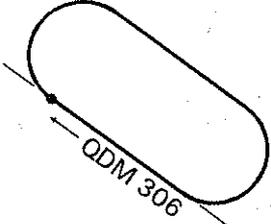
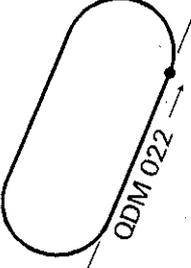
Base Turn	Wind	outb. QDR	outb. W-HDG	outb. Time	inb WCA and inb. W-HDG	30°-Final Int.-HDG
	04030	258	268	1'40"	10° L 055	085
	14025	258	250	1'45"	12° R 072	100
	35035	128	116	2'25"	17° R 337	307
	23015	128	135	3'	7° L 313	283
	29020	105	102	1'40"	3° R 270	300
	17025	105	117	2'20"	12° L 255	285
	20025	006	002	50"	4° L 218	188
	08015	006	013	1'05"	5° L 217	187
	03020	333	340	2'30"	10° L 125	155
	16030	333	330	1'30"	5° R 140	170

3.15 Windcorrections Holding- und Racetrack Patterns

Holding or Racetrack	Wind	outb. HDG	abeam QDM	outb. Time	inb WCA and inb. W-HDG	30°- Final Int.- HDG
	11030	220	330	55"	10° R 070	040
	33025					
	07035					
	19015					
	32025					
	17020					
	14010					
	29030					
	05035					
	18020					

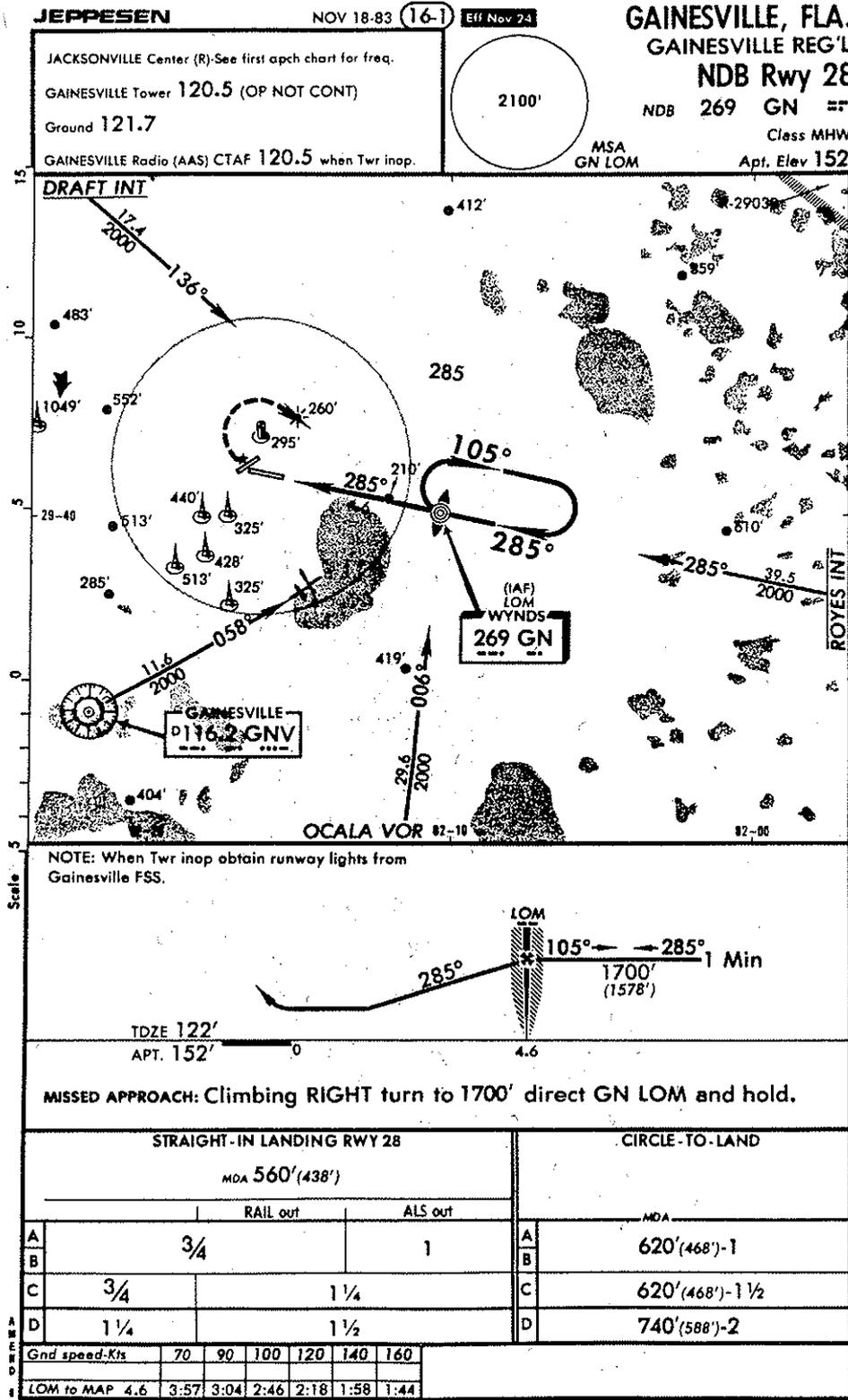
3.15 Windcorrections Holding- und Racetrack Patterns

(Lösungen)

Holding or Racetrack	Wind	outb. HDG	abeam QDM	outb. Time	inb WCA and inb. W-HDG	30°- Final Int.-HDG
	11030	220	330	55"	10° R 070	040
	33025	264	330	1'10"	12° L 048	018
	07035	026	260	1'25"	18° L 152	182
	19015	344	260	55"	3° R 173	203
	32025	118	216	50"	4° R 310	280
	17020	138	216	1'15"	6° L 300	270
	14010	058	138	1'	5° L 223	193
	29030	028	138	55"	10° R 238	208
	05035	190	112	50"	6° R 028	058
	18020	196	112	1'20"	3° R 025	055

3.16 NDB Approach Procedures

Die Aufgaben 3.16.1.-3.16.10. beziehen sich auf den nachstehend dargestellten NDB Approach RWY 28, Gainesville, Fla. (Windeinfluss erst ab Frage 3.16.7.!)



3.16.1 Das Flugzeug (CAT A) befindet sich auf QDM 058 im Anflug auf NDB GN. Die Anflugbewilligung für einen NDB Approach RWY 28 ist bereits erteilt worden. Der Einflug in das Racetrack Pattern erfolgt mit einem

- a. Parallel Entry
- b. Direct Entry
- c. Offset Entry

3.16.2 Die unkorrigierte Outbound-Time für das Entry Procedure beträgt:

- a. 1 Minute
- b. 1 Minute 30 Sekunden

3.16.3 Die Maximalgeschwindigkeit während dem Einflugverfahren beträgt:

- a. IAS 150 Kt
- b. IAS 110 Kt
- c. IAS 170 Kt

3.16.4 Die Minimum Racetrack Altitude beträgt:

- a. unbekannt
- b. 1700 Ft/QNH
- c. 2100 Ft/QNH

3.16.5 Die Terrain-Clearance im Racetrack Pattern beträgt mindestens:

- a. 1000 Ft
- b. 2000 Ft

3.16.6 Wann darf die Höhe von 1700 Ft/QNH verlassen werden?

- a. in Absprache mit der ATC
- b. NDB GN inbound und etabliert auf dem Inbound-Track $285 \pm 5^\circ$

3.16.7 Flugzeug in Final Configuration IMC Part: Flaps 25/VA 25. Wind 240/30Kt. der "average ROD" während dem Final Approach beträgt:

- a. 350 Ft/Min.
- b. 650 Ft/Min.
- c. 550 Ft/Min.

3.16.8 Situation analog Aufgabe 3.16.7. Das Wind-HDG beträgt:

- a. 272
- b. 298
- c. 275

3.16.9 Situation analog Aufgabe 3.16.7. Die Flugzeit GN/OM bis THR beträgt:

- a. 3 Min. 43 Sek.
- b. 3 Min. 04 Sek.
- c. 2 Min. 30 Sek.

3.16.10 An welchem Punkt muss der Missed Approach spätestens eingeleitet werden?

- a. beim Erreichen der MDA 560 Ft/QNH
- b. über dem THR
- c. der MAPt wird durch die ATC bekannt gegeben.

3.16 NDB Approach Procedures

(Lösungen:)

- 3.16.1 c.
- 3.16.2 a.
- 3.16.3 b.
- 3.16.4 b.
- 3.16.5 a.
- 3.16.6 b.
- 3.16.7 c.
- 3.16.8 a.
- 3.16.9 a.
- 3.16.10 b.

4. NAVIGATION MIT VOR

4.1. ALLGEMEINES

Auf dem zentraleuropäischen und in den USA bestehenden Luftstrassennetz kann, von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen, ausschliesslich mit VOR geflogen werden. Ausserdem können auf vielen Flugplätzen VOR- oder kombinierte VOR/DME-Anflüge ausgeführt werden.

Im Vergleich mit dem ADF besteht der wesentliche Vorteil des VOR im praktisch störungsfreien Empfang, der höheren Genauigkeit und in der leicht interpretierbaren Darstellung der Navigationsinformation.

4.2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Bei der Navigation mit ADF ist sowohl der Anflug zur Station als auch der Abflug von derselben durch die unmissverständlichen Begriffe QDM, resp. QDR definiert. Standlinienwert und HDG stimmen (kein Seitenwind einfluss vorausgesetzt) immer überein.

Bei der Navigation mit VOR ist hingegen grösste Aufmerksamkeit geboten, weil nur mit dem Begriff "Radial" operiert wird.

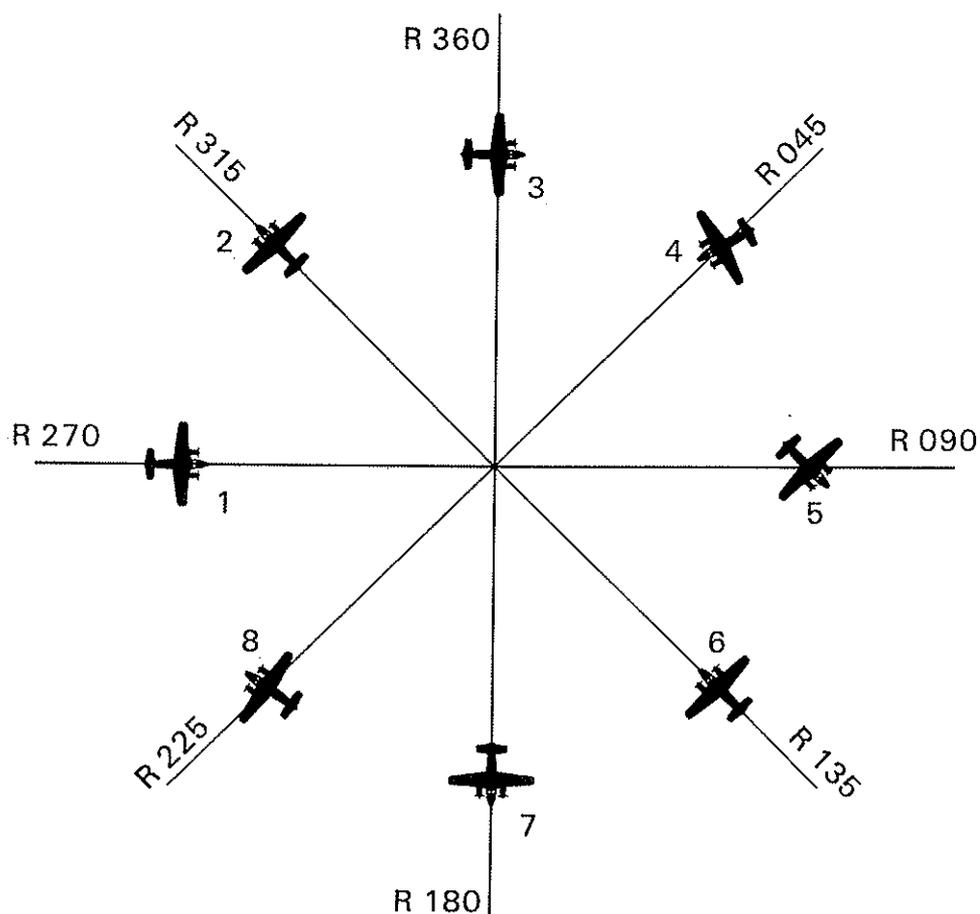


Bild 94 Darstellung der Radials in Beziehung zum HDG
(Erklärung siehe nächste Seite)

1. HDG 090° – Proceed on Radial 270° to (inbound) the Station
2. HDG 315° – Proceed on Radial 315 from (outbound) the Station
3. HDG 090° – just passing Radial 360°
4. HDG 240° – just passing Radial 045°
5. HDG 135° – just passing Radial 090°
6. HDG 315° – Proceed on Radial 135° to (inbound) the Station
7. HDG 180° – Proceed on Radial 180° from (outbound) the Station
8. HDG 305° – Passing Radial 225°

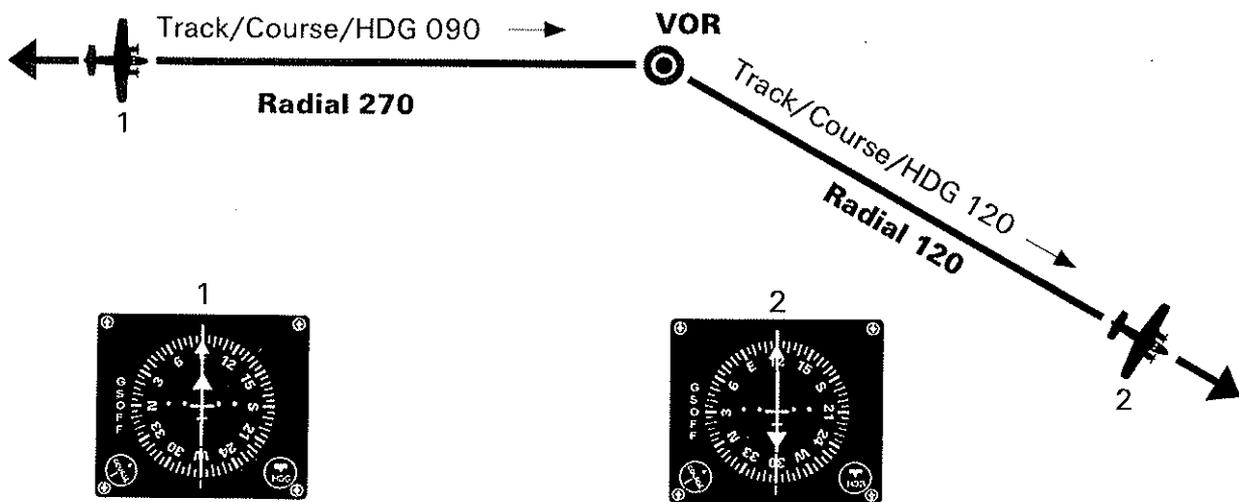


Bild 95 Darstellung des Begriffes Radial

Radial:

Ein Leitstrahl bezogen auf magnetisch Nord, der von einer VOR Station wegführt.

Beispiel:

Ein Flugzeug das auf dem Radial 270° zur VOR Station fliegt, muss ein HDG von 090° fliegen (no Wind) um die Station zu erreichen, d.h. der Radialwert muss stets um 180° umgerechnet werden. (siehe Bild 95, Pos. 1)

Fliegt ein Flugzeug von der VOR Station weg, entspricht das HDG (no Wind) stets dem Radialwert (siehe Bild 95, Pos. 2).

HDG:

Die Richtung der Flugzeugslängsachse bezogen auf magnetisch Nord.

Course:

Die geplante Richtung des Flugzeuges in Bezug auf magnetisch Nord.

Track:

Der tatsächlich abgeflogene Kurs eines Flugzeuges über Grund (Statt Track wird auch der Begriff Course gebraucht).

4.3. VHF NAV-EMPFÄNGER UND INSTRUMENTIERUNG

Auf dem Flight Trainer der Swissair Aviation School stehen zwei VHF NAV-Empfänger zur Verfügung, welche mit folgenden Instrumenten fest verbunden sind:

VHF NAV I : mit dem Horizontal Situation Indicator - HSI

VHF NAV II : mit dem RMI Single Pointer

HSI:

Bei dem im Flight Trainer eingebauten HSI handelt es sich um den Typ "King" KPI 552.

In der Funktion VOR symbolisiert die Course Deviation Bar den eingestellten Radial. Die TO/FROM-Anzeige ist aktiviert. Die Position des Flugzeugsymbols auf dem HSI stimmt im Bezug auf den req. Radial immer überein, unabhängig von der TO/FROM Anzeige.

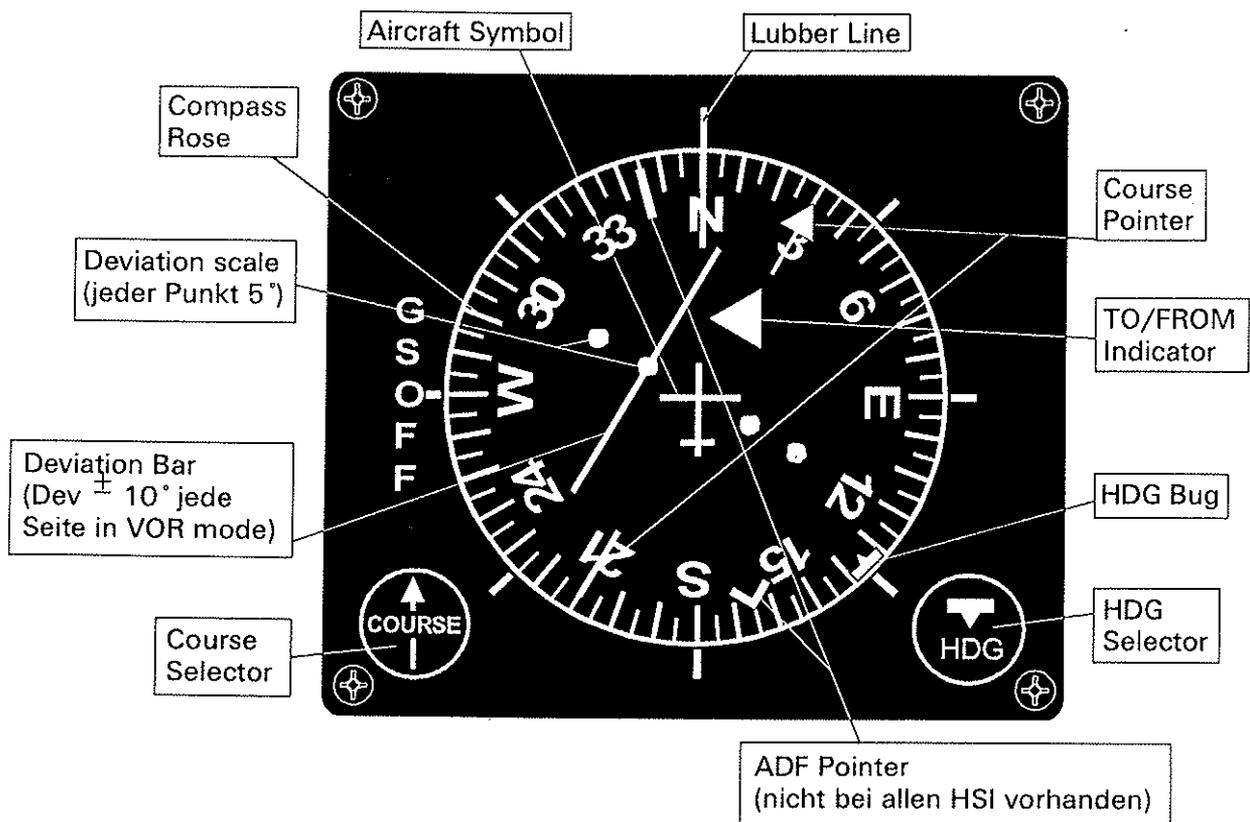


Bild 96 HSI Typ KPI 552 in der Funktion VOR.

RMI:

VOR- und ADF-Anzeige auf dem RMI unterscheiden sich in keiner Weise, so dass sich weitere Erläuterungen an dieser Stelle erübrigen.

4.4. VORWORT ZUR BESCHREIBUNG DER VERFAHREN

Die im Abschnitt 3, Navigation mit ADF festgehaltenen und als bekannt vorausgesetzten Instruktionen sind im Zusammenhang mit dem VOR RMI unverändert anwendbar. Die Beschreibungen beschränken sich deshalb auf Zusätze und Besonderheiten, die bei folgenden Randbedingungen zu beachten sind:

- VHF NAV I und II können auf die gleiche Station eingestellt werden, so dass HSI- und RMI-Anzeige stets wahlweise zur Verfügung stehen (HSI/RMI-Procedure).
- nur VHF NAV I und somit nur HSI-Anzeige verfügbar (HSI-Procedure).

4.5. ERSTE ORIENTIERUNG (BASIC ORIENTATION)

HSI/RMI-Procedure:

Act Radial und HDG werden auf dem RMI abgelesen. Siehe Beispiele im Bild 97 und 97a.

HSI-Procedure:

Muss die Bestimmung der momentanen Standlinie mit dem HSI durchgeführt werden, so wird der Course Selector = COURSE solange gedreht, bis sich die Course Deviation Bar in der Instrumentenmitte befindet und die TO/FROM-Anzeige auf TO oder FROM zeigt, abhängig von der Stellung des Course-Pointers.

Die Ablesung des act HDG erfolgt wie üblich unter der Lubber Line.

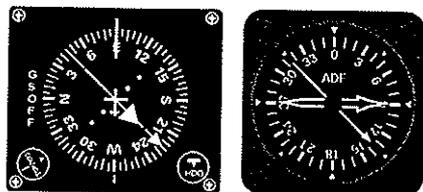
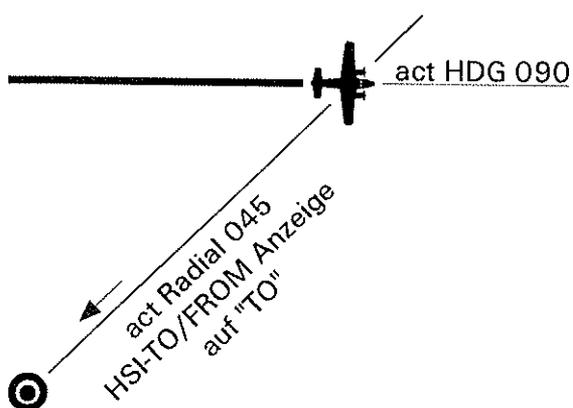


Bild 97 Bestimmung des act Radials.

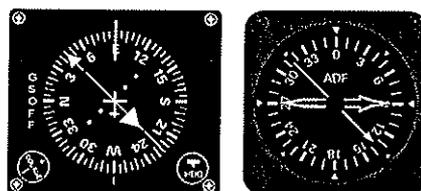
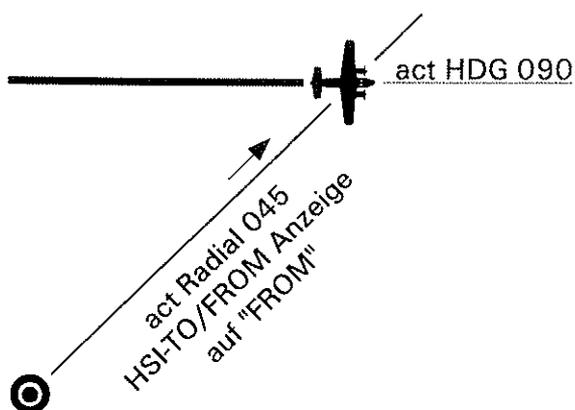


Bild 97a Bestimmung des act Radials.

Um den Wert des verlangten Radials zu abzulesen gehen wir folgendermassen vor:

Wenn der Course-Pointer und die TO/FROM Anzeige in derselben Instrumentenhälfte stehen (beide Pfeile in die gleiche Richtung zeigen) wird die Richtung **zur** VOR Station angezeigt (siehe Bild 97).

Wenn die Course-Pointer Spitze und die TO/FROM Anzeige in entgegengesetzter Richtung stehen wird die Richtung **weg von** der VOR Station angezeigt (siehe Bild 97a)

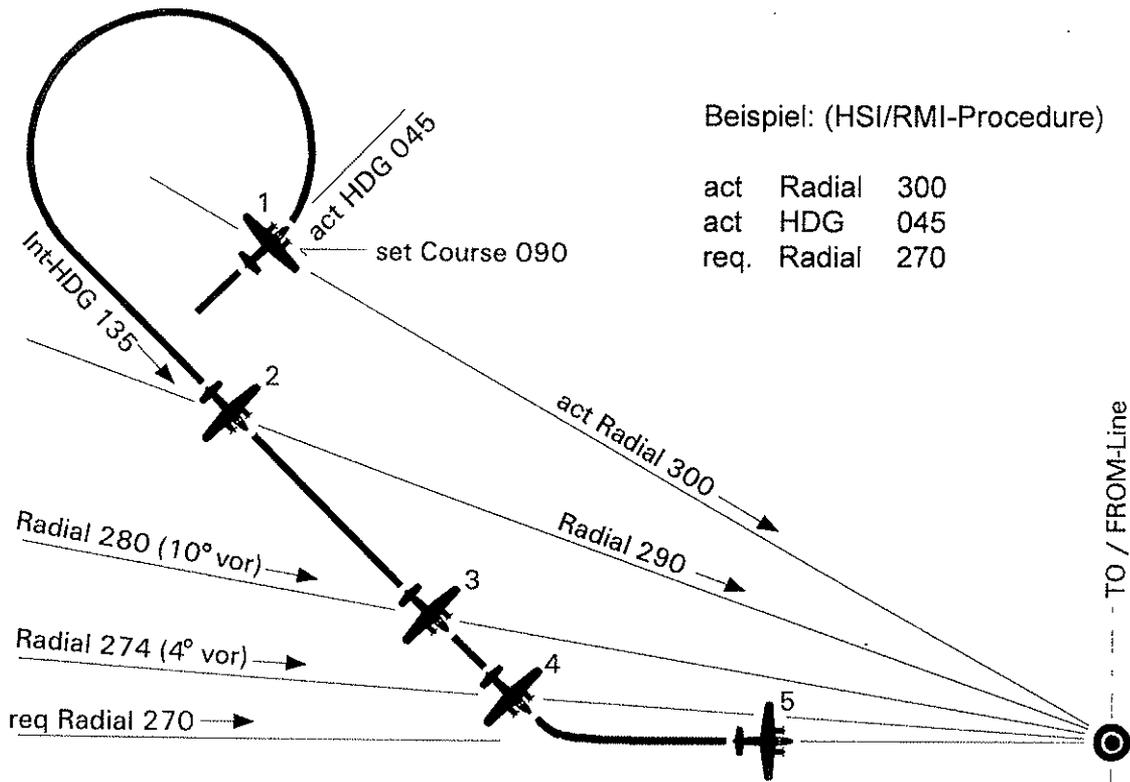
4.6. 45°-INTERCEPTION AUF RADIAL

HSI/RMI-Procedure:

- Auf dem HSI wird unverzüglich der req Radial zur Station eingestellt.
- Die Ablesung des act Radial/HDG erfolgt auf dem RMI, anschliessend folgen die Überlegungen gemäss 3-Punkte Regel.
- Die Annäherung an die verlangte Standlinie wird mit dem RMI überwacht. Sobald die Course Deviation Bar auf dem HSI einzulaufen beginnt, wird die Interception mit diesem Instrument zu Ende geführt.

HSI-Procedure:

- Die Bestimmung des act Radial erfolgt gemäss den Ausführungen im Abschnitt 4.5., anschliessend wird unverzüglich der req Radial zur Station eingestellt.



Beispiel: (HSI/RMI-Procedure)

act	Radial	300
act	HDG	045
req.	Radial	270

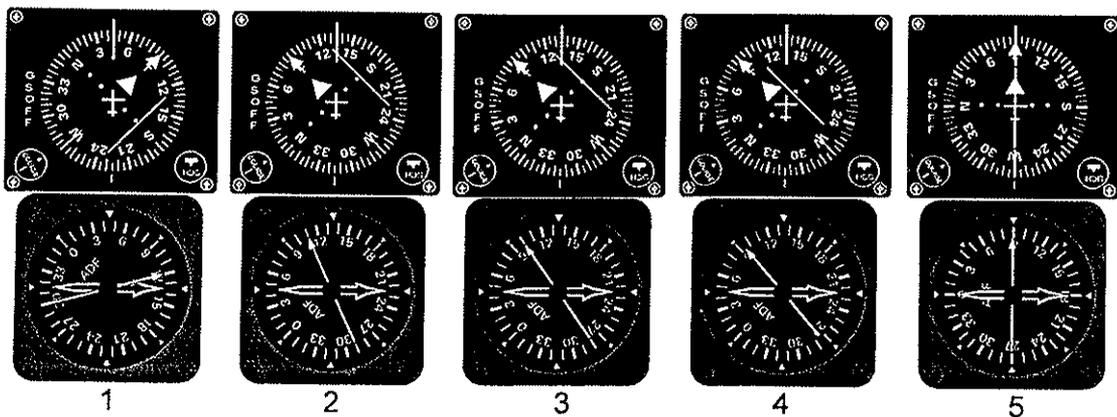


Bild 98 45°-Interception auf Radial (zur Station).

Lösung:

Auf dem HSI wird der req Radial 090 eingestellt, anschliessend folgen die Überlegungen gemäss 3-Punkte Regel:

1. act Radial	300, WNW(of the station)
act HDG	NE
2. req Radial (inbound)	270, W (of the station)
3. Difference of angle	30° - 45°-Interception
Int-HDG	135
First turn	left

4.7. 90°/45°-INTERCEPTION AUF Radial

HSI/RMI-Procedure:

- Auf dem HSI wird unverzüglich der req Radial eingestellt.
- Die Ablesung des act Radial/HDG erfolgt auf dem RMI, anschliessend folgen die Überlegungen gemäss 4-Punkte Regel.
- Abflachpunkt (20° vor dem req Radial) und Annäherung an die verlangte Standlinie werden auf dem RMI überwacht. Sobald die Course Deviation Bar auf dem HSI einzulaufen beginnt, wird die Interception mit diesem Instrument zu Ende geführt.

HSI-Procedure:

- Die Bestimmung des act Radial erfolgt gemäss den Ausführungen im Abschnitt 4.5., anschliessend wird unverzüglich die 20° vor dem req Radial liegende Standlinie gesetzt.
- Nach dem Überflug derselben wird sofort der req Radial eingestellt.

Beispiel: (HSI/RMI-Procedure)

act Radial 230
act HDG 340
req Radial 270

Siehe Bild 99 und Lösung auf der folgenden Seite

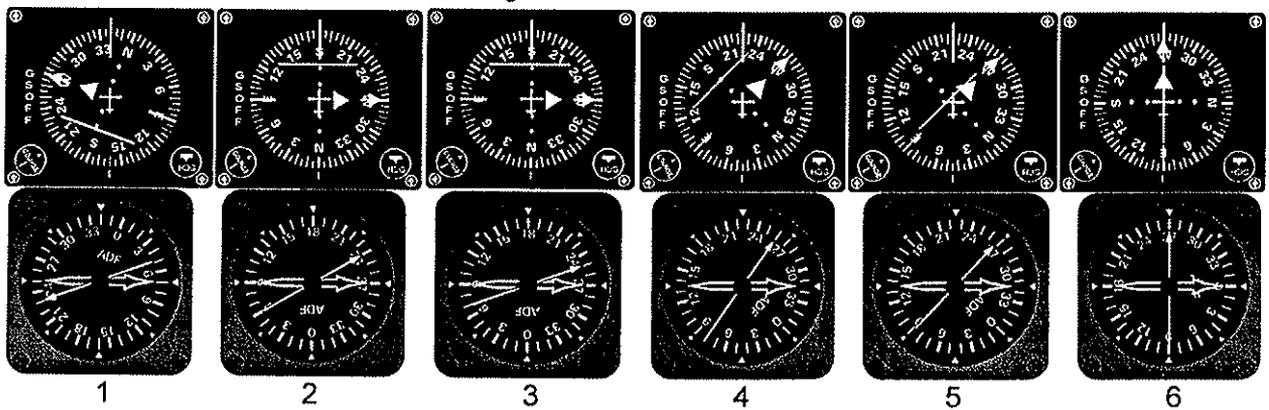
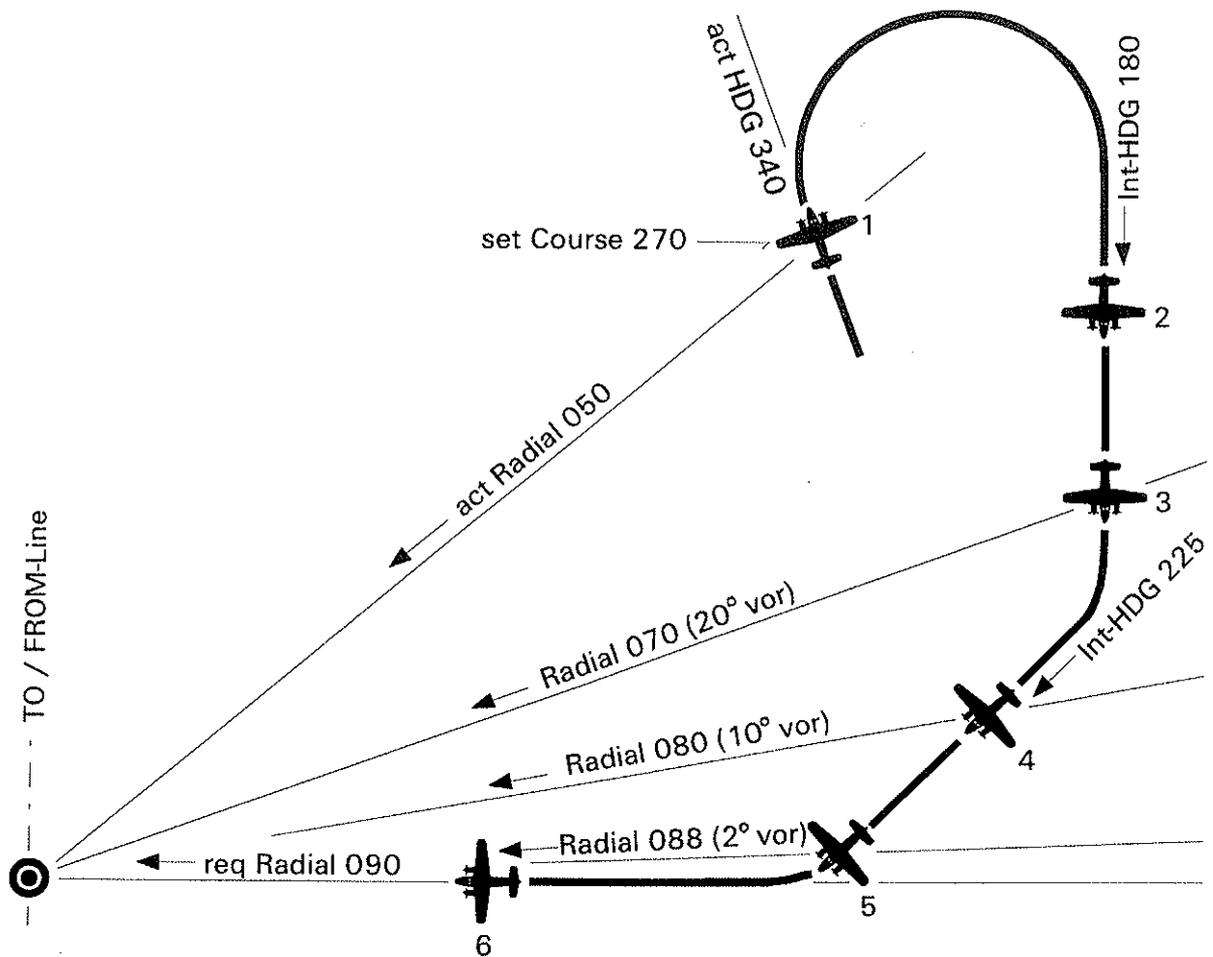


Bild 99 90°/45°-Interception auf Radial.

Lösung:

Auf dem HSI wird der req Radial eingestellt, anschliessend folgen die bekannten Überlegungen gemäss 4-Punkte Regel:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. act Radial | 230, NE (of the station) |
| act HDG | NNW |
| 2. req Radial | 270, E (of the station) |
| 3. Difference of angle | 40° = 90°/45°-Interception |
| 4. Int-HDG | 180 |
| First turn | right |
| 20° before – 45° Int-HDG | 225 |

4.8. KORREKTUREN AUF RADIAL (Inbound zur Station)

HSI/RMI-Procedure:

Die Korrekturen werden immer sinngemäss der Abweichung der Course Deviation Bar und nach den im Abschnitt 3.6. festgelegten Prinzipien ausgeführt.

Die Abweichungen vom verlangten Radial lassen sich mit Hilfe der Kalibrierungspunkte un-
schwer bestimmen. Gewisse HSI sind, im Gegensatz zum hier beschriebenen, mit 5 Kalibrie-
rungspunkten pro Seite (zwei Grad pro Punkt) ausgerüstet. Im Vorghen ändert sich dadurch
nichts.

HSI-Procedure:

wie vorstehend beschrieben.

Beispiele: (HSI/RMI-Procedure)

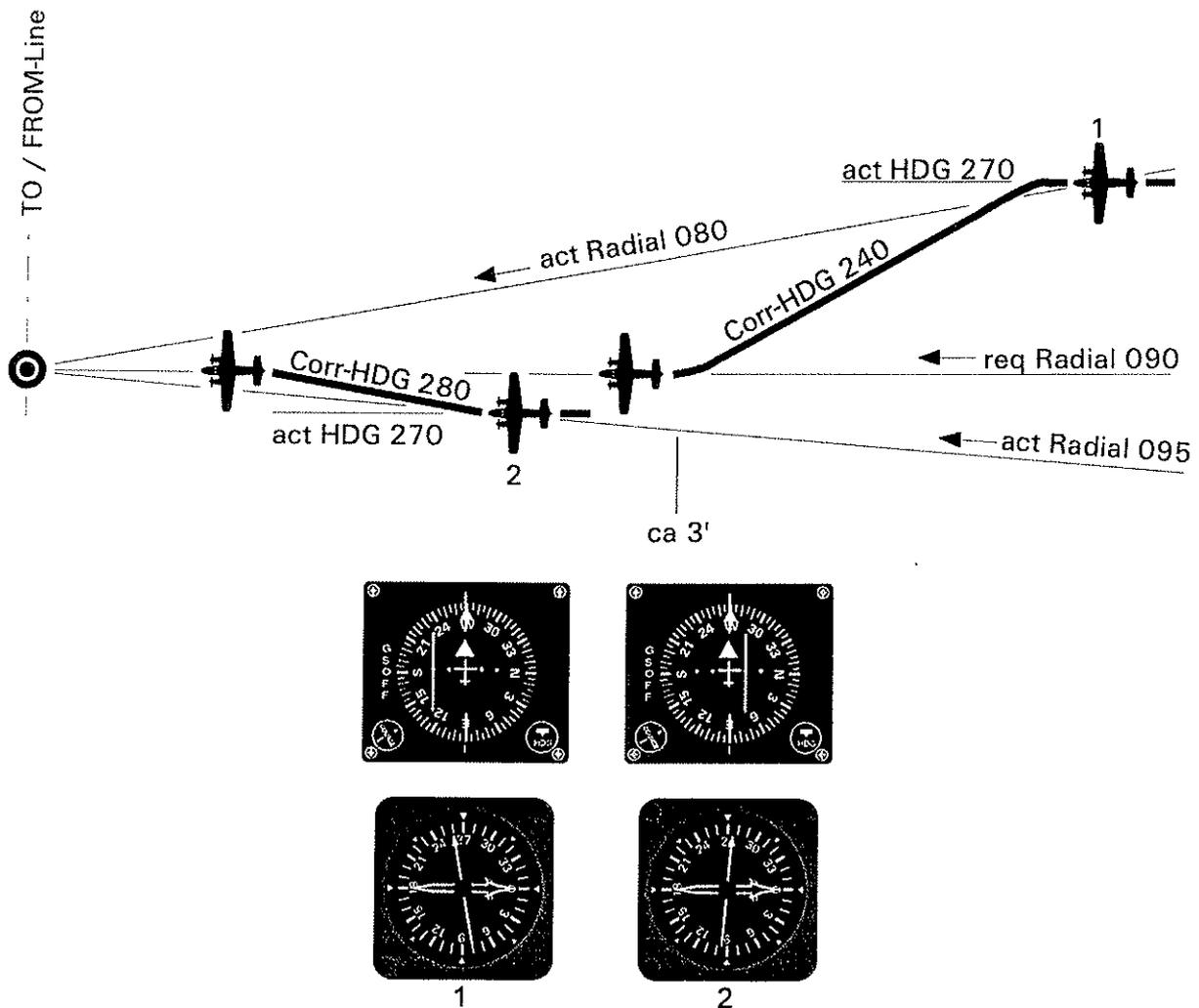


Bild 100 Korrekturen auf Radial (Inbound zur Station)

4.9 ÜBERFLUG DER VOR-STATION

Bei der Annäherung an die VOR-Station beginnt die Course Deviation Bar unruhig hin und her zu pendeln oder wandert sogar in den rechten oder linken Anschlag (full scale deflection). Von diesem Moment an ist dasjenige HDG beizubehalten, mit welchem das Flugzeug bis anhin auf dem Radial gehalten werden konnte. Bereits eingeleitete Korrekturen sind unverzüglich abbrechen. Zur selben Zeit erscheint die VOR/LOC-Warnflagge zunächst intermittierend, dann mit konstanter Anzeige. Ebenso wird die Richtungsanzeige un stetig und wechselt erst nach dem Überflug eindeutig auf FROM.

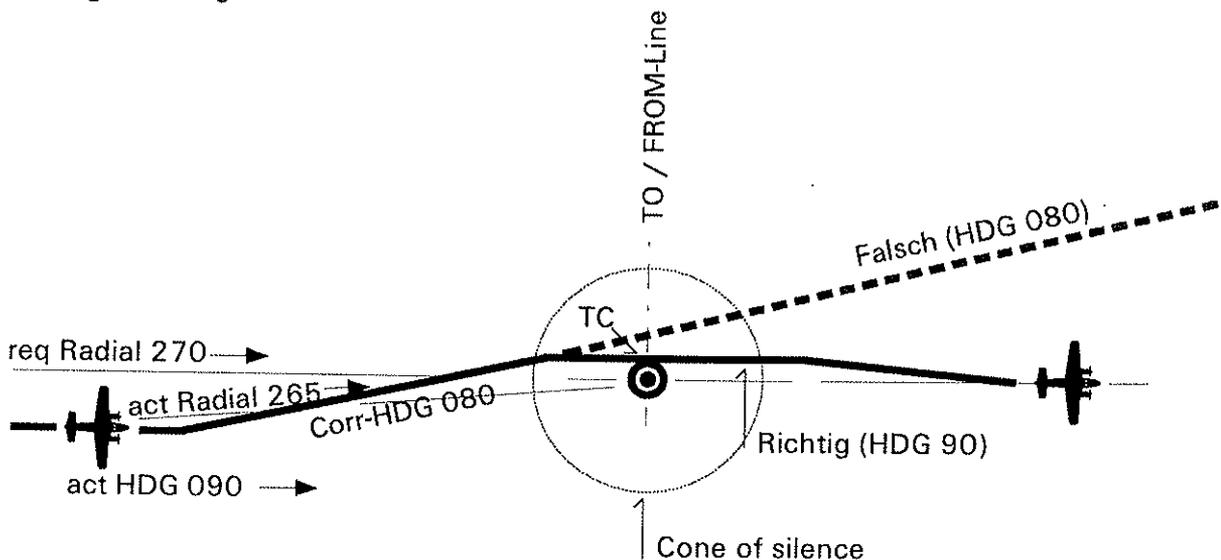


Bild 100 Abbruch einer Radial - Korrektur über der VOR - Station.

4.10. TO/FROM-LINE

Die TO/FROM-Line verläuft über die VOR-Station und steht, wie dies aus Bild 101 hervorgeht, immer rechtwinklig zu dem auf dem HSI eingestellten Course (im Beispiel 090). Daraus resultieren zwei sinngemäss bezeichnete Sektoren, nämlich ein TO- und ein FROM-Sektor, mit entsprechenden Anzeigen des TO/FROM-Indicators.

Bezogen auf die im Bild 101 im Sinne eines praktischen Beispiels dargestellte Situation, ergeben sich folgende, für das Verständnis der VOR-Navigation äusserst wichtige Erkenntnisse:

Alle im Westen der Station, resp. der TO/FROM-Line (vergleiche Flugzeugpositionen 1 und 1a) mit Standlinieneinstellung 090 operierenden Flugzeuge haben, unabhängig vom momentanen HDG und ungeachtet dessen, ob sie auf oder neben der eingestellten Standlinie fliegen, eine TO- (Kurs zur Station) Anzeige.

Alle im Osten der Station, resp. der TO/FROM-Line (vergleiche Flugzeugpositionen 2 und 2a) mit Standlinieneinstellung 090 operierenden Flugzeuge haben, wiederum unabhängig vom momentanen HDG und ungeachtet dessen, ob sie auf oder neben der eingestellten Standlinie fliegen, eine FROM- (Wegflugkurs) Anzeige.

Überfliegt das Flugzeug 1 die TO/FROM-Line direkt über der VOR-Station, so wechselt die Anzeige in Abhängigkeit der Flughöhe und Geschwindigkeit in relativ kurzer Zeit auf FROM. Überfliegt das Flugzeug 1a die TO/FROM-Line nördlich der Station, so dauert der Wechsel von TO auf FROM etwas länger, weil sich die TO/FROM-Line mit zunehmender Entfernung von der Station fächerförmig öffnet.

Siehe Bild 101 auf der folgenden Seite!

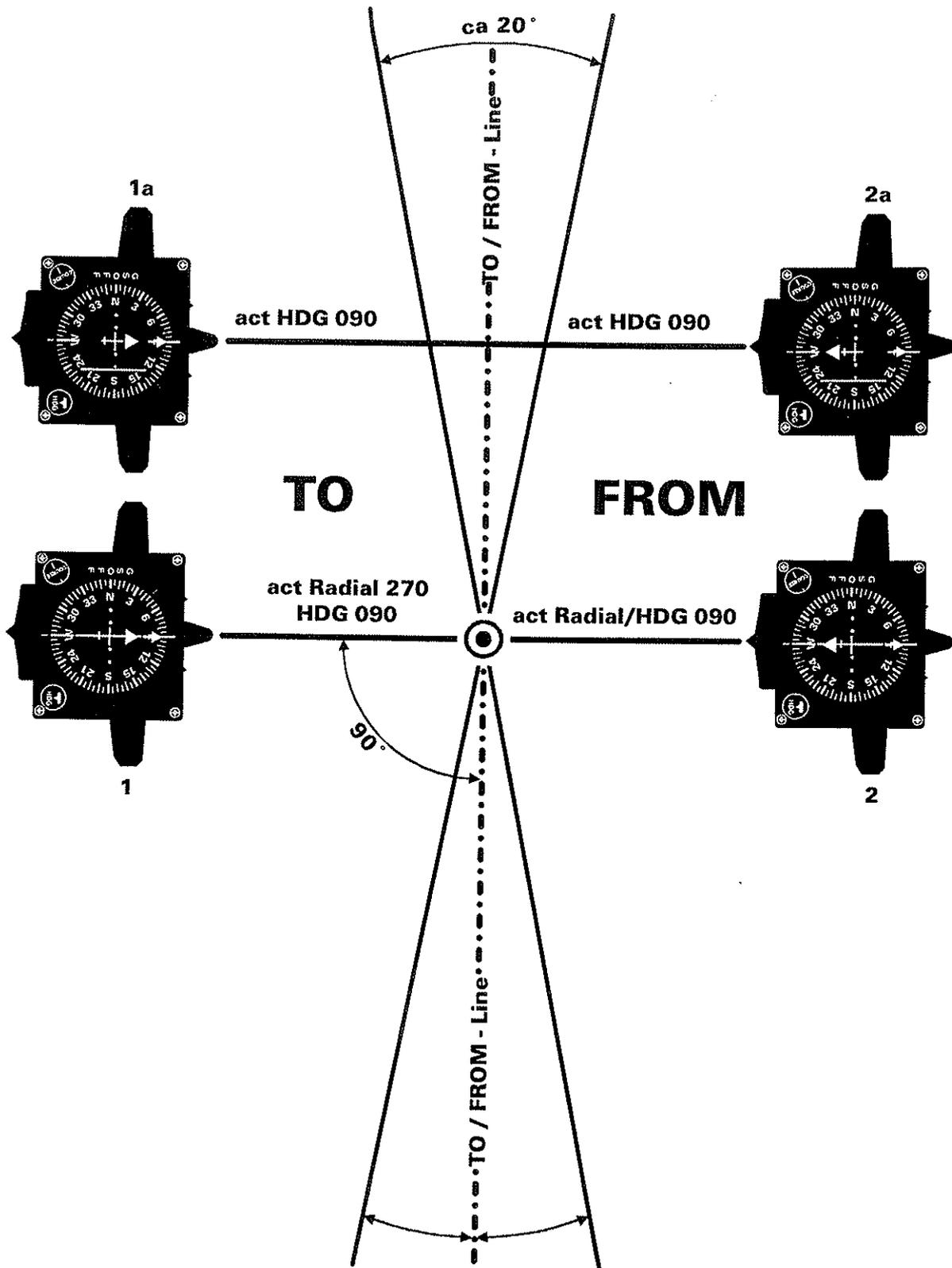


Bild 101 TO/FROM-Linie und TO/FROM-Anzeige.

4.11. INTERCEPTION AUF RADIAL

HSI/RMI-Procedure:

Der verlangte Radial (Course, mit dem Course Selector am HSI) wird unmittelbar vor der Station eingestellt. Endphase des Trackings und Überflug werden mit dem RMI überwacht.
Die Interception ist sinngemäss den im Abschnitt 3.8. festgelegten Bestimmungen auszuführen.

HSI-Procedure.

Der verlangte Radial (Course) wird unmittelbar nach dem Überflug der Station eingestellt.

Beispiel: (HSI/RMI-Procedure)

act Radial 060
act HDG 240
req Radial 300

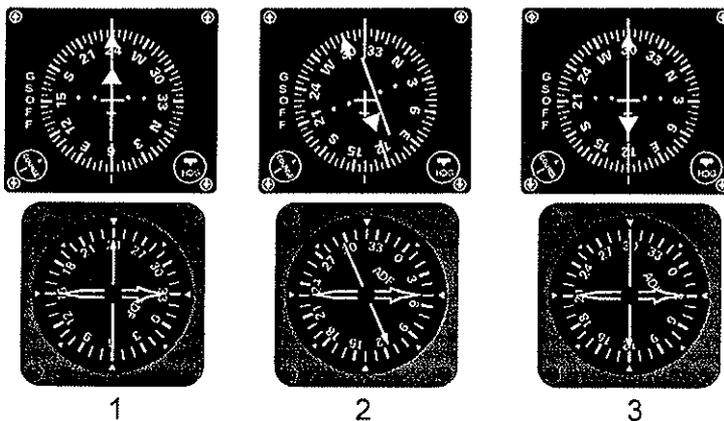
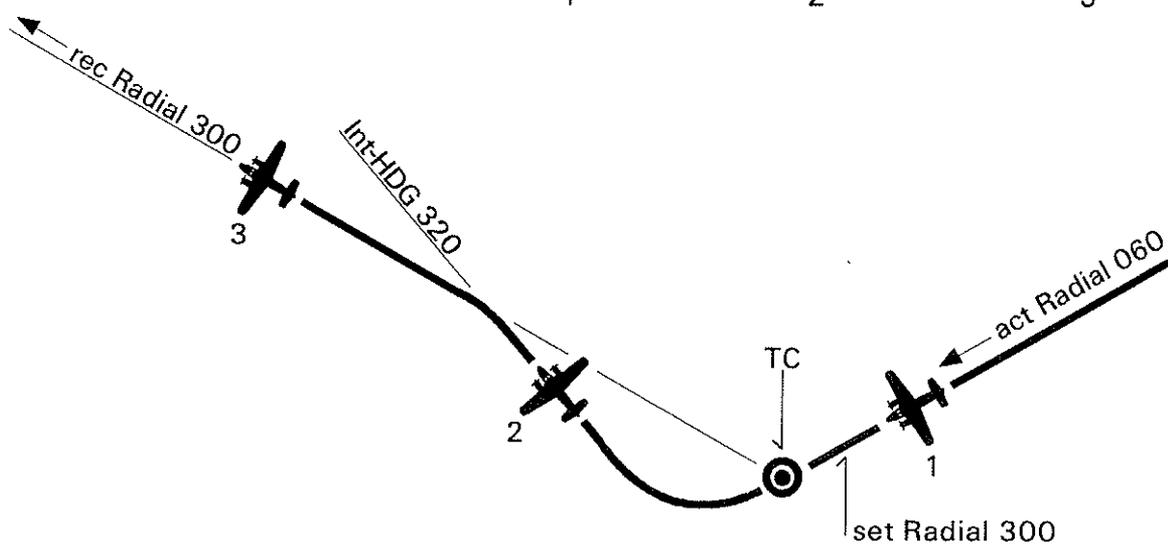


Bild 102 Interception auf Radial.



Lösung:

1. Standliniendifferenz 60°
2. Interception-Angle = $3 = 20^\circ$
3. Int-HDG = 320 / right turn

4.12. KORREKTUREN AUF RADIAL

HSI/RMI-Procedure:

Die Korrekturen werden immer sinngemäss der Abweichung der Course Deviation Bar und nach den im Abschnitt 3.8.1. festgehaltenen Regeln ausgeführt.

HSI-Procedure: wie vorstehend beschrieben.

4.13 REVERSAL PROCEDURES

4.13.1 45°- UND 80°/260°-PROCEDURE TURN AUF RADIAL

HSI/RMI-Procedure:

Der Anflug zum VOR erfolgt auf dem vorgegebenen Radial. Kurz vor dem Überflug der Station wird auf dem HSI der für Leg A vorgeschriebene Radial eingestellt (und nach dem Überflug des VOR wenn nötig gemäss den im Abschnitt 4.11. festgelegten Grundsätzen interceptiert). Der Überflug der Station wird mit dem RMI überwacht.

Weil in dieser Phase der Ausbildung der Course Pointer Arrow stets in die geplante Richtung des Fluges zeigen sollte, setzen wir auf dem Leg B (45° PT auf Radial) oder während dem Ausdrehen auf das 80° OFF HDG (80°/260° PT) den Course Pointer auf den verlangten Inbound Track.

HSI-Procedure:

Der für Leg A vorgeschriebene Radial wird unmittelbar nach dem Überflug der Station eingestellt und wenn nötig interceptiert. Anschliessend ist gemäss Absatz 2 des HSI/RMI-Procedures zu verfahren.

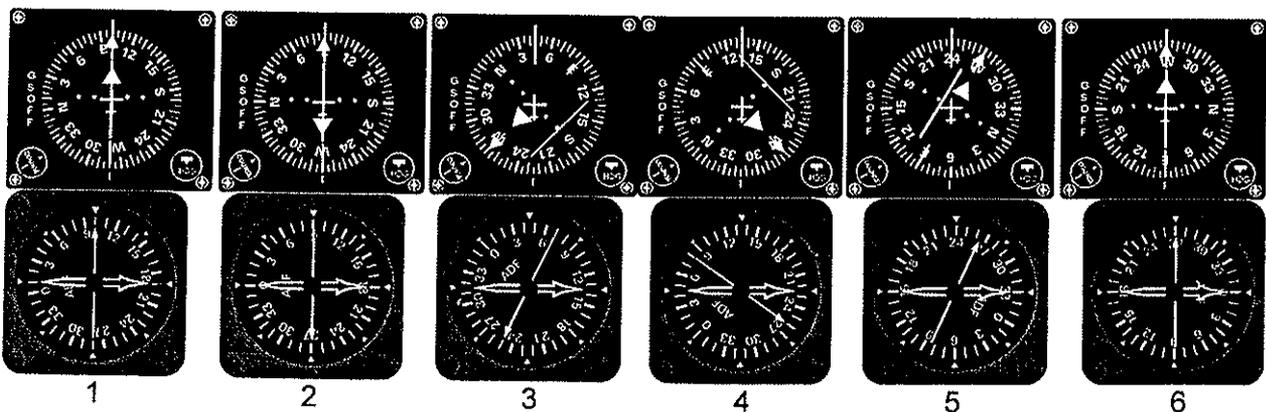
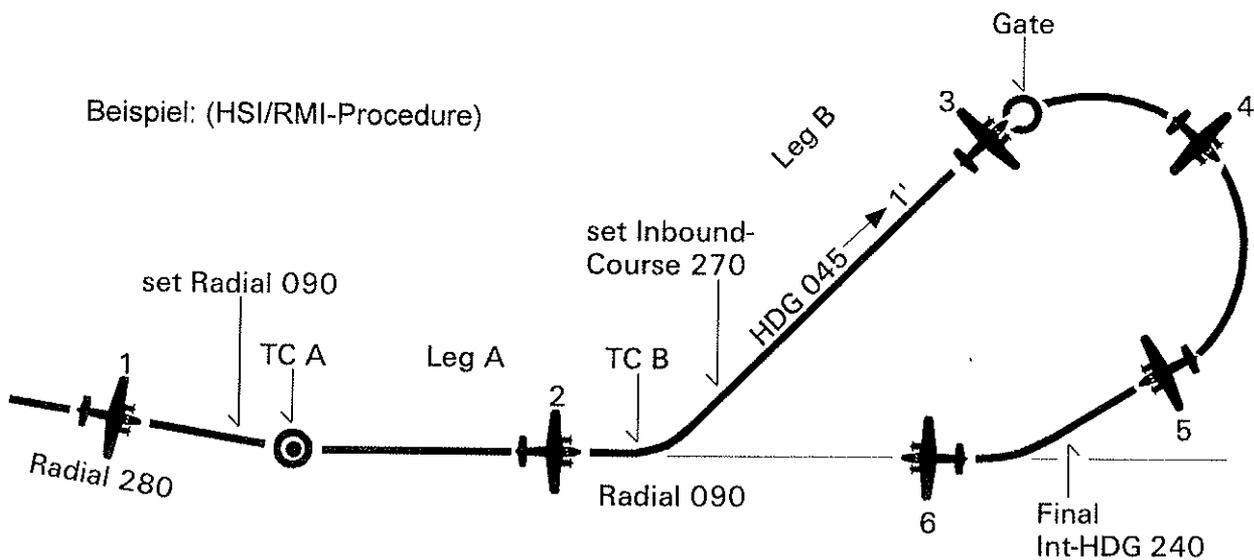


Bild 103 45°-Procedure Turn auf Radial.

Beispiel: (HSI/RMI-Procedure)

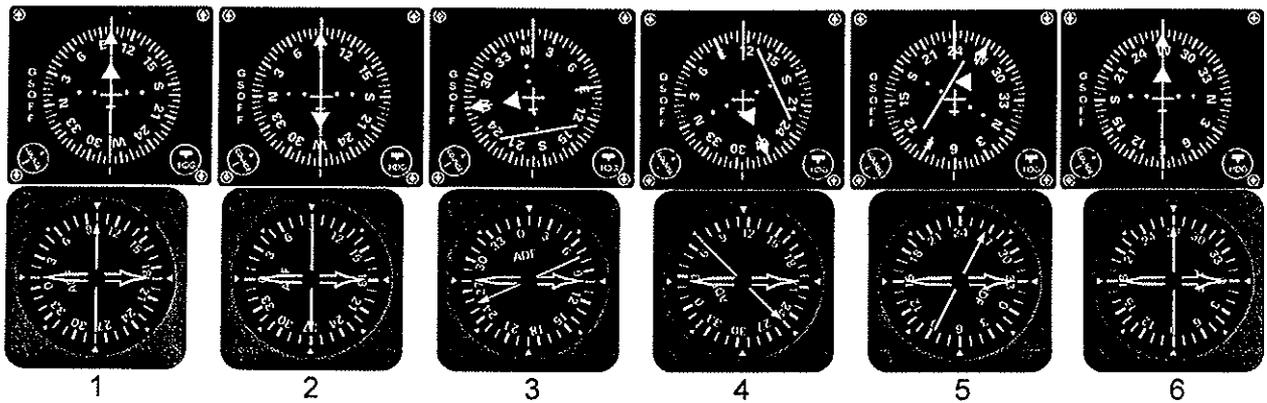
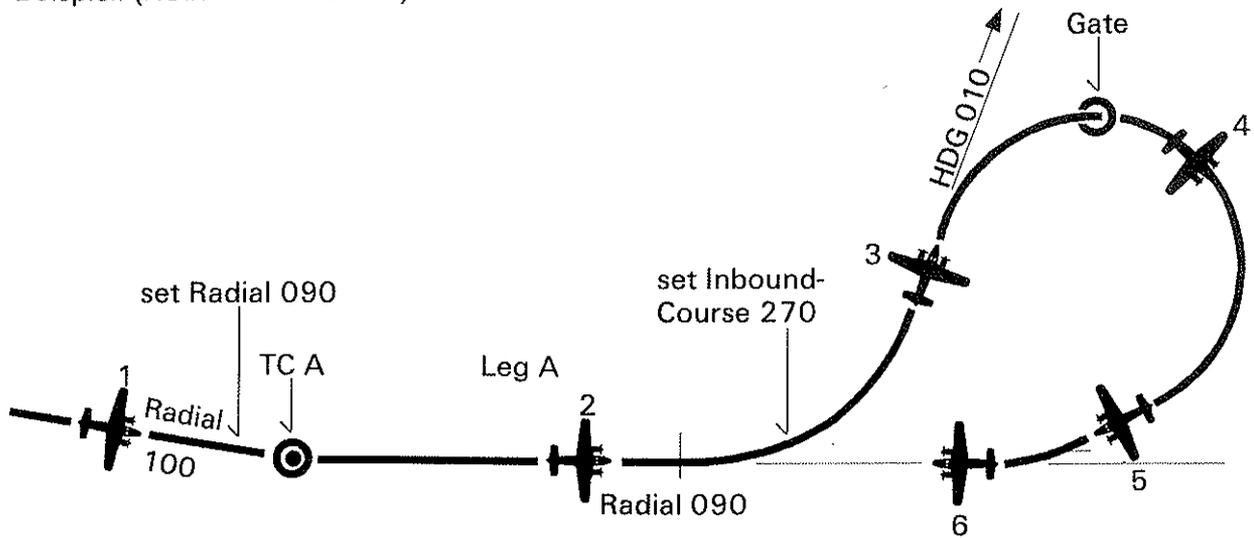


Bild 104 80°/260°-Procedure Turn auf Radial.

4.13.1.1 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

HSI/RMI-Procedure:

Die im Abschnitt 3.10.1. beschriebene Ablaufkontrolle kann grundsätzlich übernommen werden. Sobald die Course Deviation Bar einzulaufen beginnt, werden der weitere Verlauf der Eindrehkurve, sowie allfällige Korrekturen jedoch basierend auf dieser Anzeige festgelegt.

HSI-Procedure:

Beurteilung des Verlaufs der Eindrehkurve und Festlegung allfälliger Korrekturen können erst erfolgen, wenn die Course Deviation Bar einzulaufen beginnt (ab 10° vor dem eingestellten Course).

4.13.2 45°-PROCEDURE TURN ÜBER DER STATION

HSI/RMI-Procedure:

Der Anflug zum VOR erfolgt auf dem vorgeschriebenen Radial. Kurz vor dem Überflug der Station wird auf dem HSI Course Pointer der verlangte Inbound-Track gesetzt. Endphase des Trackings und Überflug der Station werden mit dem RMI kontrolliert.

Die Interception des mit dem Procedure Turn Outbound-HDG korrespondierenden Radials erfolgt der kurzen Flugzeit wegen mit dem RMI.

HSI-Procedure:

Der mit dem Procedure Turn Outbound-HDG korrespondierende Radial wird unmittelbar nach dem Überflug der Station gesetzt und intercepted.

Das Einstellen des Course Pointers auf den vorgeschriebenen Inbound-Tracks erfolgt nach dem Einleiten des Inbound-Turn.

Beispiel: (HSI/RMI-Procedure)

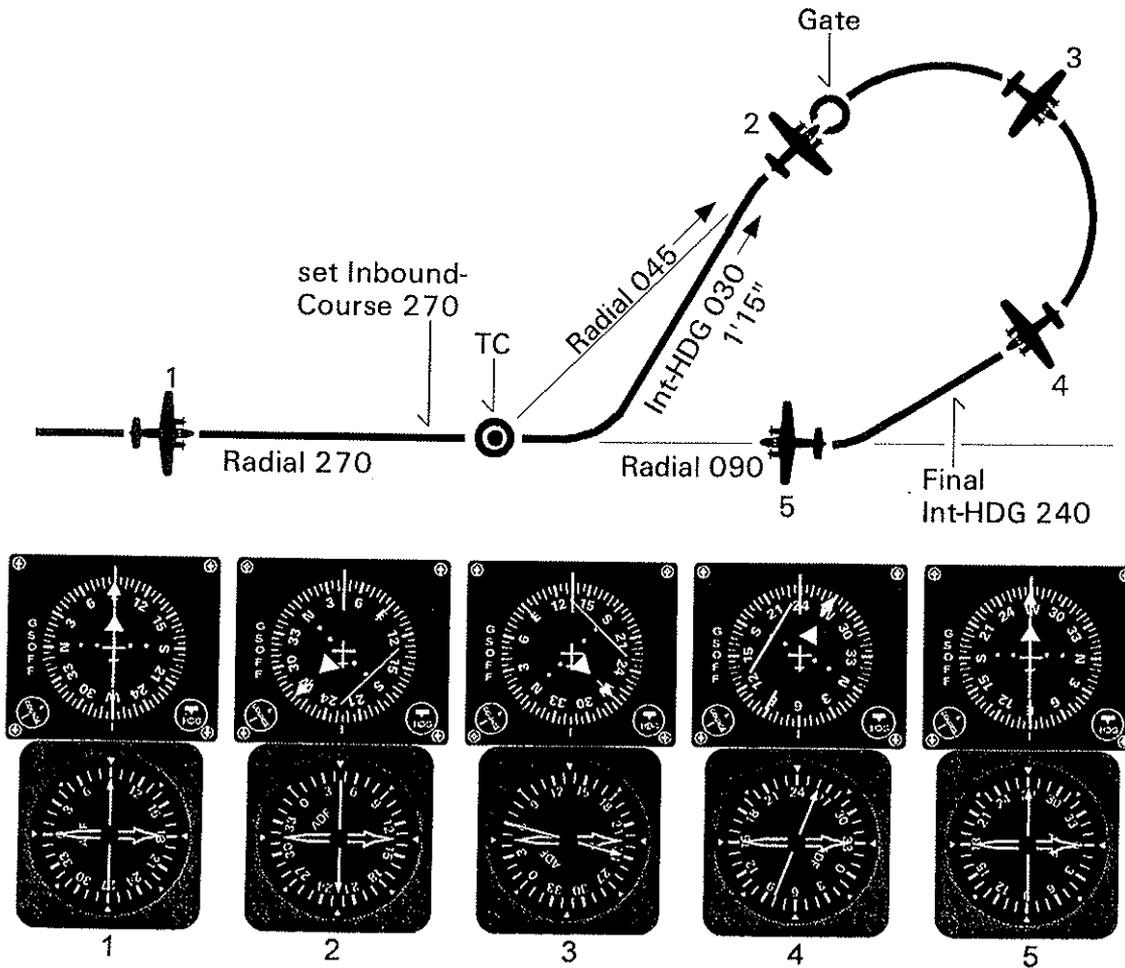


Bild 104a 45°-Procedure Turn über der Station.

4.13.3 80°/260°-PROCEDURE TURN ÜBER DER STATION

HSI/RMI-Procedure:

Der Anflug zum VOR erfolgt auf dem vorgeschriebenen Radial. Kurz vor dem Überflug der Station wird der HSI Course Pointer auf den verlangten Inbound-Track gesetzt. Endphase des Trackings und Überflug der Station werden mit dem RMI kontrolliert.

HSI-Procedure:

Das Einstellen des verlangten Inbound-Radials erfolgt während der Kurve auf das "80° OFF HDG".

4.13.3.1 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN BEIM 45°- UND 80°/260°-PT

HSI/RMI- und HSI-Procedure:

Verfahren analog Abschnitt 4.13.1.1

(Kein Beispiel für 80°/260°-Procedure Turn aufgeführt, da Verfahren selbsterklärend.)

4.13.4 1 MINUTE BASE TURN

HSI/RMI-Procedure:

Der Anflug zum VOR erfolgt auf dem vorgegebenen Radial. Kurz vor dem Überflug der Station wird auf der HSI Course Pointer auf den verlangten Inbound-Track gesetzt. Endphase des Trackings und Überflug der Station werden mit dem RMI überwacht.

Die Interception des für Leg A vorgeschriebenen Radials erfolgt der kurzen Flugzeit zum Gate wegen mit dem RMI.

HSI-Procedure:

Der für Leg A vorgeschriebene Radial wird unmittelbar nach dem Überflug der Station eingestellt und wenn nötig interceptiert.

Das Einstellen des verlangten Inbound-Tracks erfolgt nach dem Einleiten des Inbound-Turns.

4.13.4.1 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

HSI/RMI- und HSI-Procedure:

Verfahren analog Abschnitt 4.13.1.1.

(Kein Beispiel aufgeführt, da Verfahren mit dem im Abschnitt 4.13.2. beschriebenen 45°-Procedure Turn über der Station grundsätzlich identisch.)

4.13.5 2- UND 3 MINUTEN BASE TURN

HSI/RMI-Procedure:

Der Anflug zum VOR erfolgt auf dem vorgegebenen Radial. Kurz vor dem Überflug der Station wird auf dem HSI Course Pointer der für Leg A vorgeschriebene Radial eingestellt (und nach dem Überflug der Station wenn nötig interceptiert). Endphase des Trackings und Überflug der Station werden mit dem RMI überwacht.

Das Einstellen des verlangten Inbound-Tracks auf dem HSI Course Pointers erfolgt unmittelbar vor dem Erreichen des jeweiligen Gates.

HSI-Procedure:

Der für Leg A vorgeschriebene Radial wird unmittelbar nach dem Überflug der Station eingestellt und wenn nötig intercepted. Das Einstellen des verlangten Inbound-Tracks erfolgt unmittelbar nach dem Einleiten des Inbound-Turns.

4.13.5.1 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

Verfahren analog Abschnitt 4.13.1.1.

Beispiel : (HSI/RMI-Procedure)

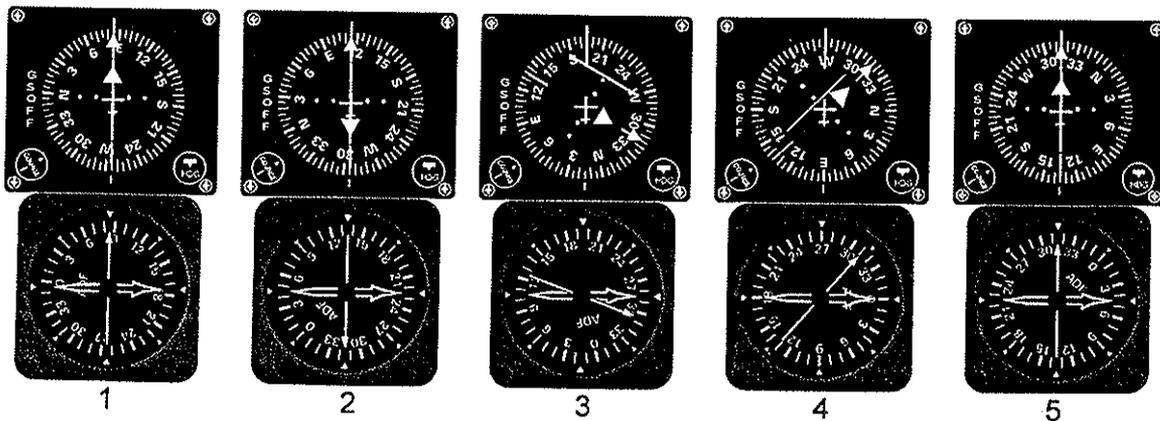
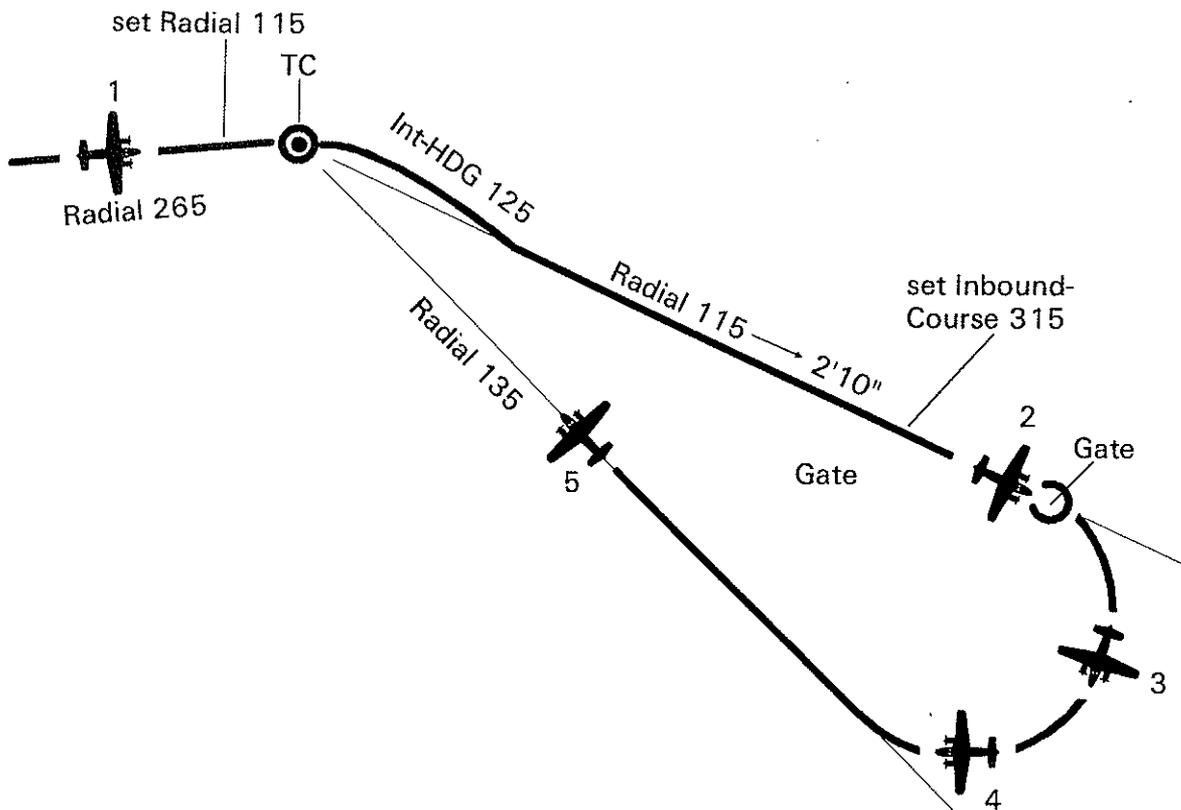


Bild 105 2 Minute Base Turn.

4.14 RACETRACK PATTERN

Der Anflug zum VOR erfolgt auf dem vorgeschriebenen Radial.

4.14.1 EINFLUGVERFAHREN AUS DEM SEKTOR 3: DIRECT ENTRY

HSI/RMI-Procedure:

Beim Direct Entry wird kurz vor dem Überflug der Station der verlangte Inbound-Track eingestellt, damit die TO/FROM-Line für den nachfolgenden Abeam-Check richtig liegt. Endphase des Trackings zur Station und Überflug werden mit dem RMI überwacht.

Outbound-Time:

Der Time-Check erfolgt, wenn die FROM-Anzeige auf TO wechselt, resp. beim Erreichen des Outbound-HDG's, je nach dem, was später eintrifft.

HSI-Procedure:

Der verlangte Inbound-Track wird unmittelbar nach dem Überflug der Station eingestellt.
Outbound-Time: analog HSI/RMI-Procedure.

4.14.1.1 ABLAUFKONTROLLE WAHREND DEM INBOUND-TURN

HSI/RMI- und HSI-Procedure: analog Abschnitt 4.13.1.1.

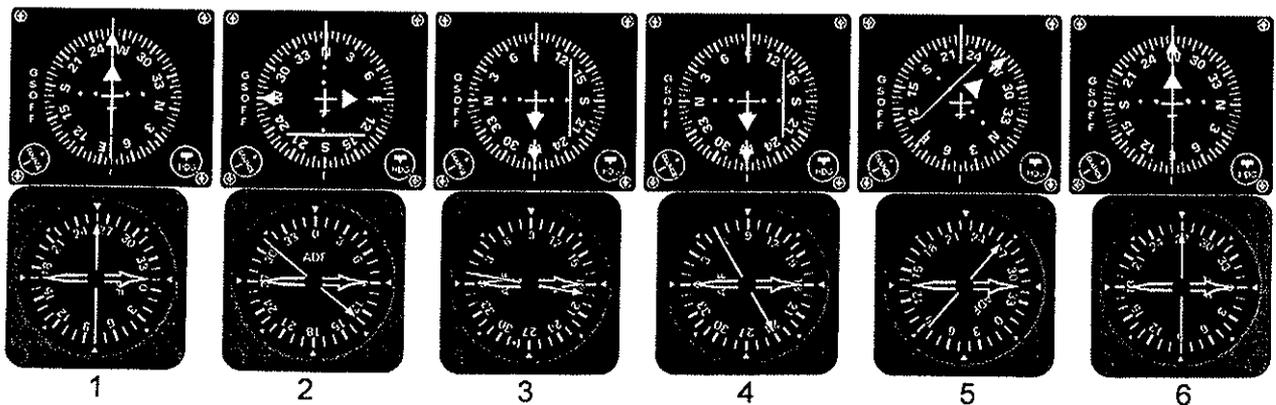
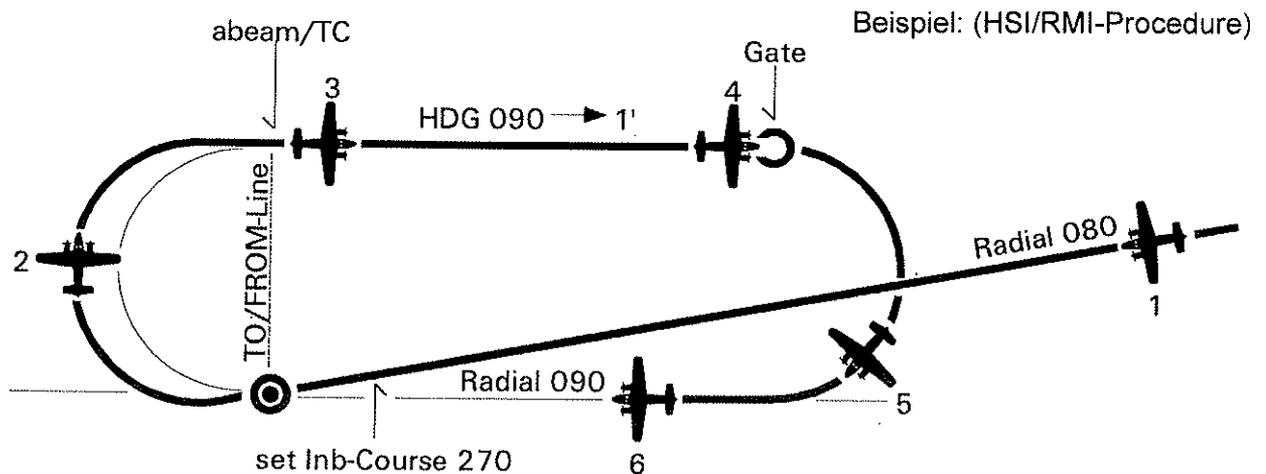


Bild 106 Racetrack Pattern: Direct Entry.

4.14.2 EINFLUGVERFAHREN AUS DEM SEKTOR 2: OFFSET ENTRY IM 1 MINUTE RACETRACK PATTERN

HSI/RMI-Procedure:

Beim Offset Entry wird unmittelbar vor dem Überflug der Station der vorgeschriebene Inbound-Track gesetzt. Endphase des Trackings und Überflug der Station werden mit dem RMI überwacht.

Die Interception des zum Gate führenden Radials (30° Off) erfolgt der kurzen Flugzeit wegen mit dem RMI.

HSI-Procedure:

Der zum Gate führende Radial (30° Off) wird unmittelbar nach dem Überflug des VOR eingestellt und wenn nötig interceptiert. Das Einstellen des verlangten Inbound-Tracks erfolgt nach dem Einleiten des Inbound Turns.

4.14.2.1. ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

HSI/RMI- und HSI-Procedure: Verfahren analog Abschnitt 4.13.1.1.

Beispiel: (HSI/RMI-Procedure)

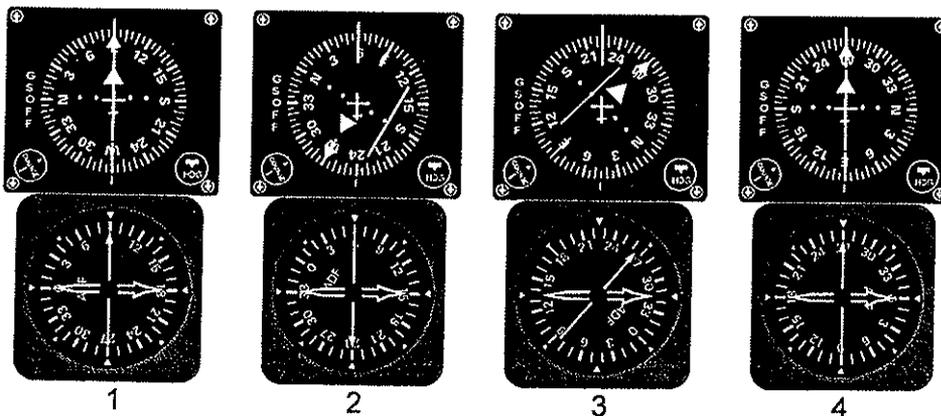
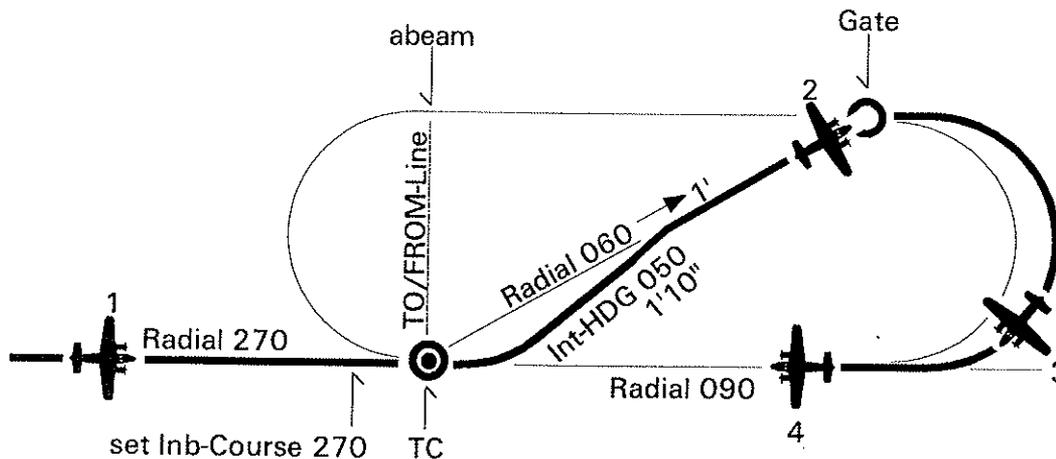


Bild 107 1 Minute Racetrack Pattern: Offset Entry

4.14.3 EINFLUGVERFAHREN AUS DEM SEKTOR 2: OFFSET ENTRY IM 2- UND 3 MINUTEN RACETRACK PATTERN

HSI/RMI-Procedure:

Der vorgeschriebene Inbound-Track wird unmittelbar vor dem Überflug der Station eingestellt. Endphase des Trackings und Überflug des VOR werden mit dem RMI überwacht.

Die Interception des zum Gate des 1 Minute Racetrack Pattern führenden Radials erfolgt der kurzen Flugzeit wegen mit dem RMI.

Nach dem Überflug des 1 Minute Gate wird das Flugzeug auf Gegenkurs zum Inbound-Track gedreht und die verbleibende Wegflugzeit abgeflogen.

HSI-Procedure:

Der zum Gate des 1 Minute Racetrack Pattern führende Radial wird unmittelbar nach dem Überflug der Station gesetzt und wenn nötig interceptiert.

Das Einstellen des verlangten Inbound-Tracks erfolgt nach dem Ausrollen auf das Outbound-HDG in Richtung Gate des 2-, resp. 3 Minuten Racetrack Pattern.

4.14.3.1 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

HSI/RMI-Procedure:

Verfahren analog Abschnitt 4.13.1.1.

Anmerkung:

Kein Beispiel aufgeführt, da HSI/RMI-Procedure mit demjenigen des Offset Entry im 1 Minute Racetrack Pattern identisch.

4.14.4 EINFLUGVERFAHREN AUS DEM SEKTOR 1: PARALLEL ENTRY

HSI/RMI-Procedure:

Beim Parallel Entry wird unmittelbar vor dem Überflug der Station bereits der verlangte Inbound-Track eingestellt. Endphase des Trackings und Überflug der Station werden mit dem RMI überwacht.

Folgt dem Inbound-Turn ein Homing zur Station (gestrichelter Flugweg), so wird dasselbe mit dem RMI geflogen.

Im Falle einer Interception des Inbound-Tracks wird der Line-up mit dem HSI durchgeführt.

HSI-Procedure:

Nach dem Ausrollen auf das "parallel Outbound-HDG" ist wie folgt zu verfahren:

Folgt dem Inbound-Turn aufgrund der "optischen Flugwegbeurteilung" ein Homing, so ist der geschätzte Track zur Station einzustellen. Nach dem Überflug des VOR wird unverzüglich der verlangte Inbound-Track gesetzt, damit die TO/FROM-Line für den nachfolgenden Abeam-Check richtig liegt.

Im Falle einer Interception ist der verlangte Inbound-Track zu setzen. Das Int-HDG muss geschätzt werden.

Beispiel: HSI/RMI-Procedure, Variante: Interception des Inbound-Tracks.

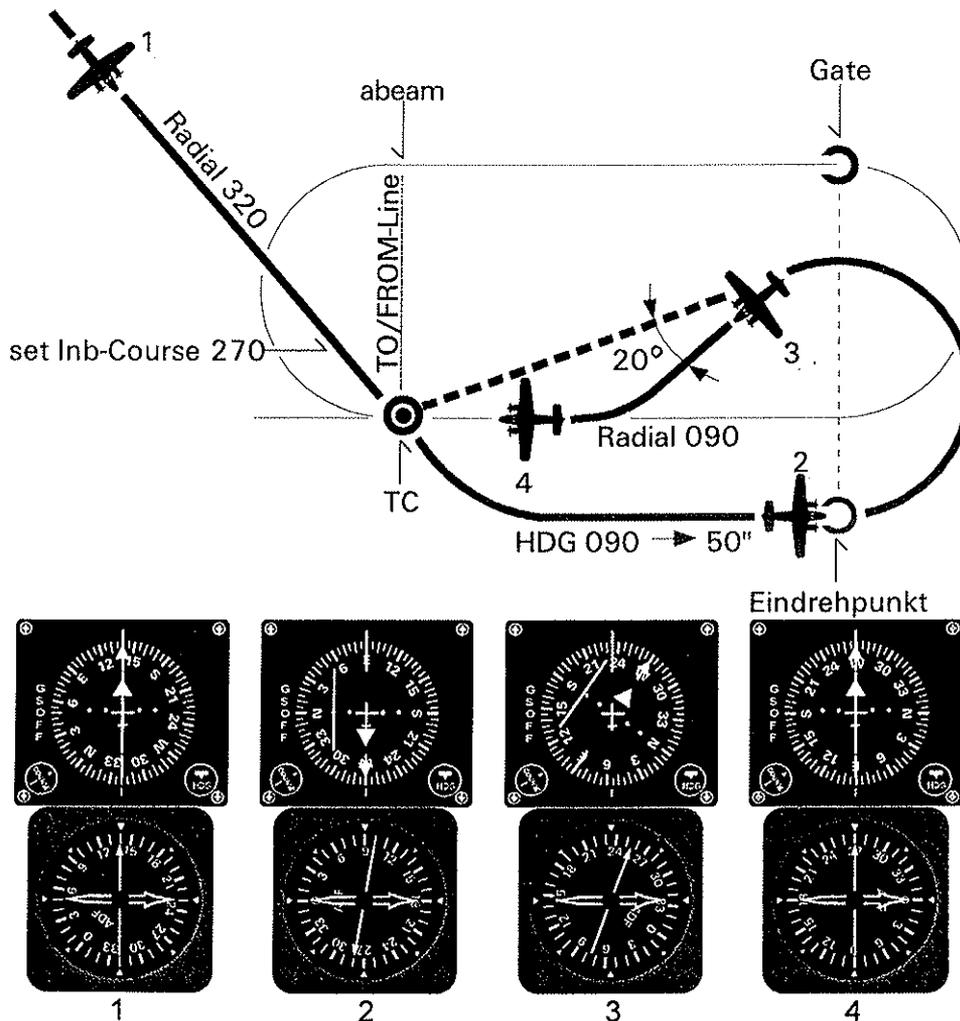


Bild 108 1 Minute Racetrack Pattern: Parallel Entry.

4 15 HOLDING PATTERN ÜBER DER VOR-STATION

Die in den Abschnitten 4.14.-4.14.4. festgehaltenen Ausführungsbestimmungen können sinn-
gemäss übernommen werden.

4.15.1 HOLDING PATTERN AUF VOR-INTERSECTION

Die Bestimmung des Holding-Fix erfolgt mit Hilfe der Standlinien von zwei VOR-Stationen.
Die Einstellung der VHF NAV-Empfänger und des HSI soll nachstehend anhand des Beispiels
Intersection "LIMBU" (vergleiche Bild 109, STAR Frankfurt/Main, Germany) erklärt werden.

Der Anflug der Intersection "LIMBU" erfolgt auf dem Radial 159 zum VOR/DME Frankfurt 114.2
FFM. Das DME FFM ist gemäss NOTAM "out of service due to maintenance". Das Flugzeug
befindet sich zur Zeit noch ca. 10 NM vor "LIMBU".

Die VHF NAV-Empfänger sind wie folgt eingestellt:

VHF NAV 1 : VOR Frankfurt 114.2 FFM, HSI Course Pointer Radial 339

VHF NAV 2 : VOR/DME Gedern 110.8 GED (RMI Single-Pointer)

Diese Einstellungen bleiben sowohl für das Einfugverfahren (Direct Entry) als auch für die ei-
gentlichen Wartevolten unverändert.

Ablauf:

Das Flugzeug befindet sich über der Intersection "LIMBU", sobald auf dem RMI der Radial 276
vom VOR/DME GED einläuft. An diesem Punkt wird die Rechtskurve auf das Outbound-HDG
339 eingeleitet und beim Erreichen desselben die Stoppuhr gestartet. Der Abeam-Check mit
Hilfe des HSI entfällt, da die Station nicht am Standort des Holding-Fix steht. Nach Ablauf der
Wegflugzeit von 1 Minute, (resp. 1.5 Minuten über 14000 Ft/QNH, resp. FL 140), wird der In-
bound Turn eingeleitet und der Radial 339 interceptiert.

Wegen der grossen Entfernung (ca. 28 NM) vom VOR FFM und dem entsprechend langsamen
Einlauf der Course Deviation Bar, sind beim Line-up folgende von der Basis-Instruktion abwei-
chende Bestimmungen zu beachten:

- a. Zeigen sich kurz vor dem Erreichen des Final Int-HDG's Vor-Anzeigen von ca. 3° oder mehr,
so ist stets auf dem vorbestimmten Final Int-HDG auszurollen.
- b. Bei Vor-Anzeigen kleiner als 3° wird direkt auf das dem Inbound-Radial entsprechende HDG
ausgerollt.
- c. Wird der Inbound-Radial überflogen, so ist kurz vor dem Erreichen des Inbound-HDG der
Versatzbetrag zu bestimmen und verzugslos eine dreifache, maximal 30° betragende Kor-
rektur auszuführen.

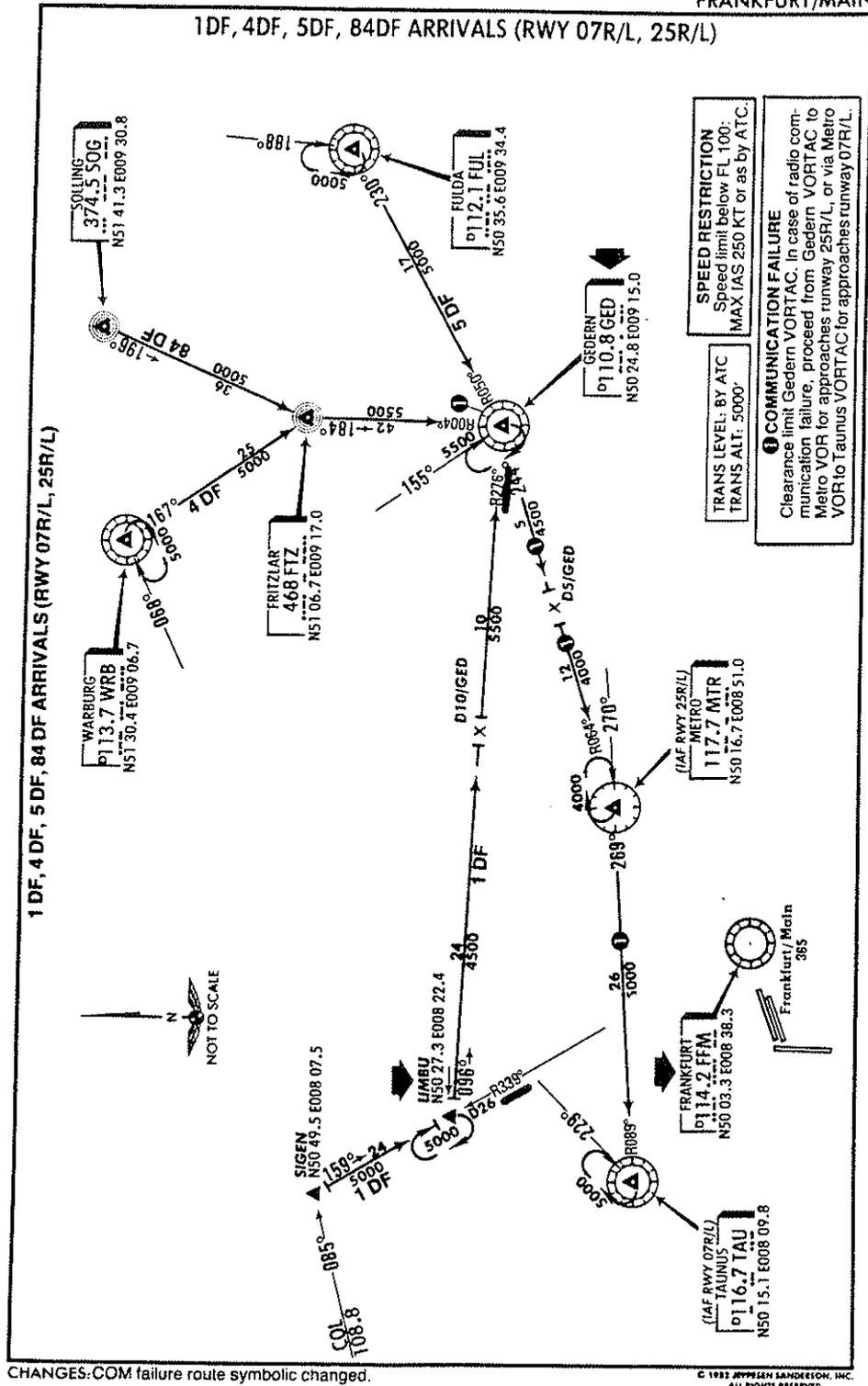


Bild 109 STAR Frankfurt/Main, Germany
1 DF, 4 DF, 5 DF, 84 DF Arrivals (RWY 07R/L, 25R/L).

4.15.2 VOR/DME-HOLDING PATTERN

Gegenüber dem konventionellen Holding Pattern über der Station und demjenigen auf einer VOR-Intersection hat das VOR/DME-Holding Pattern den Vorteil, dass der Holding-Fix mit Hilfe einer einzigen Station in einer beliebigen Distanz von derselben festgelegt werden kann.

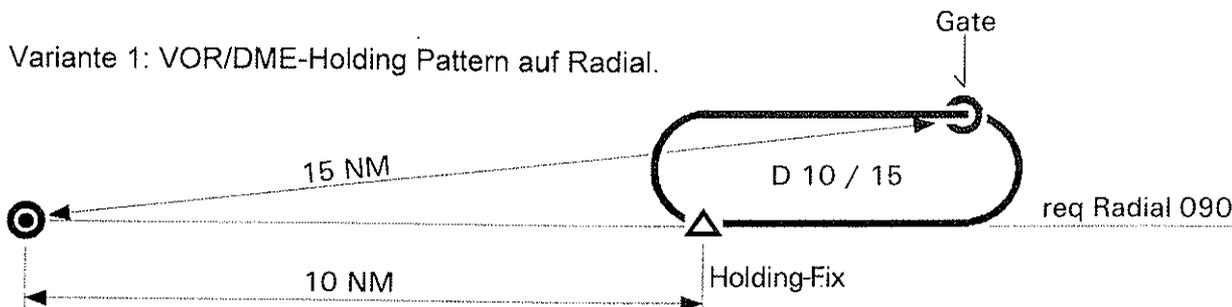


Bild 110 VOR/DME-Holding Pattern.

Der Anflug zur Station erfolgt auf dem Radial 090. Bei einer DME-Anzeige von 10 NM ist der vorgeschriebene Holding-Fix erreicht und eine Rechtskurve auf das Outbound-HDG 090 einzuleiten. Dieses wird solange gehalten, bis die DME-Anzeige 15 NM beträgt. Die nachfolgende Rechtskurve führt wiederum auf den Inbound-Radial 270, usw.

Variante 2: VOR/DME-Holding Pattern auf Radial.

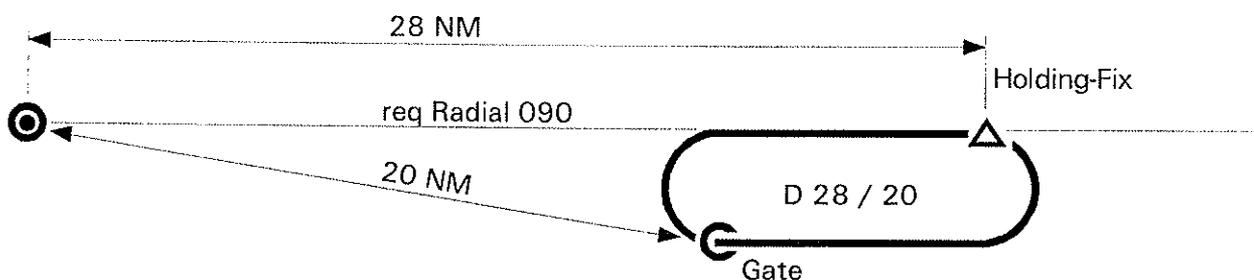


Bild 111 VOR/DME-Holding Pattern.

Der Wegflug von der Station erfolgt auf Radial 090. Bei einer DME-Anzeige von 28 NM ist der Holding-Fix erreicht und eine Rechtskurve auf das Outb-HDG 270 einzuleiten. Dieses wird solange gehalten, bis die DME-Anzeige 20 NM beträgt und der Inbound-Turn auf Radial 090 eingeleitet werden muss.

Anmerkung:

Die im Abschnitt 4.15.1. im Zusammenhang mit dem Line-up aufgeführten Instruktionen a-c sind sinngemäss anwendbar.

4.15.3 BESTIMMUNG VON MELDEPUNKTEN, TURNING-POINTS MIT ZWEI VOR-STATIONEN ODER EINER VOR/DME-STATION

Die Bestimmung von Meldepunkten auf einer vorbestimmten Standlinie (AWY, TMA) erfolgt analog dem Verfahren zur Bestimmung einer Intersection mit Hilfe einer seitlich versetzt liegenden VOR-Station oder einer VOR/DME Station.

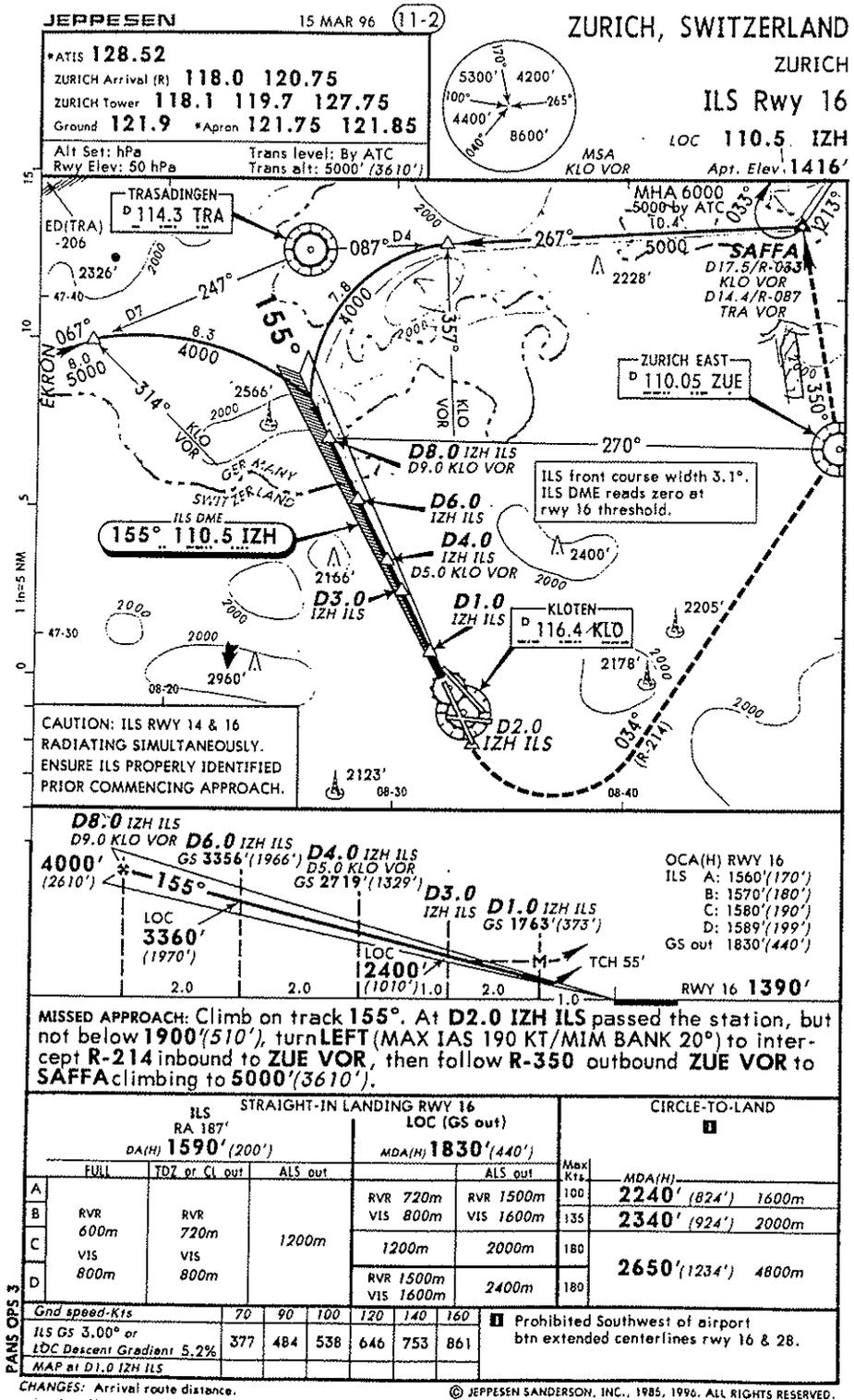
Beispiele 1 und 2: Siehe Seite 144 und 145.

Beispiel 2:

Approach Chart Zürich 11-2, ILS RWY 16.

Vergleiche: Turning Point D7 TRA oder Radial 316 VOR/DME Kloten 116.4 KLO (siehe Pfeil links).
Turning Point D4 TRA oder Radial 359 VOR/DME Kloten 116.4 KLO (siehe Pfeil rechts).

Bild 113 Approach Chart Zürich 11-2 ILS RWY 16.



4.16 DME-ARC

4.16.1 DEFINITION UND ANWENDUNG

Der DME-Arc ist ein vornehmlich in den USA gelegentlich praktiziertes Verfahren für die Bereitstellung zum Approach (Line-up). Man versteht darunter das Fliegen eines Kreisbogens in einer bestimmten Distanz zur VOR/DME-Station.

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

4.16.2. AUSFÜHRUNG (nur HSI/RMI-Procedures)

Die Annäherung an den DME-Arc erfolgt in der Regel in der Richtung zur VOR/ DME-Station (vergleiche Bild 114, Position A), kann aber auch in umgekehrter Richtung, d.h. von der Station weg erfolgen (vergleiche Position B).

Die Eindrehkurve in den DME-Arc wird in Abhängigkeit der Ground-Speed (GS) ca. 0.5 - 1 NM vor der angegebenen Distanz eingeleitet.

Richtwert: GS 180 Kt: Turn-Radius = 1 NM . Siehe Anmerkung unten!

Dabei wird das Flugzeug solange eingedreht, bis sich an der VOR RMI-Nadel eine Vor-Anzeige von 10° bezüglich der 90°-Marke ergibt (siehe Bild 114, Position 1). Nach dem Roll-out wird das jetzt anliegende HDG abgelesen und gehalten, bis die Nadel eine Nach-Anzeige von 10° anzeigt (siehe Position 2).

Je nach Distanz ist nun zwischen drei verschiedenen Möglichkeiten zu wählen:

- Bei korrekter DME-Distanz (Toleranz + 0.5 NM) ist das HDG solange (auf die Stationsseite) zu ändern, bis sich wiederum ein Vor-Anzeige von 10° einstellt (vergleiche Position 3).
- Bei zu kleiner Distanz ist das act HDG solange beizubehalten, bis die DME-Anzeige den Sollwert erreicht. Anschliessend ist gleich vorzugehen, wie unter a).
- 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", im Beispiel Bild 115 auf dem Radial 263 PBI (siehe Pfeil). Wo keine diesbezüglichen Angaben zu finden sind, erfolgt das Eindrehen (ebenfalls in Abhängigkeit der Distanz zur Threshold) ca. 10-15° vor dem Final Approach Track (Hauptinformation vom DME, RMI als backup).

Anmerkung: Weitere im Zusammenhang mit der Seneca Operation interessierende Turn-Radii:

TAS	Bank angle 25° R(m)	Bank angle 25° R(NM)
Vcr 180 Kt	1852	1.00
Vcr 150 Kt	1306	0.70
Vpcl 120 Kt	836	0.45
Vp10 110 Kt	700	0.38

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

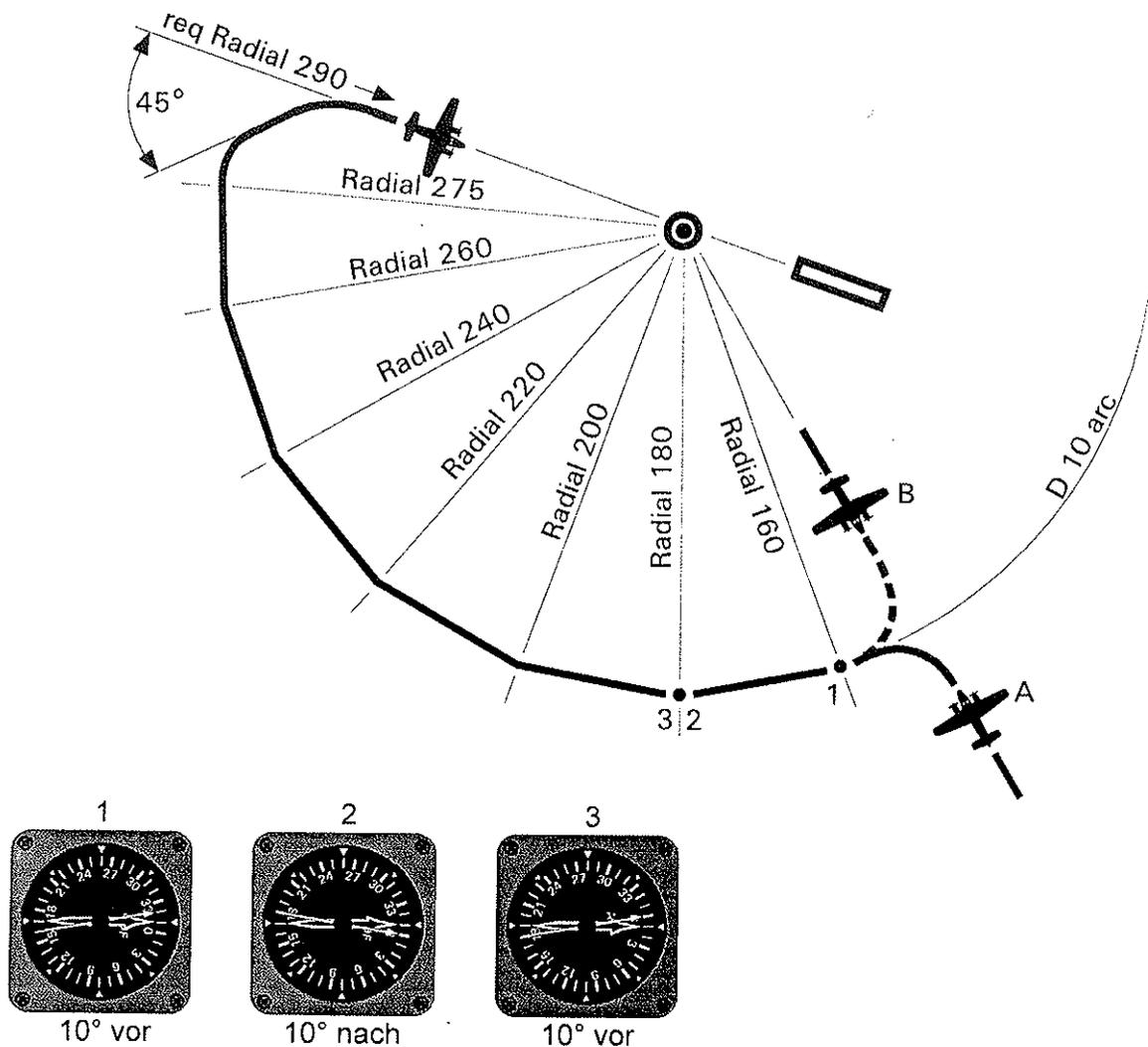


Bild 114 DME-Arc, Prinzipdarstellung.

4.16.3 WINDKORREKTUREN WÄHREND DEM DME-ARC

Unter Windeinfluss sind auch bei diesem Verfahren angemessene Korrekturen vorzunehmen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen:

- a) Wind **aus** Richtung Navigationshilfe und
- b) Wind **in** Richtung Navigationshilfe.

Wind aus Richtung Navigationshilfe

Je nach Windstärke ist in diesem Fall eine Vor-Anzeige von beispielsweise 20° (WCA 10°) einzunehmen. Der HDG-Wechsel hat demzufolge bei einer Auf-Anzeige zu erfolgen.

Wind in Richtung Navigationshilfe

Als Ausgangslage wird, wiederum in Abhängigkeit der Windstärke, beispielsweise eine Auf-Anzeige eingenommen (WCA 10°). Der HDG-Wechsel muss somit bei einer Nach-Anzeige von 20° eingeleitet werden.

Beim Übergang in den Head- oder Tailwindbereich sind die Korrekturen situationsgerecht anzupassen.

30-45° Int-HDG auf den Final Approach Track: das entsprechende HDG ist gemäss bekannten Grundsätzen zu korrigieren.

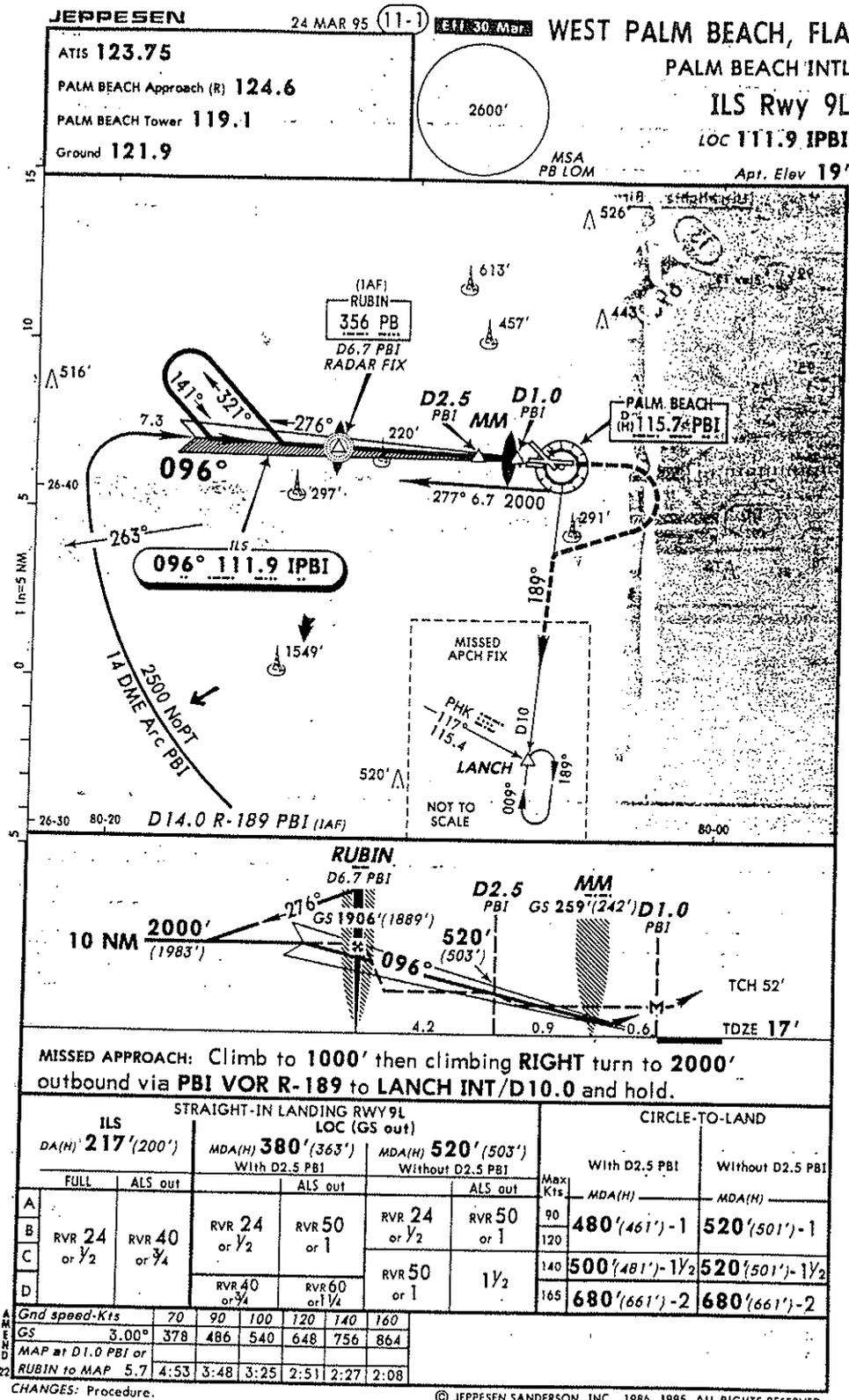


Bild 115 Approach Chart 11-1, ILS RWY 9L, West Palm Beach, "14 DME Arc PBI VOR/DME"

4.17 WINDKORREKTUREN (VOR-PROCEDURES ALLGEMEIN)

Die im Zusammenhang mit den ADF-Navigationsverfahren in den Abschnitten 3.15.-15.11. festgehaltenen Ausführungsbestimmungen, können sinngemäss übernommen werden.

Zur Beachtung:

VOR RMI- und HSI-Anzeige präsentieren sich im Zusammenhang mit dem Aufkreuzen bei Seitenwindeinfluss unterschiedlich:

VOR RMI:

Fliegt das Flugzeug genau auf dem verlangten Radial, so stehen Nadelspitze, resp. Nadelende um den Betrag des WCA links oder rechts der Lubberline. (Vergleiche Bild 116).

HSI:

Fliegt das Flugzeug genau auf dem verlangten Radial, so steht die Course Deviation Bar (unabhängig vom momentanen Wind-HDG) in der Instrumentenmitte aber der Course Pointer steht nicht unter der Lubber-Line.

Beispiel:

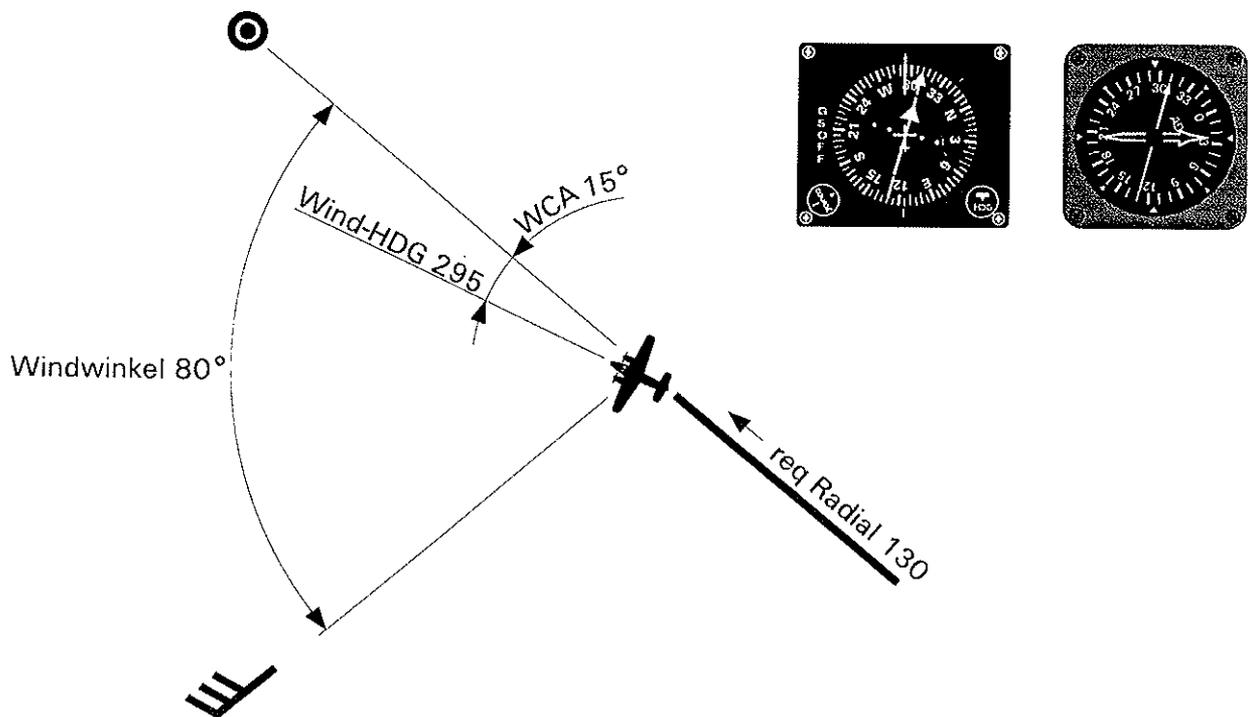


Bild 116 Präsentation auf dem HSI/RMI bei Seitenwindeinfluss

4.18 VOR APPROACH PROCEDURES

Vorwort:

Die im Abschnitt 3.17. im Vorwort zu den NDB Approach Procedures festgehaltenen Ausführungen und Grundsätze, können sinngemäss auf die VOR Approach Procedures übertragen werden.

4.18.1 VOR APPROACH RWY 31L TRAPANI, ITALY (Step Descent)

Navigationsunterlagen : Trapani ARRIVAL Chart 10-2
Trapani Approach Chart 13-4
Navigationshilfe : VOR (/DME) TRAPANI 108.8 TRP

Ausgangssituation und Ablauf:

Die Navigationsempfänger sind wie folgt eingestellt:

VHF NAV 1 und 2 : VOR TRAPANI 108.8 TRP, Track 256 (HSI Course Pointer)

Das Flugzeug befindet sich zur Zeit auf Radial 075 zum VOR TRP (ca. 4 Minuten vor der Station) mit IAS 150 Kt, im Sinkflug auf FL 60 ("Descent Check" und "Check for Approach" sind bereits erledigt) und hat folgende Clearance erhalten: "... - ... cleared to hold over Trapani VOR - number two for VOR Approach RWY 31L".

Das Approach Briefing wird dementsprechend wie folgt formuliert:

"Clearance Limit Trapani VOR FL 60

VOR Approach RWY 31L

Final Configuration:

Vital Altitudes

IMC Flaps 25/VA25, Visual Final full Flaps/VA40
over Trapani 5000, thereafter 2600 Ft until established
on Inbound-Track

Minimum 1580 Ft/QNH

Go-around

to be initiated overhead Trapani VOR - turn left (max.
IAS 250 Kt) on to Track 220 climbing to 2800 Ft, then
turn left (max. IAS 250 Kt) to reach the VOR at 4000 Ft/
QNH

Navigation Aids for Final Approach: VHF NAV 1 and 2 Trapani VOR, Inbound-Track 306
(HSI Course Pointer).

Die Geschwindigkeitsreduktion auf VH 120 Kt IAS muss so eingeleitet werden, dass diese spätestens beim Überflug des VOR erreicht ist. Kurz vor dem Überflug der Station wird auf dem HSI der Holding Inbound-Track 149 eingestellt.

Der Einflug in das Holding erfolgt mit einem "Direct Entry". Unmittelbar nach dem Überflug des VOR wird die Bewilligung zum Absinken auf 5000 Ft/QNH (MHA) und die Anflugbewilligung erteilt. In der Folge werden die Flaps auf 10° ausgefahren, die Geschwindigkeit auf Vp10 IAS 110 Kt reduziert und das Flugzeug nach bekannter Instruktion auf den Holding Inbound-Track aufliert. Kurz vor dem Überflug der Station wird der Outbound-Track (Radial 141) eingestellt.

Beim Überflug des VOR wird die Stoppuhr gestartet, der Radial 141 "schleifend" interceptiert und gleichzeitig der Sinkflug auf 2600 Ft/QNH mit einem ROD von 800 Ft/Min. eingeleitet.

Unmittelbar vor dem Gate wird auf dem HSI der Inbound-Track 306 gesetzt. Nach Ablauf der Wegflugzeit von 3 Minuten (Distanz vom VOR ~5.5 NM) wird der Inb.-Turn eingeleitet und das Fahrwerk ausgefahren.

Sobald die Course Deviation Bar eine Abweichung von maximal 5° anzeigt (und sich das Flugzeug wiederum ~5.5 NM vom VOR entfernt befindet), werden die Flaps auf 25° ausgefahren, die Geschwindigkeit auf VA25 IAS 95 Kt abgebaut u. der Sinkflug auf das Anflugminimum von 1580 Ft/QNH mit dem vorgängig bestimmten ROD von 800 Ft/Min. eingeleitet. Gleich anschließend folgt der OM-Check, welcher in diesem Fall wie folgt formuliert werden kann:

"established inbound
QNH checked
Altitude (2600 Ft) was correct
Minimum 1580 Ft
Outer Marker Check completed".

Auf dem Anflugminimum wird wenn nötig solange horizontal geflogen, bis der Sichtkontakt mit der Piste zustande kommt. Ist dies der Fall, so wird beim Erreichen des Visual Descent Points (3°- Gleitwegs) "full Flaps" gesetzt, die Geschwindigkeit auf VA40 IAS 90 Kt reduziert und der "Final Check" ausgeführt. Das Flugzeug muss unter Einhaltung der Komfortgrenzen spätestens auf 300 Ft/QFE stabilisiert sein. (Vergleiche: Seneca Study Guide, Abschnitt 3.8.). Auf derselben Höhe wird "high RPM" gesetzt.

Kommt bis zum Überflug des VOR (= MAPt) kein oder nur ungenügender Sichtkontakt mit der Piste zustande, so muss unverzüglich das vorgeschriebene Durchstartmanöver eingeleitet werden, welches wie folgt abläuft:

Linkskurve auf Track 220 fliegen (max. IAS 250 Kt) und auf 2800 Ft/QNH steigen. Sobald diese Höhe erreicht ist, Linkskurve (max. IAS 250 Kt) mit nachfolgendem Homing (VOR RMI) in Richtung TRP VOR einleiten u. auf 4000 Ft/QNH weitersteigen. Diese Höhe muss spätestens beim Überflug des VOR erreicht sein. Der Einflug in das Holding Pattern erfolgt diesmal mit einem "Parallel Entry" gemäss bekannter Instruktion.

4.18.2 RATE OF DESCENT ON FINAL

Inbound-Leg : 5.50 + 0.9 NM (VOR-THR) = 6.40 NM
VA25 IAS 95 Kt = 1.50 NM/Min.(abgerundet)
daraus folgt : Time to THR = 4 Min. (abgerundet)
In dieser Zeit abzubauenende Höhendifferenz : rund 2600 Ft;

daraus folgt : $ROD \frac{2600}{4} = 650 \text{ Ft (+ 150 Ft) = 800 Ft/M}$

4.18.3 APPROACH PATH DEVIATION ON INSTRUMENT FINAL APPROACH

Siehe Abschnitt 3.17.5.

JEPPESEN

3 MAR 95 (13-5)

TRAPANI, ITALY

BIRGI

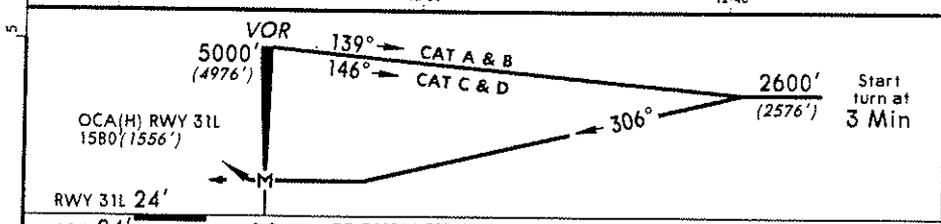
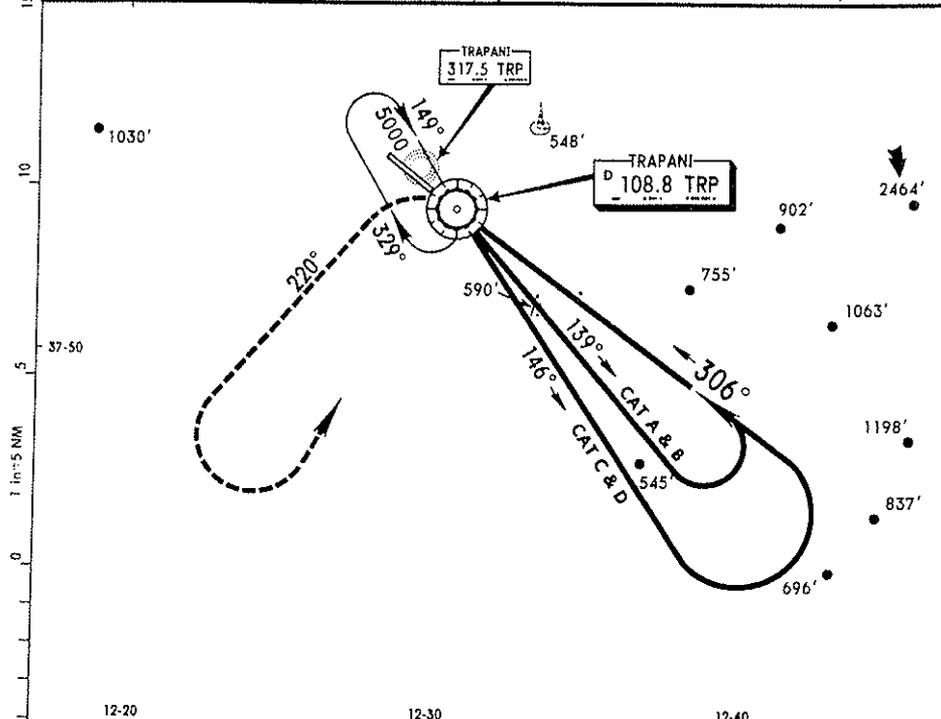
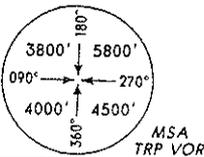
VOR Rwy 31L

VOR 108.8 TRP

Apr. Elev 24'

TRAPANI Approach 119.95
TRAPANI Tower 119.7 122.1

Alt Set: hPa Trans level: By ATC
Rwy Elev: 1 hPa Trans alt: 5000'(4976')



APT. 24' 0 0.9 TO DISPLACED THRESHOLD
MISSED APPROACH: Turn LEFT (MAX IAS 250 KT) onto 220° climbing to 2800'(2776'), then turn LEFT (MAX IAS 250 KT) to reach VOR at 4000'(3976'). Climb to 4000'(3976') prior to level acceleration.

STRAIGHT-IN LANDING RWY 31L		CIRCLE-TO-LAND	
MDA(H) 1580'(1556')		Max Kts	MDA(H)
A	2000m	100	1580'(1556') 2000m
B	2400m	135	1580'(1556') 2400m
C	4800m	180	1580'(1556') 4800m
D		205	

PANS OPS 3 MAP at VOR CHANGES: Printing sequence. © JEPPESEN SANDERSON, INC., 1995. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 118 VOR Approach RWY 31 L Trapani, Italy

4.19 VOR/DME-APPROACH (Continuous Descent)

Die in den Abschnitten 3.17.-3.17.6. und 4.18.-4.18.2. enthaltenen Instruktionen und Überlegungen können sinngemäss übernommen werden. Dank der kontinuierlich zur Verfügung stehenden Distanzinformation werden Planung und Ablaufkontrolle wesentlich vereinfacht und zwar in dem Sinne als dass man anstelle eines "step descent Approaches" einen "continuous descent Approach" ausführt. Zu diesem Zweck ist eine entsprechende Tabelle auf den Jeppesen IAL-Karten publiziert (Mileage und die dazu entsprechenden Höhen). Die Vorteile eines solchen Approaches liegen auf der Hand, Oekologischer (weniger Lärm, weniger Kohlendioxyd) als auch Oekonomischer (weniger Treibstoffverbrauch).

Aus diesem Grund beschränkt sich die nachstehende Beschreibung des VOR/DME-Approach RWY 27 Bremen auf einige wenige Punkte und Hinweise.

Man beachte, dass der zu wählende Outbound-Track von der Flugzeug-Kategorie abhängig ist, d.h.:

Aircraft Category A und B fliegen auf Radial 090

Aircraft Category C und D fliegen auf Radial 100

Beispiel: VOR/DME Approach RWY 27, Bremen, Germany.
Aircraft Category A.

Outbound-Leg	: Radial 090
Outbound-Limite	: D11 BMN (Turning-Point)
Inbound-Leg	: 3000 Ft/QNH erst bei D10.0 (FAF) und "established" auf Inbound-Track 264 verlassen.
Descent	: Starting descent at D 10.0 (FAF):
	: ROD-Kalkulation (Basis: 3°GP) : 5xGS (95 KT no Wind) =
	: ROD 475 ft/min

4.19.1 APPROACH PATH DEVIATION ON INSTRUMENT FINAL APPROACH

Siehe Abschnitt 3.17.5.

JEPPESEN

22 OCT 93

(13-1)

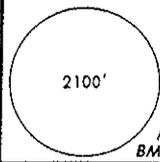
BREMEN, GERMANY

BREMEN

VOR DME Rwy 27

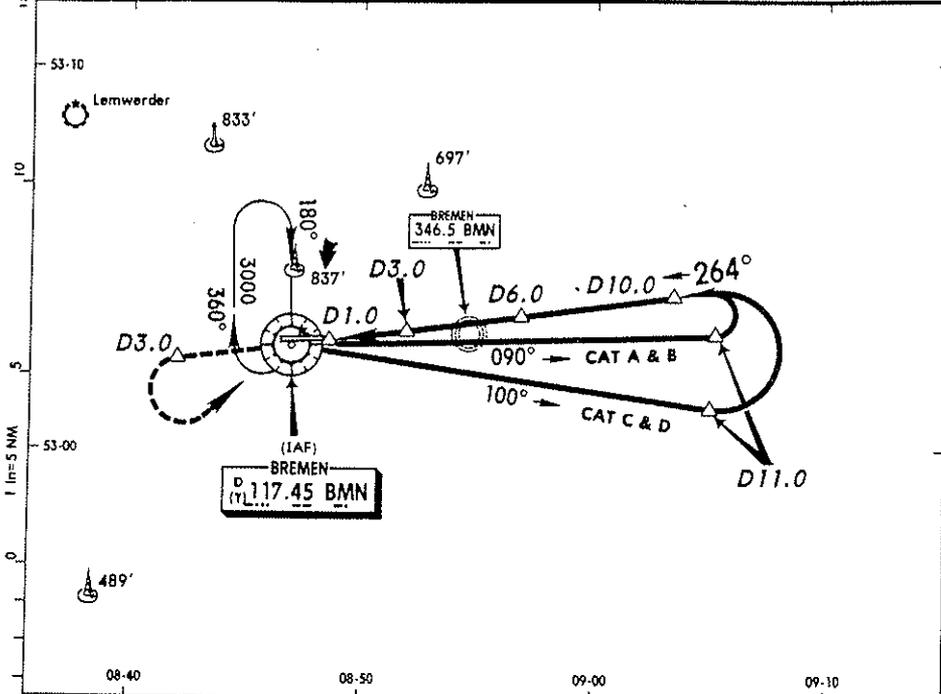
VOR 117.45 BMN

*ATIS 117.45
 BREMEN Radar (Approach) 125.65
 BREMEN Tower 118.5 118.57
 Ground 121.75
 Alt Set: hPa (IN on req) Trans level: By ATC
 Rwy Elev: 0 hPa Trans alt: 5000' (4987')

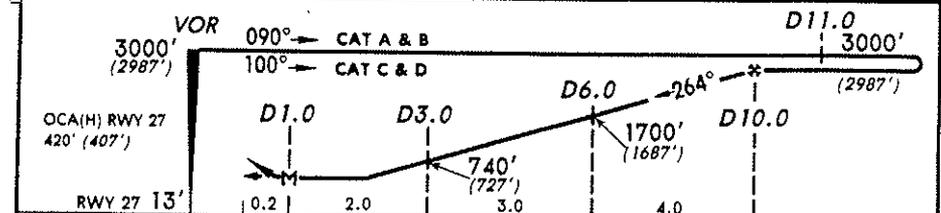


MSA
 BMN VOR

Apt. Elev 13'



BMN DME	2.0	4.0	5.0	7.0	8.0	9.0
ALTITUDE (HAT)	430' (417')	1070' (1057')	1380' (1367')	2020' (2007')	2340' (2327')	2670' (2657')



APT. 13'
MISSED APPROACH: Climb STRAIGHT AHEAD to D3.0, then turn LEFT to VOR climbing to 3000' (2987').

STRAIGHT-IN LANDING RWY 27		CIRCLE-TO-LAND	
MDA(H) 420' (407')		Not authorized North of airport	
	ALS out	Max Kts	MDA(H)
A	RVR 720m	100	590' (577')
B	VIS 800m	135	640' (627')
C	1200m	180	740' (727')
D	RVR 1500m VIS 1600m	205	740' (727')

Grnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160
Descent Gradient 5.2%	369	474	527	632	738	843
MAP at D1.0						

CHANGES: See other side.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1991, 1993. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 119 VOR/DME Approach RWY 27 Bremen, Germany

Notizen



AUFGABENSAMMLUNG

KAPITEL 4

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben sind basierend auf den Ausführungen und Bestimmungen in den Abschnitten 4.-4.19.1. zu bearbeiten.
Die Lösungen sind jeweils auf der folgenden Seite zu finden.

Zur Beachtung:

Numerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

- 4.1. Im Zusammenhang mit der VOR-Navigation wird der Ausdruck QDM durch den Begriff _____ und QDR durch den Begriff _____ ersetzt.
- 4.2. Wenn die Course Deviation Bar auf dem RDI auf dem äussersten Punkt links steht, so bedeutet dies, dass sich der eingestellte Track oder Radial
- 5° links vom Flugzeug befindet
 - 10° links vom Flugzeug befindet
 - 20° links vom Flugzeug befindet.
- 4.3. Anflug zur VOR-Station auf Track 090. Etwa 5 NM vor der Station fliegen Sie eine 180°-Kurve links. Wie verhält sich die TO/FROM-Anzeige ?
- Die TO/FROM-Anzeige verbleibt auf TO.
 - beim Erreichen des Gegenkurses (HDG 270) wechselt die Anzeige auf FROM.
- 4.4. Beim 45°- Procedure Turn über der Station und beim 1 Minute Base Turn wird der Outbound-Radial beim RDI/RMI-Procedure
- mit Hilfe des RMI interceptiert
 - mit Hilfe des RDI interceptiert.
- 4.5. 1 Minute right hand Racetrack Pattern, Inbound-Track 240, RDI/RMI-Procedure. In der Abeam-Position zeigt die VOR/RMI-Nadel
- Radial 150
 - Radial 330
- 4.6. 1 Minute right hand Racetrack Pattern, Radial 060 to the Station. Parallel-Entry mit nachfolgender Interception des Inbound-Tracks. RDI-Procedure, kein Windeinfluss. In der Annahme, dass der Eindrehpunkt 10° östlich des Inbound-Tracks liegt und sich beim Eindrehen auf die Racetrack-Side eine Standlinienänderung von 30° ergibt, so resultiert daraus das folgende (geschätzte) Int-HDG:
- 200
 - 240
 - 220

Lösungen:

4.1. Radial
Radial

4.2. b.

4.3. a.

4.4. a.

4.5. b.

4.6. c.

4.7. Anflug in Richtung Vero Beach VOR/DME auf Track 165 zwecks Einflug in den VRB
7 DME Arc mit IAS 120 Kt, Wind 070/30 Kt.
Das Eindrehen in den DME Arc erfolgt bei

- a. DME 9 VRB
- b. DME 8 VRB
- c. DME 7.5 VRB

4.8. Situation gemäss Aufgabe 4.7.
Das Flugzeug wird in einer Rechtskurve solange eingedreht, bis sich an der VOR
RMI-Nadel

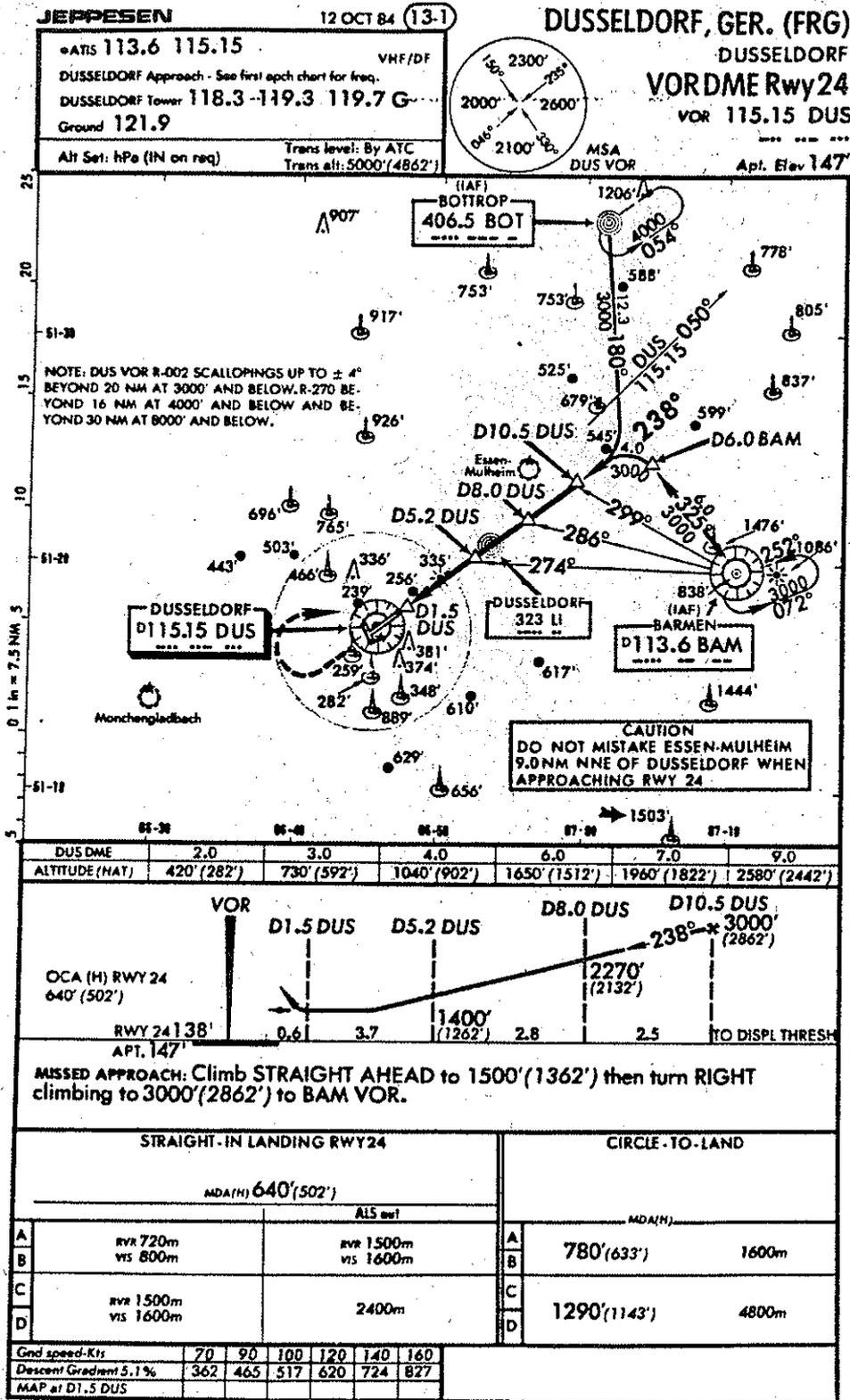
- a. eine 10° Vor-Anzeige bezüglich der linken 90°-Marke ergibt
- b. eine 10° Nach-Anzeige bezüglich der linken 90°-Marke ergibt
- c. eine Auf-Anzeige bezüglich der linken 90°-Marke ergibt.

Lösungen :

4.7 c.

4.8 a.

Die Aufgaben 4.9. - 4.12. beziehen sich auf den nachstehend dargestellten VOR/DME Approach RWY 24, Düsseldorf, Germany, ex BAM Holding Pattern.



- 4.9. Wann darf die Höhe von 3000 Ft/QNH verlassen werden ?
- a. bei D 6.0 BAM
 - b. bei D 10.5 DUS und Abweichung der Course Deviation Bar max. 1 dot (half scale deflection)
 - c. bei D 10.5 DUS und Abweichung der Course Deviation Bar innerhalb "full scale deflection".
- 4.10. Der Final Descent basiert auf einem Gleitwegwinkel von rund 3° (Descent Gradient 5.1 %). Diese Behauptung ist
- a. richtig
 - b. falsch
- 4.11. An welchem Punkt ist der "Outer Marker Check" durchzuführen ?
- a. bei D 5.2 DUS (= Substitute)
 - b. spätestens bei 1000 Ft/GND, resp. 1138 Ft/QNH
 - c. unmittelbar nach dem Überflug des Fix D 10.5 DUS, resp. nach dem Einleiten des Final Descents.
- 4.12. Der Go-Around muss an folgendem Punkt eingeleitet werden:
- a. beim Erreichen der MDA, sofern kein oder nur ungenügender Sichtkontakt mit der Piste zustande kommt.
 - b. bei D 1.5 DUS
 - c. spätestens über DUS VOR/DME.

Lösungen:

4.9. b.

4.10. a.

4.11. a.

4.12. b.

5 MARKERS

5.1 ALLGEMEINES

Markersender sind Navigationshilfen, die der genauen Standortbestimmung dienen (Distanzmarkierungen auf den Anflugschneisen, zusätzliche Überflugmarkierung bei NDB, Meldepunkte auf Airways, Turning Points, etc.).

Die Markersignale können nur beim Überflug während einer bestimmten, von der Flughöhe, der Geschwindigkeit über Grund und der Stellung des Empfindlichkeitsschalters abhängigen Zeitdauer empfangen werden.

5.2. AIRWAY-MARKERS

Airway Markers werden ausnahmslos auf der weissen Lampe angezeigt. Um dieselben sicher empfangen zu können, muss der Empfindlichkeitsschalter auf Position HI (High Intensity) gestellt werden. Identifikationssignal: kontinuierliche Strich-Tastung oder Callsign, Tonfrequenz 3000 Hz.

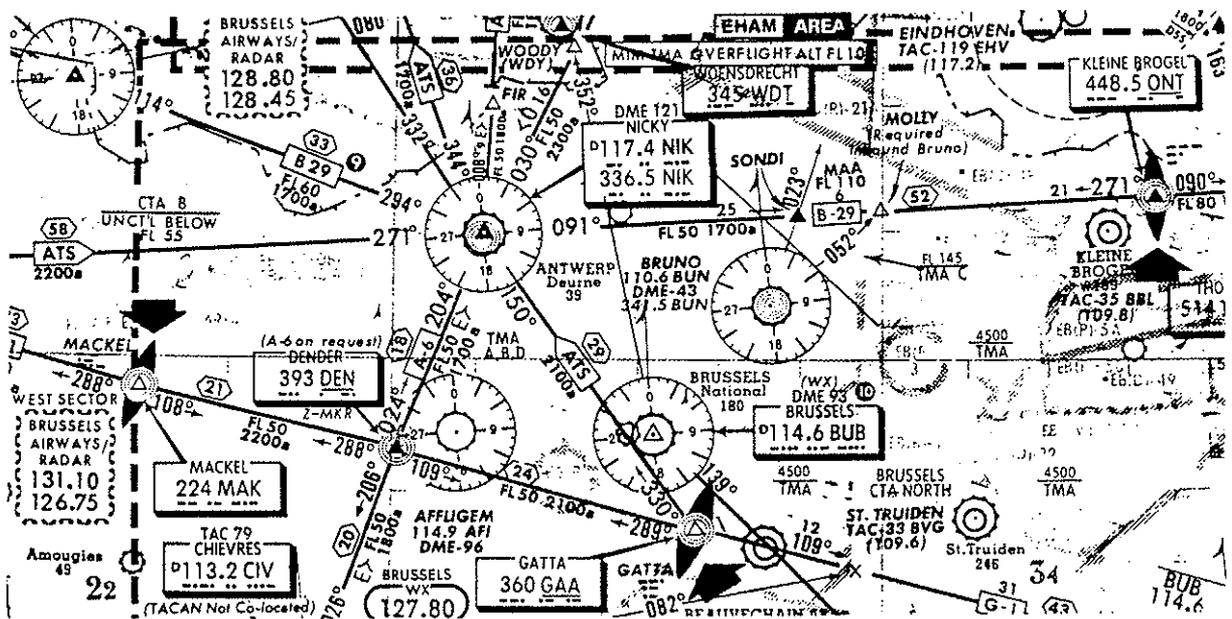


Bild 120 Ausschnitt aus: Jeppesen Low Altitude Enroute Chart E(L0)6. Man beachte die mit Pfeil bezeichneten NDB/FM.

5.3 ILS-MARKERS

a. Outer-Marker (OM)

Outer-Marker werden immer auf der blauen Lampe angezeigt.

Identifikationssignal: kontinuierliche Strich-Tastung, Tonfrequenz 400 Hz.

b. Middle-Marker (MM)

Middle-Marker werden stets auf der orangen Lampe angezeigt.

Identifikationssignal: kontinuierliche Punkt-Strich-Tastung, Tonfrequenz 1300 Hz.

c. Inner-Marker (IM)

Inner-Marker kommen immer auf der weissen Lampe zur Anzeige:

Identifikationssignal: kontinuierliche Punkt-Tastung, Tonfrequenz 3000 Hz.

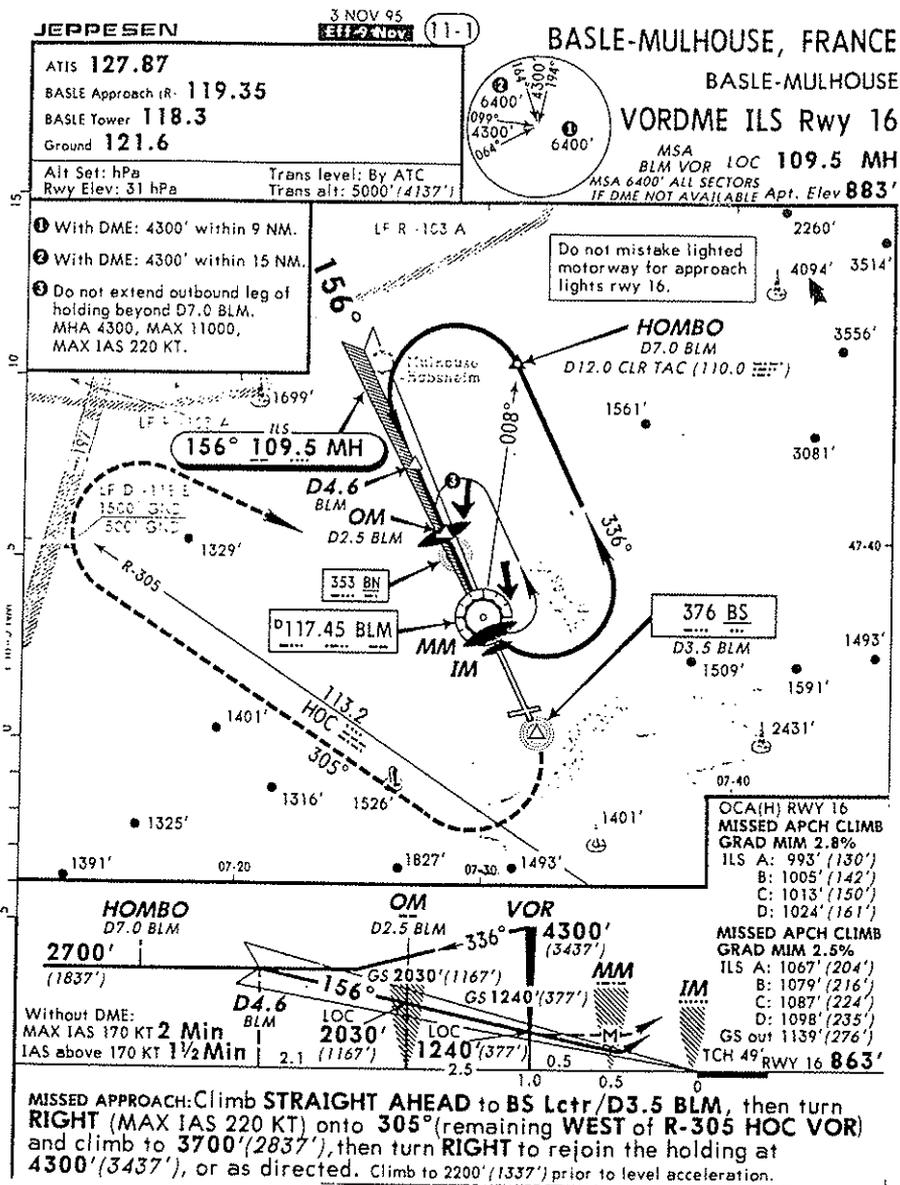


Bild 121 Ausschnitt aus ILS Approach Chart 11-1 Basel, France.

Da die ILS-Marker während dem Final Approach in geringer Höhe überflogen werden, muss der Empfindlichkeitsschalter auf die Position LO (Low Intensity) gestellt werden.

Anzeigedauer:

- Airway-Marker: (in Abhängigkeit von Flughöhe und Geschwindigkeit) ca. 30-120 Sekunden.
- ILS-Marker : Bei einer Anfluggeschwindigkeit von IAS 85 Kt beträgt die Anzeigedauer beim
 - OM : ca. 12 Sekunden,
 - MM : ca. 6 Sekunden,
 - IM : ca. 3 Sekunden.

Die Anordnung ist entweder vertikal oder horizontal.

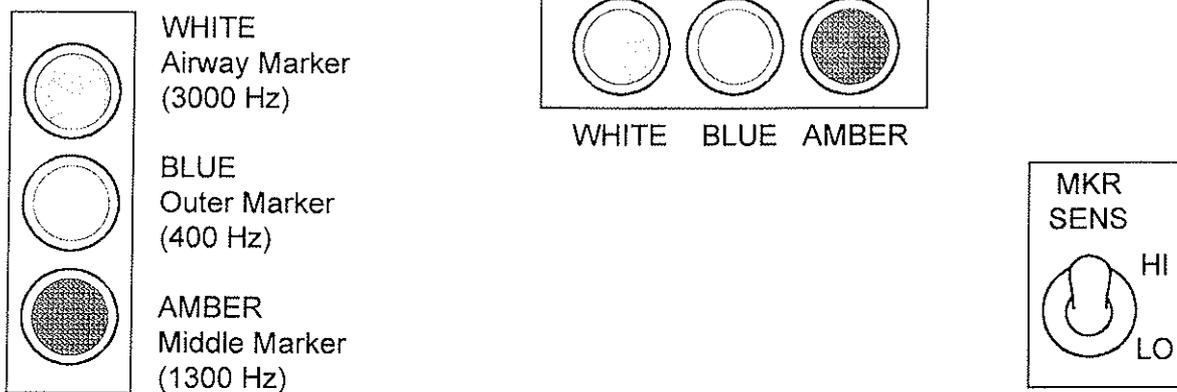


Bild 123 Marker Lights und Marker Sensitivity Switch.

Anmerkung: Die operationelle Funktion der ILS-Markers wird im nachfolgenden Abschnitt 6 eingehend beschrieben.

Intentionally left blank



AUFGABENSAMMLUNG

KAPITEL 5

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben sind basierend auf den Ausführungen und Bestimmungen in den Abschnitten 5.-5.3. zu bearbeiten.
Die Lösungen sind jeweils auf der folgenden Seite zu finden.

Zur Beachtung:

Numerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

5.1. In der TMA muss der Marker Sensitivity Switch auf der Position

- a. LO stehen
- b. HI stehen

5.2. Outer Marker - OM kommen stets auf der

- a. orangen Lampe
- b. weissen Lampe } zur Anzeige
- c. blauen Lampe

5.3. Middle Marker - MM kommen stets auf der

- a. weissen Lampe
- b. blauen Lampe } zur Anzeige
- c. orangen Lampe

5.4. Inner Marker - IM und Airway Marker - AWY kommen stets auf der

- a. blauen Lampe
- b. weissen Lampe } zur Anzeige
- c. orangen Lampe

5.5. Der Inner Marker - IM hat normalerweise folgende Funktion:

- a. Überflugsanzeige Threshold - THR
- b. Missed Approach Point - MAPt für alle IFR Non-Precision Approaches

Lösungen :

5.1. a.

5.2. c.

5.3. c.

5.4. b.

5.5. a.

6 ILS-NAVIGATION

6.1 ALLGEMEINES

Die Bodenanlage des Instrument Landing System umfasst gemäss ICAO Richtlinien folgende Komponenten:

- Localizer Sender (Kursinformation)
- Glidepath Sender (Gleitweginformation)
- Outer- und Middle-Marker (or substitutes), eventuell zusätzlich Inner-Marker (Distanzinformation)
- Monitors für alle vorstehend aufgeführten Sender.

Zur Standardausrüstung aller IFR-zugelassenen Flugzeuge gehören 1-2 VHF NAV-Empfänger, welche in der Funktion ILS eine störungsfreie, kontinuierliche Localizer- und Gleitweginformation liefern.

Die Markers werden mit dem separaten 75 MHz-Empfänger empfangen.

6.2 RADIO DIREKTION INDICATOR (in der Funktion ILS)

In der Funktion ILS symbolisiert die Course Deviation Bar den Localizer.

Die TO/FROM-Anzeige ist nicht aktiviert.

Um die bildliche Anzeige zu gewährleisten muss der Course Pointer unabhängig von der Anflugrichtung (Front- oder Backbeam) stets auf den Frontbeam Inbound-Track eingestellt werden.

Abweichungen der Course Deviation Bar nach links oder rechts sind gemäss den im Abschnitt 6.3.2. festgelegten Bestimmungen zu korrigieren.

Abweichungen des Glidepath Deviation Pointers sind stets sinngemäss interpretierbar. Bewegt sich der Pointer über die Instrumentenmitte, so fliegt das Flugzeug unter dem idealen Gleitweg und umgekehrt. (Siehe Abschnitt 6.4.2., Korrekturen auf dem Gleitweg.)

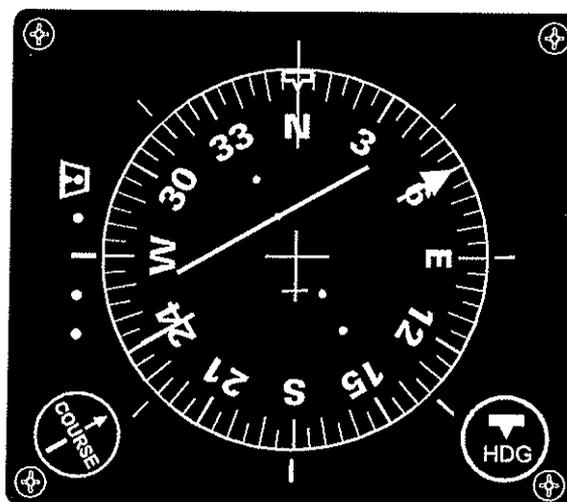


Bild 124 Radio Direction Indicator - HSI, Typ KPI 552 (Swissair Aviation School Flight Trainer) in der Funktion ILS.

6.3 LOCALIZER-INTERCEPTION

Die Localizerschneise wird entweder mit Radarführung oder Eigennavigation mittels einer dafür bestimmten Navigationshilfe unter einem Winkel von 45° , $90/45^\circ$ oder einem von diesen Standardwerten abweichenden Interceptionswinkel angefliegen. Der Line-up erfolgt in vielen Fällen jedoch auch aus einem auf dem Approach-Track ausgelegten Reversal Procedure oder einem Racetrack Pattern. (Vergleiche Abschnitt 6.3.1.)

Beim Einflug in den Localizer-Beam bewegt sich die Course Deviation Bar vom rechten oder linken Anschlag (full scale deflection) gegen die Instrumentenmitte (siehe Bild 125, Positionen 1 und 2). Das Eindrehen auf den Approach-Track muss so koordiniert werden, dass das Ausrollen auf dem Inbound-HDG (+ Windkorrektur) und das Einlaufen der Course Deviation Bar in die Mittelstellung zeitlich zusammenfällt.

An der Position 3 befindet sich das Flugzeug etwas links der Centerline. Die Course Deviation Bar (die den Localizer darstellt) steht sinngemäß rechts der Instrumentenmitte. Position 4 zeigt das Flugzeug in der Endphase der Localizer-Correction. Die Flugzeuge Position 5-7 befinden sich ausnahmslos auf dem Approach-Track.

6.3.1 REVERSAL PROCEDURES UND RACETRACK PATTERN AUF DEM LOCALIZER

Grundsätzlich kommen die gleichen Verfahren zur Anwendung, wie sie bereits in den Kapiteln 3.9. und 3.13. eingehend beschrieben wurden. Die Ablaufkontrolle während dem Inbound-Turn ist sinngemäss Abschnitt 3.10.1. unter Einbezug der Course Deviation Bar durchzuführen.

Zeigt diese kurz vor dem Erreichen des Final Int-HDG's noch "full scale deflection", so ist stets auf dem vorbestimmten Final Int-HDG auszurollen. Bewegt sich die Course Deviation Bar jedoch bereits vor dem Ausrollen auf das Final Int-HDG, so wird kontinuierlich weitergedreht und der Line-up aufgrund der Einlaufgeschwindigkeit koordiniert.

Im Falle eines Localizer-Overshoots werden die Korrekturbeträge gemäss den im Abschnitt 6.3.2. aufgeführten Richtlinien festgelegt.

6.3.2 KORREKTUREN AUF DEM LOCALIZER

Abweichungen von der Centerline können stets sinngemäss der Anzeige der Course Deviation Bar nach den im Bild 126 aufgeführten Regeln korrigiert werden. Dies unabhängig davon, mit welchem Heading sich das Flugzeug auf dem Front- oder Backbeam bewegt. (Siehe Anmerkung!)

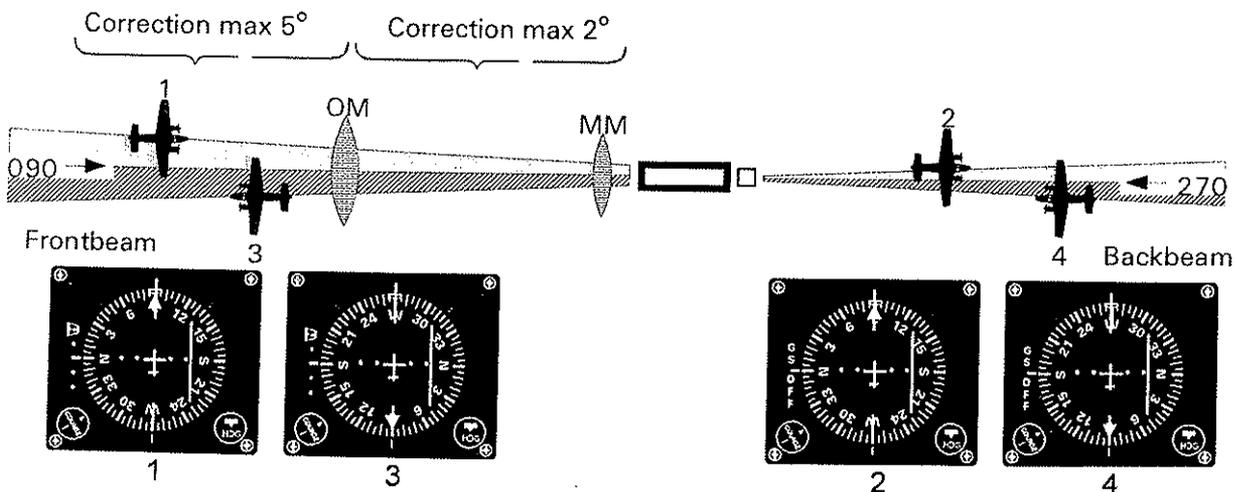


Bild 125 Korrekturen auf dem ILS Front- und Backbeam.

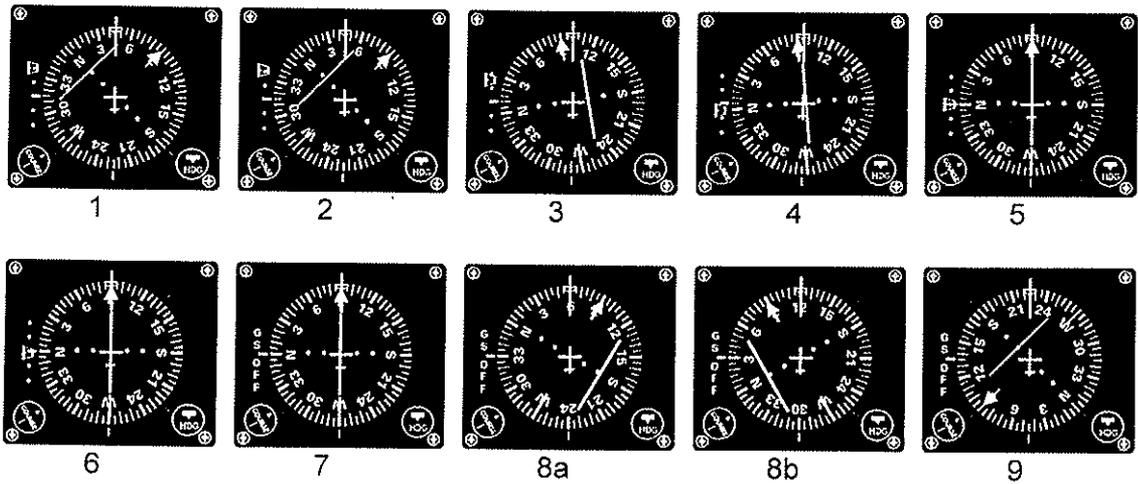
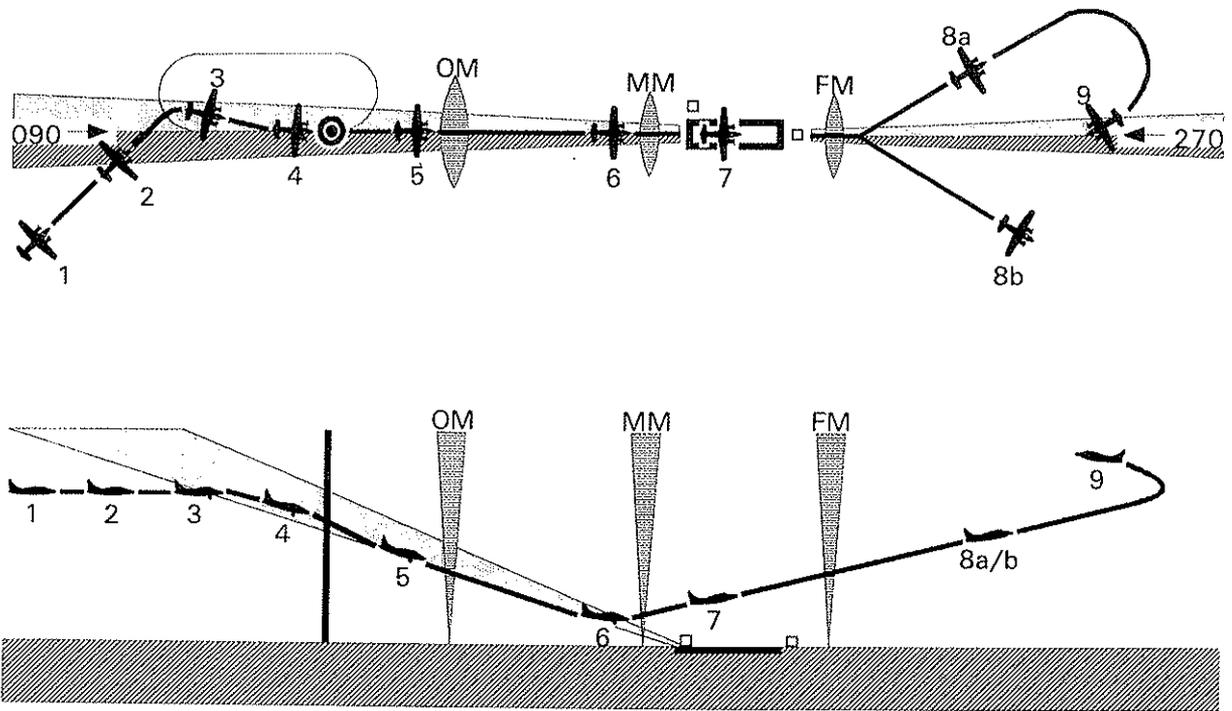


Bild 126 ILS-Localizer und Gleitweganzeigen auf Front- und Backbeam.

Der Korrekturbetrag ist massgeblich von der Distanz zum Localizer-Sender und von der Anfluggeschwindigkeit abhängig. Bei den vorstehend festgehaltenen Beträgen handelt es sich um praxisgerechte Maximalbeträge pro Korrekturschritt.

Anmerkung:

Auf dem konventionellen Course Deviation Indicator - CDI zeigt die Course Deviation Bar immer denjenigen Sektor (90- oder 150 Hz-Modulation) an, in welchem sich das Flugzeug befindet. Für die Korrekturen sind deshalb zwei Regeln zu beachten:

a) Fliegt das Flugzeug auf dem Front- oder Backbeam mit einem HDG, welches dem Approach-Track des Frontbeams (+ Korrekturen) entspricht, so werden alle Verbesserungen sinngemäss der Abweichung der Course Deviation Bar ausgeführt, d.h. bei einem Ausschlag nach rechts wird eine Korrektur nach rechts ausgeführt und umgekehrt.

b) Fliegt das Flugzeug jedoch auf dem Backbeam zum Localizer-Sender oder auf dem Frontbeam outbound mit dem Gegenkurs der Hauptanflugrichtung, so werden alle Verbesserungen entgegen der Course Deviation Bar durchgeführt, d.h. bei einem Ausschlag nach rechts wird eine Korrektur nach links eingeleitet und umgekehrt.

6.3.3 WINDKORREKTUREN AUF DEM LOCALIZER

Bei Windeinfluss sind alle Korrekturen wie üblich auf das Wind-HDG zu rechnen.

6.3.4 LOCALIZER-LIMITATIONEN

(Horizontal path deviation on instrument final approach)

Der Final Descent (Übergang auf den Gleitweg) darf gemäss SR-Policy nur dann eingeleitet werden, wenn der Localizer innerhalb "full scale deflection" steht. (ICAO: max. 1 dot, resp. "half scale deflection".)

Während dem Descent sind alle Anstrengungen darauf zu richten, dem Localizer möglichst früh genau zu folgen, da der weitere Sinkflug nach dem Outer Marker nur dann erlaubt ist, wenn sich das Flugzeug innerhalb "1 dot" half scale deflection) von der Centerline bewegt.

Zeigt die Course Deviation Bar Abweichungen, die den jeweiligen Grenzwert überschreiten, so muss sofort ein Horizontalflug und eine situationsgerechte Korrektur eingeleitet werden.

Da sich das Flugzeug während dieser Zeit kontinuierlich über den Gleitweg bewegt, muss der Sinkflug nach Erreichen der Tracking-Toleranz mit einem angemessen erhöhten ROD durchgeführt werden.

Korrekturmanöver dieser Art sind stets mit grösster Vorsicht und unter Berücksichtigung der jeweiligen Vorschrift bezüglich "Aircraft stabilization on approach" durchzuführen.

Nach dem Überflug des Outer Markers ist gegebenenfalls der Durchstart einzuleiten.

6.3.5 AUSFALL DES LOCALIZER-SENDERS

Bei einem Ausfall des Localizer-Senders oder der Bordanlage (LOC-Funktion) wird die ganze ILS als unbenutzbar betrachtet und der Anflug mit Hilfe eines anderen Verfahrens (z.B. VOR, NDB, GCA, etc.) ausgeführt.

(Fortsetzung auf nächster Seite!)

Anmerkung:

Die Marker-Sender werden von der Flugverkehrsleitung normalerweise nicht ausgeschaltet. Ob sie im Zusammenhang mit dem Alternativ-Anflugverfahren von operationeller Bedeutung sind, ist aus der betreffenden Anflugkarte ersichtlich.

6.4 GLIDEPATH-INTERCEPTION

Der Gleitweg wird normalerweise im Horizontalflug auf der Intermediate Approach Altitude und auf dem Localizer angeflogen. Der Glidepath-Pointer befindet sich zu diesem Zeitpunkt im oberen Anschlag (full scale deflection/ vergleiche Bild 125, Positionen 1 und 2). Beim Einflug in den Gleitwegleitstrahl (Position 3) wandert er langsam gegen die Instrumentenmitte (on GP-Indication). Synchron mit dem Einlaufen des Glidepath Pointers muss der Sinkflug mit einer vom Gleitwegwinkel und von der Groundspeed GS abhängigen Sinkgeschwindigkeit eingeleitet werden. Die im Bild 127 abgebildete Tabelle zeigt die theoretischen Werte in Ft/Min.

GROUNDSPEED GS (KNOTS)	AVERAGE ROD PER MINUTE (FT/MIN) WITH GLIDEPATH ANGLE OF:		
	2.5°	3.0°	3.5°
80	360	400	480
90	405	450	540
100	450	500	600
110	495	550	660
120	540	600	720
130	585	650	780

Bild 127 ROD in Abhängigkeit der Anfluggeschwindigkeit (GS) und des Gleitwegwinkels.

Faustregel zur Bestimmung des ROD:

ROD auf	2.5° GP	=	4.5 x GS (Kt)
	3 0° GP	=	5 x GS
	3 5° GP	=	6 x GS

6.4.1 GLEITWEG-INTERCEPTION VON OBEN

Erfolgt die Gleitweg-Interception von oben, so muss der ROD der jeweiligen Ausgangslage und Geschwindigkeit angepasst werden.

Richtwerte:

- GP-Pointer zeigt noch innerhalb "full scale deflection":

Berechneter ROD auf dem GP x 2

- GP-Pointer zeigt "full scale deflection":

Berechneter ROD auf dem GP x 3.

6.4.2 KORREKTUREN AUF DEM GLEITWEG

Bei richtiger Sinkgeschwindigkeit steht der Glidepath-Pointer in der Instrumentenmitte. Fliegt das Flugzeug zu flach an, so bewegt sich der Glidepath-Pointer nach unten, bei einem zu steilen Anflug nach oben. Korrekturen auf den idealen Gleitweg müssen durch eine angemessene, von der Grösse der Abweichung und der Distanz zum Gleitwegsender abhängige Anpassung der Sinkgeschwindigkeit vorgenommen werden.

Richtwert: Theoretischer ROD + 100-200 Ft, "gesteuert" über Pitch-Änderungen von $\pm 0.5-1^\circ$ per Korrekturschritt.

6.4.3 WINDKORREKTUREN AUF DEM GLEITWEG

Bei Gegen- oder Rückenwindeinfluss muss zur Bestimmung des ROD nur die veränderte Ground-Speed (GS) berücksichtigt werden, da der Gleitwegwinkel als Konstante in der Rechnung eingesetzt ist.

Beispiel 1:

ILS Approach-Track 158°, 3° GP
Wind 210/30 Kt
Headwindkomponente 20 Kt
VA 85 Kt IAS, GS 65 Kt
ROD 325 Ft/Min.

Beispiel 2:

ILS Approach-Track 090, 2.5° GP
Wind 280/35 Kt
Tailwindkomponente 35 Kt
V_{P25} 95 Kt IAS, GS 130 Kt
ROD 585 Ft/Min.

6.4.4 GLEITWEG-LIMITATIONEN

Das Absinken auf dem Gleitweg darf erst eingeleitet werden, wenn sich das Flugzeug innerhalb der Localizer Tracking-Toleranz befindet.

Der Übergang in den Sinkflug auf dem Gleitweg muss mit dem Einlaufen des Glidepath-Pointers in die Instrumentenmitte optimal koordiniert und der Gleitweg anschliessend so genau wie möglich gehalten werden. Beim Erreichen der DA/DH sollte die Abweichung möglichst Null sein. SWR-Policy: virtually "0".

ICAO und SWR-Policy erlauben bis zum Anflugminimum eine maximale Abweichung von "1 dot", resp. "half scale deflection" über, resp. unter den Gleitweg.

6.4.5 AUSFALL DES GLEITWEG-SENDERS/ LOCALIZER - LOC APPROACH

Bei einem Ausfall des Gleitweg-Senders oder der Bordanlage (GP-Funktion) kann der Anflug als sogenannter "Localizer Approach" durchgeführt werden. Die Intermediate Approach Altitude (beim "full ILS Approach" identisch mit der "GP Intercept-Altitude") darf in diesem Fall erst verlassen werden, wenn die Abweichung vom Localizer maximal "1 dot" resp. "half scale deflection" beträgt und das Flugzeug den FAF x (z.B. DME Fix, OM oder Substitute) überflogen hat.

Das Absinken erfolgt gemäss den im Abschnitt 3.17.3. festgehaltenen Richtlinien. Man beachte die in der Profildarstellung aufgeführten, schrittweise anzufliegenden Höhen, so z.B. im Bild 128, LOC Approach RWY 26, Stuttgart:

Intermediate Approach Altitude bis FAF (DME 12.3 TGO VOR) 4500 Ft/QNH, D9 TGO VOR/R 166 LBU VOR 3500 Ft/QNH, etc.

Das Anflugminimum ist der Rubrik "LOC (GS out)" zu entnehmen, im vorstehenden Beispiel 1560 Ft/QNH.

Kommt beim Erreichen des Anflugminimums noch kein Sichtkontakt mit der Piste zustande, so darf horizontal geflogen werden. Der Durchstart muss normalerweise über dem Middle-Marker, resp. Substitute eingeleitet werden.

6.5. DURCHSTART BEI ILS APPROACHES (SWR- und ICAO-Policy identisch)

- Full ILS Approaches: Bei "full ILS Approaches" muss der Durchstart beim Erreichen der DA/DH unverzüglich eingeleitet werden, wenn an diesem Punkt kein oder nur ungenügender Sichtkontakt mit der Piste zustande kommt. Ein Horizontalflug auf der DA/DH ist wegen des geringen Hindernisabstandes nicht erlaubt!

Muss der Durchstart aus irgendwelchen Gründen vor dem Erreichen des Anflugminimums eingeleitet werden, so ist der Localizer bis zum Überflug des Middle-Markers oder des bezeichneten MAP's innerhalb der Tracking-Toleranz zu halten.

Anschliessend ist (keine anderslautende Anweisungen der ATC vorausgesetzt) das publizierte Missed Approach Procedure zu befolgen.

- Localizer Approach: Das Verfahren ist mit demjenigen für Durchstarts vor Erreichen des Anflugminimums identisch.

6.6 FUNKTION DER ILS-MARKER

6.6.1 OUTER MARKER

Beim Überflug des Outer-Markers wird der im Abschnitt 3.17.6. detailliert beschriebene Outer-Marker Check durchgeführt. Dabei werden (nebst den übrigen Punkten) aktuelle Höhenmesseranzeige und auf der Anflugkarte publizierte Outer-Marker Altitude verglichen. (Glidepath/Altimeter Cross-Check) Beträgt die Differenz (vorausgesetzt, das Flugzeug befindet sich genau auf dem Gleitweg) mehr als + 100 Ft, so müssen folgende Punkte kontrolliert, resp. berücksichtigt werden:

- Altimeter Toleranz
- QNH-Einstellung
- Temperaturabweichung von der ISA (nach welcher die Höhenmesser kalibriert werden).

6.6.2 AUSFALL DES OUTER-MARKERS

Da es sich beim Outer-Marker grundsätzlich um eine vorgeschriebene Komponente der ILS-Anlage handelt, darf ein Anflug bei dessen Ausfall nur dann ausgeführt werden, wenn am gleichen Standort eine dessen Funktion übernehmende Navigationshilfe ("Substitute") vorhanden ist, so z.B. ein VOR, NDB, eine DME-Distanzangabe, eine Intersection, etc.

6.6.3 MIDDLE- UND INNER-MARKER

Middle- und Inner-Marker liefern eine weitere Distanzinformation zur Pistenschwelle (Threshold).

Eine allfällige Check-Altitude hat (sofern nicht ausdrücklich anderslautend bezeichnet) rein informativen Charakter.

6.7 ILS-ANFLUGVERFAHREN

6.7.1 ILS APPROACH RWY 26 STUTTGART, GERMANY (BEISPIEL)

Navigationsunterlage : Stuttgart Approach Chart 11-1

Navigationshilfen : ILS RWY 26, 109.9 DLG

STUTTGART DME (114.8) SGD

TANGO VOR/DME 112.5 TGO

STUTTGART NDB 306 SG u. NDB 384 SY

Ausgangssituation und Ablauf:

Das Flugzeug befindet sich zur Zeit auf dem Inbound-Track 048 im Tango Holding Pattern, in der Configuration "clean" mit IAS 120 Kt auf FL 60. Der "Descent Check" ist ausgeführt. Die Anflugbewilligung auf die Piste 26 ist bereits erteilt worden und das entsprechende Approach Briefing formuliert (siehe Abschn. 6.7.2.).

Die Navigationsempfänger sind wie folgt eingestellt:

VHF NAV 1 und 2 : VOR TANGO 112.5 TGO, Inbound-Track 048

DME switched to : VHF NAV 2

ADF : STUTTGART NDB 306 SG

Markers : LOW

Kurz vor dem Überflug des VOR TGO wird der Course-Pointer auf R 075 eingestellt und derselbe nach Überflug der Station mit einem Int-HDG von 085 interceptiert. Gleichzeitig wird der Sinkflug auf 4500 Ft/QNH mit einem ROD von 500 Ft/Min. ausgeführt.

Bei einer DME-Anzeige von ca. 8 NM von TGO wird der "Check for Approach" ausgeführt, Flaps 10 gesetzt und die Geschwindigkeit auf Vp10 IAS 110 Kt reduziert. Bei DME-Anzeige 13 NM von TGO wird die Linkskurve auf das 90° Int-HDG 345 eingeleitet. Gleich anschliessend wird der VHF NAV 1 auf die ILS RWY 26, Inbound-Track 255 und der VHF NAV 2 auf STUTTGART DME (114.8) SGD eingestellt. Ca. 15° vor dem Inbound-Track, d.h. beim Erreichen des QDM 270 zum NDB SG erfolgt die Abflachung auf das 45° Int-HDG 300 und das Ausfahren des Fahrwerks. Sobald die Course Deviation Bar von rechts her einzulaufen beginnt, wird das Flugzeug koordiniert auf den Approach Track eingedreht.

Sobald der GP-Pointer vom oberen Anschlag her einlaufend etwa den "1st dot" (half scale deflection) erreicht, werden die Flaps auf 25° ausgefahren und die Geschwindigkeit auf VA25 IAS 95 Kt reduziert. Kurz bevor der GP-Pointer die "on GP-Position" erreicht, werden die Flaps auf 40° ausgefahren und der "Final Check" ausgeführt. Synchron mit dem Einlauf der "on GP-Indication" wird der Sinkflug mit VA 40 und einem durchschnittlichen ROD von 440 Ft/Min. begonnen. Beim Überflug des Outer Markers wird der "Outer Marker Check" ausgeführt und der ADF auf SY eingestellt. 100 Ft vor dem Anflugminimum wird "approaching Minimum" ausgerufen und "high RPM" gesetzt. Kommt auf dem Anflugminimum von 1429 Ft/QNH der Sichtkontakt mit der Piste nicht zustande, so muss unverzüglich das vorgeschriebene Durchstartverfahren eingeleitet werden.

Wie aus der Anflugkarte hervorgeht, wird zuerst das NDB SY (D 4.5 SGD DME) auf QDM 255 im Steigflug angesteuert. Beim Überflug des NDB SY, resp. beim Erreichen von 4000 Ft/QNH (je nach dem, was später eintrifft), wird der VHF NAV 2 auf TGO VOR/DME eingestellt und die Linkskurve mit nachfolgendem Homing (VOR RMI) in Richtung TGO VOR eingeleitet und der Steigflug auf 5000 Ft/QNH fortgesetzt. Anschliessend wird der VHF NAV 1 auf TGO VOR/DME, Inbound-Track 048 eingestellt. Der Einflug in das Holding Pattern erfolgt mit einem "Direct Entry".

6.7.2 APPROACH BRIEFING ZU ILS APPROACH RWY 26 STUTTGART, GERMANY

"Clearance Limit TGO (Holding Pattern), FL 60

ILS Approach RWY 26

Final Configuration full Flaps/ VA 40

Vital Altitudes:

Intermediate Approach Altitude 4500 Ft

OM 2430

Minimum 1381

Go-around : Climb straight ahead until passing SY (D 4.5 SGD DME) and 5000 Ft then turn left to TGO VOR.

Navigation Aids for Final Approach:

VHF NAV 1 : ILS RWY 26, Inbound-Track 255

VHF NAV 2 : STUTTGART DME SGD

ADF : SG thereafter SY

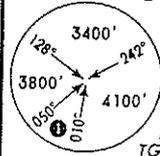
Markers : LOW"

JEPPESEN

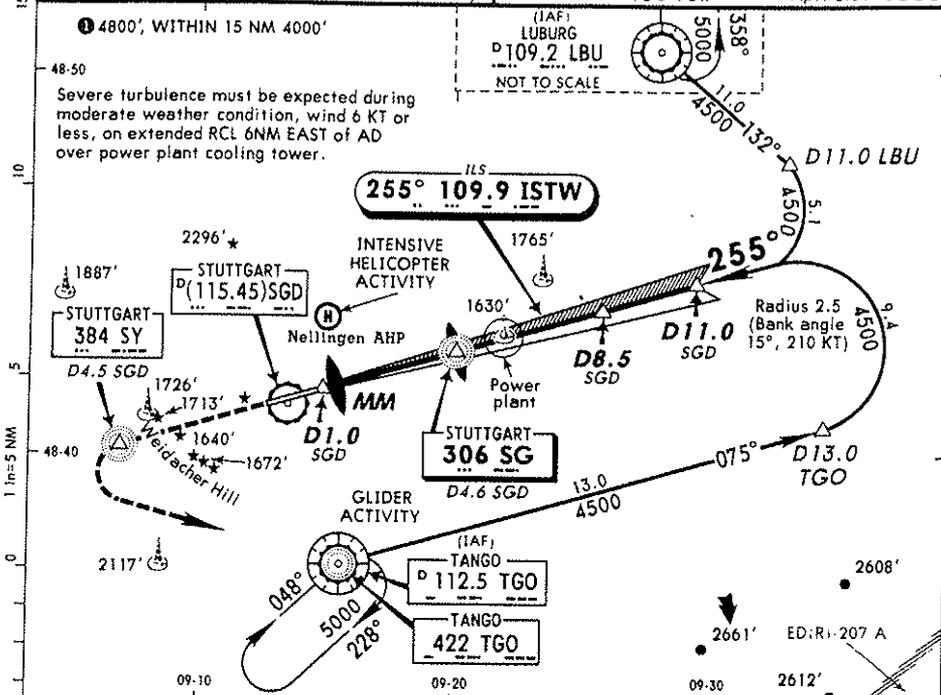
29 SEP 95 (11-1)

STUTTGART, GERMANY

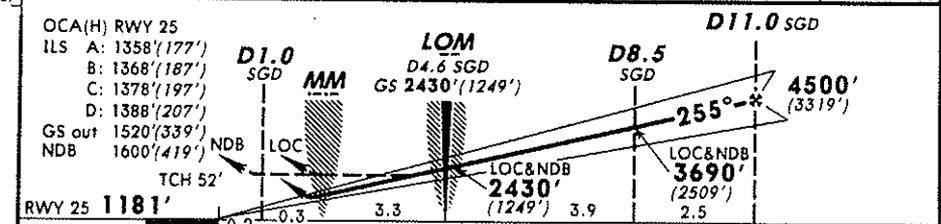
*ATIS 126.12
 STUTTGART Rader/Approach 119.2 125.05
 STUTTGART Tower 118.8 119.05
 Apron 121.7 (West) 121.77 (East)
 Alt Set: hPa (IN on req) Trans Level: By ATC
 Rwy Elev: 42 hPa Trans alt: 5000' (3819')



STUTTGART
 ILS Rwy 25
 NDB DME Rwy 25
 LOC 109.9 ISTW
 Apr. Elev 1300'



LOC (GS out) & NDB	SGD DME	2.0	3.0	6.0	7.0	9.0	10.0
	ALTITUDE (HAT)	1620' (439')	1940' (759')	2890' (1709')	3210' (2029')	3850' (2669')	4170' (2989')



MISSED APPROACH: Climb STRAIGHT AHEAD until passing SY Letr (D4.5 SGD) and reaching 5000' (3819'), then turn LEFT to TGO VOR.

PANS OPS 3	STRAIGHT-IN LANDING RWY 25						
	ILS		LOC (GS out)		NDB		
	DA(H) ABC: 1381' (200')	D: 1388' (207')	MDA(H) 1520' (339')	MM out	ALS out	MDA(H) 1600' (419')	
A							
B							
C	RVR 720m VIS 800m	1200m	RVR 720m VIS 800m	NOT AUTH.	RVR 1500m VIS 1600m	1200m RVR 1500m VIS 1600m	
D			1200m			2000m	
Gnd speed-Kts		70	90	100	120	140	160
ILS GS 3.00° or LOC & NDB Descent Gradient 5.2%		369	474	527	632	737	843
		LOC: MAP at MM		NDB: MAP at D1.0 SGD			

CHANGES: Procedures. © JEPPESEN SANDERSON, INC., 1995. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 128 ILS Approach RWY 25, Stuttgart, Germany, FRG

6.8 LOCALIZER BACK COURSE - LOC (BACK CRS) APPROACH PROCEDURE

Vorwort:

Das Localizer Back Course Approach Procedure gehört zur Gruppe der "Non Precision Approaches", da keine Gleitweginformation ausgestrahlt wird. Der Final Descent wird demzufolge als "Step-Descent" geflogen.

Auf dem HSI ist stets der "**Frontbeam Inbound-Track**" einzustellen!

Im weiteren ist zu beachten, dass sich das Flugzeug in der Endphase des Final-Approach extrem nahe beim Localizer-Sender befindet. Abweichungen von der Centerline müssen deshalb früh erkannt und die Korrekturen sauber dosiert werden.

6.8.1 LOCALIZER BACK COURSE APPROACH RWY 27R, WEST PALM BEACH (PBI),FLORIDA

Das Flugzeug befindet sich zur Zeit im "PBI 14 DME Arc" (SE des Flugplatzes) in der Configuration "clean" mit IAS 120 Kt auf 1600 Ft/QNH, "Descent Check" und "Check for Approach" sind ausgeführt. Die Anflugbewilligung auf RWY 27R ist bereits erteilt worden und das zugehörige Approach-Briefing gemäss Abschnitt 6.8.2. formuliert.

Die Navigationsempfänger sind wie folgt eingestellt:

VHF NAV 1 : Localizer 111.9 IPBI, Inbound-Track 096
VHF NAV 2 : Palm Beach VOR/DME 115.7 PBI
DME : switched to VHF NAV 2
ADF : Rubin 356 PB
Markers : not required

Ungefähr beim Überflug des Radials 120 PBI werden die Klappen auf 10° ausgefahren und die Geschwindigkeit auf IAS 110 Kt reduziert. Beim Überflug des Radials 105 PBI wird das Flugzeug in einer Linkskurve auf das 45° Int-HDG 321 eingedreht und das Fahrwerk ausgefahren.

Der Line-up auf den Localizer erfolgt gemäss bekannter Instruktion. Sobald sich das Flugzeug etwa 1 NM vor der Intersection "Keach" befindet (PBI 6 DME) werden die Flaps auf 25° ausgefahren und die Geschwindigkeit auf VA25 IAS 95 Kt reduziert. Über der Intersection "Keach" wird der "Outer Marker Check" ausgeführt und (immer vorausgesetzt, dass sich das Flugzeug innerhalb der Tracking Toleranz von 1 dot, resp. half scale deflection bewegt) der Sinkflug auf das Anflugminimum von 400 Ft/QNH mit einem ROD von 800 Ft/Min. eingeleitet.

Auf dem Anflugminimum wird wenn nötig solange horizontal geflogen, bis der Sichtkontakt mit der Piste zustande kommt und das Flugzeug den Visual Descent Point (3°-Gleitweg) erreicht. Ist dies der Fall, so wird unverzüglich "full flaps" gesetzt, die Geschwindigkeit auf VA 40 IAS 90 Kt reduziert und der "Final Check" ausgeführt. Das Flugzeug muss unter Einhaltung der Komfortgrenzen spätestens auf 300 Ft/QFE stabilisiert sein. (Vergleiche: Seneca Study Guide, Abschnitt 3.8.). Auf derselben Höhe wird "high RPM" gesetzt.

Kommt bis zum Überflug des MAPt (D 1.0 PBI) kein oder nur ungenügender Sichtkontakt mit der Piste zustande, so muss das vorgeschriebene Durchstartmanöver eingeleitet werden, welches wie folgt abläuft: NDB PB auf QDM 276 anfliegen und auf 1600 Ft/QNH steigen. Der Einflug in das Holding Pattern erfolgt mit einem "Offset Entry" gemäss bekannter Instruktion.

**6.8.2 APPROACH BRIEFING ZU LOCALIZER BACK COURSE APPROACH RWY 27R,
WEST PALM BEACH**

"Cleared for Localizer Back Course Approach RWY 27R (siehe Anmerkung) Track 276

Final Configuration IMC Flaps 25/VA 25, Visual Final full Flaps/VA 40

Vital Altitudes : Intermediate Approach Altitude 1600 Ft

Minimum 400 Ft

Missed Approach Point DME 1 PBI

Go-around Procedure : Climb to 1600 Ft direct to PB and hold

Navigation Aids for Final Approach: already set".

Anmerkung:

SWR Bezeichnung: "ILS Backbeam Approach".

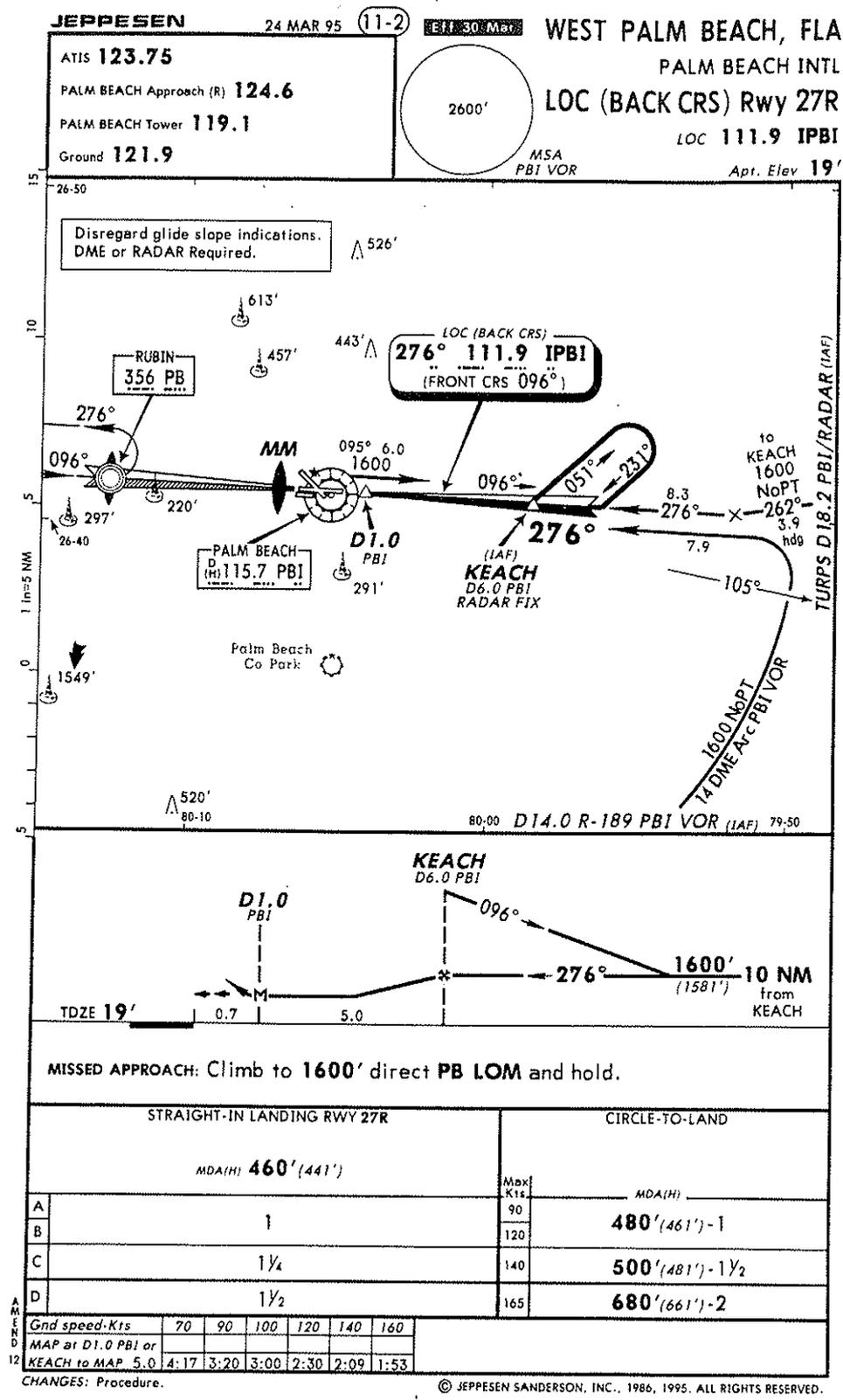


Bild 129 Localizer Back Course Approach RWY 27R, West Palm Beach, Fla.
 Descent Gradient 400Ft/NM, VA 25 IAS 95 Kt:
 ROD 633 Ft + 167 Ft = 800 Ft / Min.
 Vergleiche Section Terminal: "Gradient to rate table"

AUFGABENSAMMLUNG

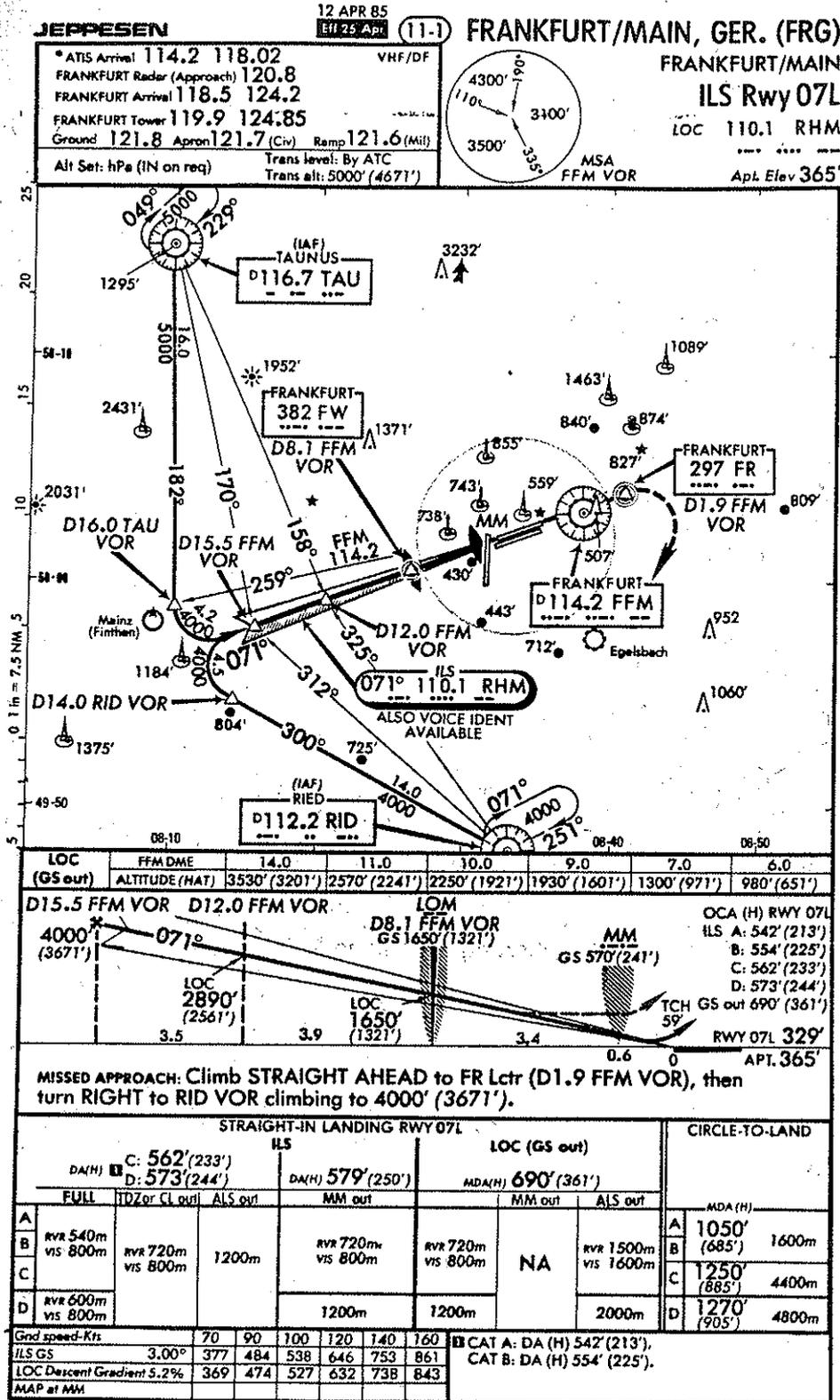
KAPITEL 6

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben sind basierend auf den Ausführungen und Bestimmungen in den Abschnitten 6.– 6.8.2. zu bearbeiten.
Die Lösungen sind jeweils auf der folgenden Seite zu finden.

Zur Beachtung:

Numerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

Die Aufgaben 6.1.-6.14 beziehen sich auf den nachstehend dargestellten ILS-Approach RWY 07L Frankfurt, Germany. Kein Windeinfluss.



- 6.1. Die Minimalflughöhe zwischen VOR/DME Taunus 116.7 TAU und Turning-Point D 16 TAU beträgt:
- 5000 Ft/QNH
 - 4000 Ft/QNH
- 6.2. Nach dem Überflug des Turning-Points D 16 TAU kann der Sinkflug auf
- 2890 Ft/QNH eingeleitet werden
 - 4000 Ft/QNH eingeleitet werden
 - 5000 Ft/QNH halten, bis das Flugzeug auf dem Localizer etabliert ist, dann auf 4000 Ft/QNH absinken.
- 6.3. Bei einem Ausfall des DME Taunus kann der Turning-Point ersatzweise wie folgt bestimmt werden:
- Radial 259 VOR/DME Frankfurt 114.2 FFM
 - Eindreihen auf den Localizer, sobald die Course Deviation Bar einzulaufen beginnt.
- 6.4. Gemäss SR-Policy darf der Final Descent auf dem Gleitweg erst eingeleitet werden, wenn die Course Deviation Bar
- innerhalb "full scale deflection" anzeigt
 - max. 1 dot (half scale deflection) anzeigt.
- 6.5. Gemäss ICAO-Vorschrift darf der Final Descent auf dem Gleitweg erst eingeleitet werden, wenn die Course Deviation Bar
- max. 1 dot (half scale deflection) anzeigt
 - innerhalb "full scale deflection" anzeigt.
- 6.6. Nach dem Überflug des Outer Markers ist dem Localizer gemäss SR-Policy möglichst genau zu folgen. (Max. Abweichung 1 dot, resp. "half scale defl.").
- Die Behauptung ist falsch, die Abweichung darf nur noch max. 1/3 dot betragen.
 - Die vorstehende Behauptung ist richtig.
- 6.7. Beim Erreichen der DA von 542 Ft/QNH muss bezüglich Glidepath-Tracking gemäss SR-Policy folgende Bedingung erfüllt sein:
- GP-Indication max. 1 dot fly-up
 - GP-Indication max. 2 dots fly-up
 - Deviation Bar must be virtually "0".
- 6.8. Gemäss ICAO-Vorschrift darf die Abweichung unter den Gleitweg während dem ganzen Final Descent
- max. 1 dot betragen
 - max. 2 dots betragen.

Fortsetzung auf nächster Seite!

6.9. Der Missed Approach Point (MAPt) ist wie folgt definiert/festgelegt:

- a. Middle Marker (gemäss Profildarstellung)
 - b. at DA 542 Ft/QNH on the nominal glidepath
 - c. over threshold on the nominal glidepath.
- 6.10. Standard Missed Approach Procedure. Der Einflug in das Holding Pattern über dem VOR/DME Ried 112.2 RID erfolgt mit einem
- a. Parallel Entry
 - b. Offset Entry
 - c. Direct Entry
- 6.11. LOC-Approach RWY 07L ex VOR/DME Ried 112.2 RID. Bei welchem Punkt darf die Höhe von 4000 Ft/QNH gemäss SR-Policy verlassen werden ?
- a. Bei D 15.5 FFM
 - b. Bei D 15.5 FFM und Course Deviation Bar innerhalb "1 dot" deflection.
 - c. Nach dem Turning-Point D 14 RID, sobald die Course Deviation Bar einzulaufen beginnt.
- 6.12. Ausgangslage gemäss Aufgabe 6.11.
Auf welche Höhe sinken Sie nach dem Verlassen von 4000 Ft/QNH ab ?
- a. 1650 Ft/QNH (OM-Altitude)
 - b. MDA 690 Ft/QNH
 - c. 2890 Ft/QNH bis D 12 FFM
- 6.13. Der LOC-Approach gehört in die Gruppe der IFR Non-Precision Approaches. Ein Horizontalflug auf dem Anflugminimum von 690 Ft/QNH ist deshalb erlaubt. Diese Behauptung ist
- a. richtig
 - b. falsch
- 6.14. Gemäss SR-Policy muss der Go-around beim LOC-Approach im Normalfall bei folgendem Punkt eingeleitet werden:
- a. über der THR
 - b. über dem MM
 - c. beim Erreichen des Anflugminimums von 690 Ft/QNH.

Lösungen :

6.1. a.

6.2. b.

6.3. a.

6.4. a.

6.5. a.

6.6. b.

6.7. c.

6.8. a.

6.9. b.

6.10. c.

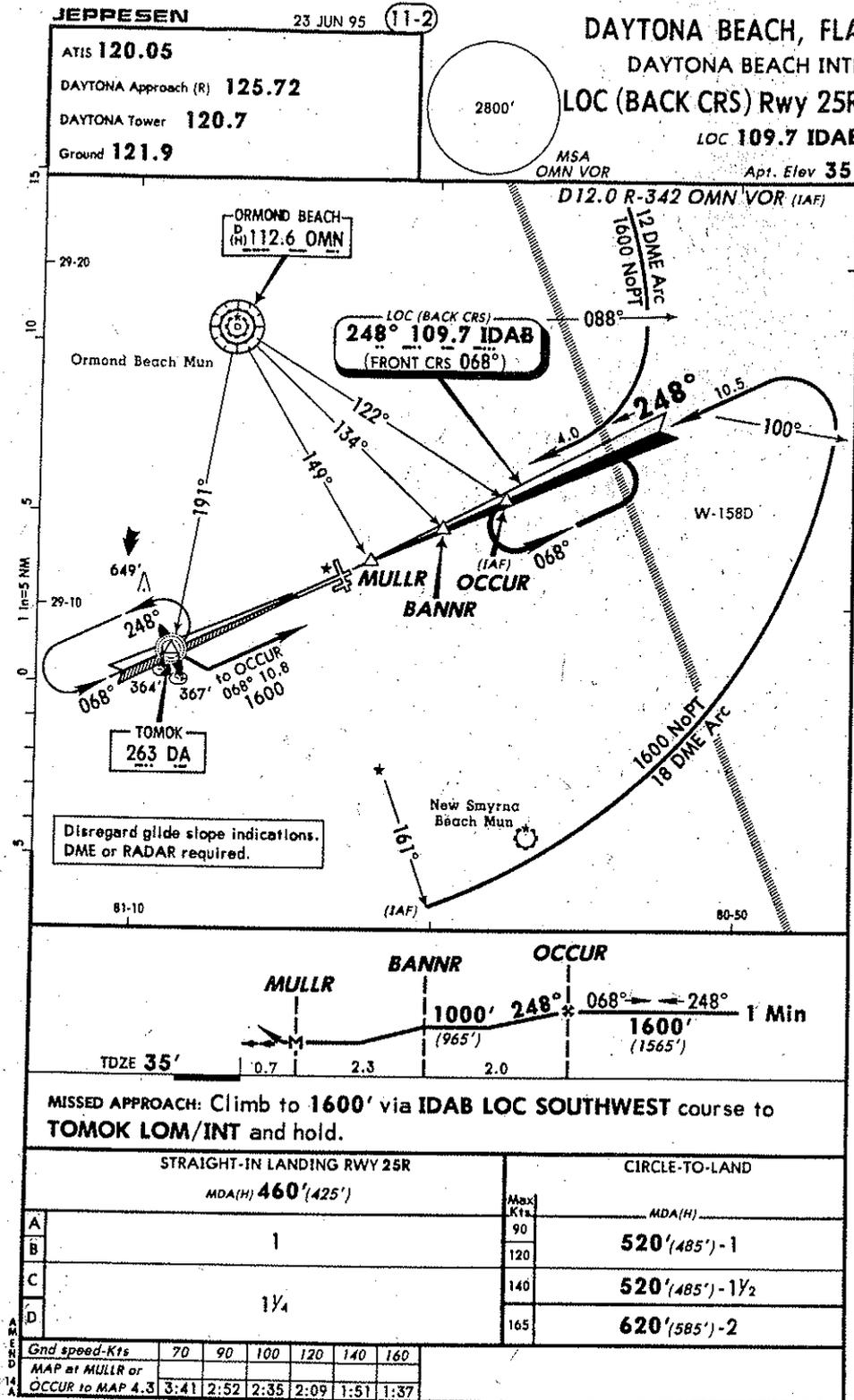
6.11. b.

6.12. c.

6.13. a.

6.14. b.

Die Aufgaben 6.15.-6.22. beziehen sich auf den nachstehend dargestellten Localizer Back Course Approach RWY 25R, Daytona Beach, Fla.
(Kein Windeinfluss!)



- 6.15. Das Flugzeug befindet sich im "18 DME Arc OMN VOR" (SE des Flugplatzes). Die Anflugbewilligung ist bereits erteilt worden. Welches ist die Minimalhöhe auf diesem Leg ?
- 1500 Ft/QNH (MSA)
 - 1600 Ft/QNH
 - 2600 Ft/QNH
- 6.16. Der VHF NAV 1 Empfänger ist auf die ILS 109.7 IDAB eingestellt. Auf dem RDI muss folgendes Course Bug Setting erstellt werden:
- 068
 - 248
- 6.17. Der Eindrehpunkt auf das Final Int-HDG für den Line-up auf den Localizer ist wie folgt festgelegt:
- eindreihen, sobald die Course Deviation Bar einzulaufen beginnt
 - Lead-Radial 100 (OMN VOR)
- 6.18. Beim Line-up auf den Localizer läuft die Course Deviation Bar von
- rechts her ein
 - von links her ein (da in Gegenrichtung angefliegen wird)
- 6.19. Sie haben die Anweisung "report when established on localizer" erhalten. Wann dürfen Sie die entsprechende Meldung absetzen ?
- nach dem Eindreihen auf den Approach-Track, sobald die Course Deviation Bar eine Abweichung von 1 dot (half scale deflection) oder weniger anzeigt.
 - Nach dem Eindreihen auf den Approach-Track, sobald die Course Deviation Bar innerhalb "full scale deflection" anzeigt.
- 6.20. An welchem Punkt darf die Höhe von 1600 Ft/QNH verlassen werden:
- wird durch die ATC bekannt gegeben
 - nach dem Überflug der Intersection "OCCUR" (Radial 122 OMN VOR) und established on LOC BC.
- 6.21. Der "average ROD" während dem Final Approach beträgt:
- 450 Ft/Min.
 - 650 Ft/Min.
- 6.22. Wann muss bei diesem Anflug der Go-around eingeleitet werden ?
- über MULLR
 - spätestens über dem Middle-Marker RWY 6L
 - beim Erreichen der MDA 400 Ft/QNH.

Lösungen:

6.15. b.

6.16. a.

6.17. b.

6.18. a.

6.19. a.

6.20. b.

6.21. b.

6.22. a.

7 VDF-PROCEDURES

7.1 ALLGEMEINES

Die Peiler waren in der Zivilluffahrt lange Jahre das tragende Navigationssystem für Anflüge unter Instrumentenflugbedingungen. Mit dem Aufkommen moderner Anlagen, wie NDB/ADF, insbesondere aber VOR und ILS, hat deren Stellung rasch an Bedeutung verloren.

VDF Approach-Procedures werden im heutigen Linienverkehr als Notverfahren betrachtet und sinngemäss nur noch beim Boden- und bordseitigen Ausfall aller übrigen Navigationsanlagen angewendet.

Reine VDF-Anflugverfahren sind nur noch auf einigen wenigen kleineren Flugplätzen publiziert. Auf grösseren Flugplätzen wird die Anlage auch dazu benützt, um nahe beieinander fliegende Flugzeuge ohne Transponder durch Einblenden des Peilstrahls auf dem Radarschirm identifizieren zu können.

Ausserdem können unter VFR-Bedingungen fliegende Flugzeuge in der Flughafenzone durch QDR-Peilungen rascher und sicherer lokalisiert werden.

7.2 PEILUNGEN

Von einer einzelnen VDF-Station (auch Homer oder Gonio genannt) können normalerweise folgende Peilungen verlangt werden:

QDM : Missweisender Kurs zur Station

QDR : Missweisende Peilung von der Station

QTE : Rechtweisende Peilung von der Station

7.3 VDF-PHRASEOLOGIE

Der Sprechfunkverkehr wickelt sich auf der Approach- oder Towerfrequenz oder einer separaten Frequenz ab.

Beispiel einer Verbindungsaufnahme:

"Blackpool Homer - this is HB-ABC - request QDM".

"HB-ABC this is Blackpool Homer - I read you loud and clear - your present QDM is 020".

Intervall der Aufrufe:

Bei der Annäherung an die verlangte Standlinie (QDM oder QDR), bei allen Korrekturen, in Stationsnähe und während dem Endanflug ist alle 15-20 Sekunden (was in etwa dem Scanning-Rate bei NDB-Approaches entspricht) eine Peilung zu verlangen.

Nach Erreichen der Standlinie und bei konstant bleibenden Peilwerten kann der Intervall auf 20-30 Sekunden ausgedehnt werden.

7.4 ERSTE ORIENTIERUNG

Die erste Orientierung erfolgt gemäss den im Abschnitt 3.2.1. festgehaltenen Grundsätzen. Der einzige Unterschied besteht darin, dass der momentane Standlinienwert nicht abgelesen werden kann, sondern von der Peilstation verlangt werden muss.

7.5 INTERCEPTIONS AUF QDM UND QDR

Sämtliche in den Abschnitten 3.1.-3.8.1. beschriebenen Verfahren können sinngemäss übernommen werden.

7.6 REVERSAL PROCEDURES

Im Zusammenhang mit VDF-Navigation werden normalerweise nur Base Turns geflogen. Klassisches Beispiel: VDF-Approach RWY 28 Blackpool, U.K. (siehe Abschn. 7.8.).

7.7 BOW-TIE HOLDING PATTERN

Bedingt durch den relativ grossen Schweigekegel über der Station, sowie den Umstand, dass die Standlinienwerte nicht kontinuierlich abgelesen werden können, sind Racetrack Pattern weder als Warteverfahren noch als Bestandteil des Anflugverfahrens geeignet.

An deren Stelle werden sogenannte Bow-Tie Holding Pattern geflogen, welche aus zwei 2- oder 3 Minuten Base Turns zusammengesetzt sind.

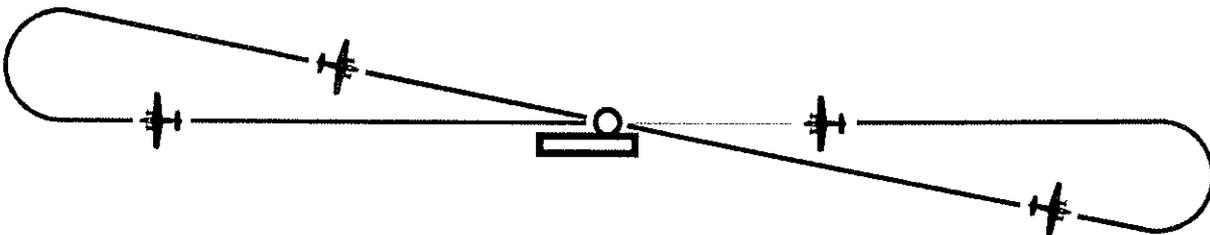


Bild 130 Bow-Tie Holding Pattern.

Aus praktischen Erwägungen sind Bow-Tie Holding Pattern normalerweise so ausgelegt, dass sie ohne Flugwegänderung für die reinen Wartevolten und den Final Approach benützt werden können.

7.7.1 ABLAUFKONTROLLE WÄHREND DEM INBOUND-TURN

Während dem Inbound-Turn ist die Annäherung an den verlangten Inbound-Track durch regelmässiges Verlangen des QDM zu überwachen. Abweichungen vom idealen Verlauf sind durch Anpassung des Bank Angles (max. 30°) oder durch Ausrollen auf dem Final Int-HDG zu korrigieren.

7.8 VDF APPROACH PROCEDURES

Die nachfolgende Beschreibung des VDF Approach RWY 28 in Blackpool, U.K. gibt Aufschluss über das Vorgehen.

Ausgangslage und Ablauf:

Das Flugzeug fliegt von Wallasey VOR/DME 114.1 WAL herkommend auf QDM 020 im Sinkflug auf 3500 Ft/QNH zum Homer. Der Pilot hat die Bewilligung für den VDF Approach RWY 28 bereits erhalten. Dies mit der Auflage, nach dem Überflug des Homers (zwecks Erstellen einer optimalen Ausgangslage) zuerst den 1 Minute Base Turn auf der Westseite auszuführen.

Der "Descent Check" ist bereits erledigt, ebenso das Approach-Briefing, welches wie folgt formuliert wurde:

"Approach-Briefing

Cleared for VDF Approach RWY 28 - performing the 1 Minute Base Turn "West" before leaving the station eastbound.

Final Configuration IMC Flaps 25/VA 25, Visual Final full Flaps/VA40

Vital Altitudes:

Overhead VDF 3500 Ft, thereafter 2000 Ft until passing the VDF eastbound.

Interm. Appr. Alt. 1680

Minimum 570

Approx. Time to THR: 2 Min. 10 Sec. - MAPt over VDF

Go-around: Climb straight ahead to 2000 Ft and return to overhead VDF or as directed.

Kurz vor der Station wird der "Check for Approach" ausgeführt und die Geschwindigkeit auf IAS 120 Kt reduziert.

Beim Überflug des VDF eastbound wird die Stoppuhr erneut gestartet, das QDR 082 gehalten und der Sinkflug auf 1680 Ft/QNH mit einem ROD von 500 Ft/min. eingeleitet.

Die detaillierten Überlegungen im Zusammenhang mit dem Base Turn "East" sehen wie folgt aus:

Länge des Outbound-Legs (IAS 120 Kt/2 Min.) : 4 NM

Länge des Inbound-Legs (Distanz THR - VDF 0.5 NM) : 3.5 NM

Final Approach IMC VA 25 IAS 95 Kt = 1.6 NM/Min.

Zeitbedarf für 3.5 NM : 2 Min 12 Sekunden (2.2')

Höhenabbau während dem Final Approach : 1650 Ft (gerundet)

Basis ROD : $\frac{1650}{2.2} = 750$ Ft/Min.

2.2

act ROD : **900 Ft/Min.** (Step-Descent Zuschlag 150 Ft)

Unmittelbar vor Ablauf der Outbound-Time von 2 Minuten werden die Flaps auf 10° ausgefahren und die Geschwindigkeit auf Vp 10 reduziert. Nach dem Einleiten des Inbound-Turns wird das Fahrwerk ausgefahren.

Sobald das Flugzeug auf dem Final Approach Track $280 \pm 5^\circ$ etabliert ist, wird die Stoppuhr gestartet (fakultativ), Flaps 25 gesetzt, die Geschwindigkeit auf VA 25 reduziert und der Final Descent mit einem ROD von 900 Ft/Min. eingeleitet. Gleich anschliessend wird der "Outer Marker Check" ausgeführt, welcher sich in der gegebenen Situation auf folgende Punkte beschränkt:

"established inbound

Time-Check (fakultativ) 2 Min 12 Sec (Time to threshold)

QNH checked/ Altitude (1680 Ft/QNH) was correct

Minimum 570 Ft

Outer Marker Check completed".

Auf dem Anflugminimum wird (wenn nötig) solange horizontal geflogen, bis der Sichtkontakt mit der Piste zustande kommt. Ist dies der Fall, so wird unverzüglich "full Flaps" gesetzt, die Geschwindigkeit auf VA40 IAS 90 Kt reduziert u. der "Final Check" ausgeführt. Das Flugzeug muss unter Einhaltung der Komfortgrenzen spätestens auf 300 Ft/QFE stabilisiert sein. Auf derselben Höhe wird "high RPM" gesetzt.

Kommt kein oder nur ungenügender Sichtkontakt mit der Piste zustande, so muss der Durchstart spätestens über der VDF-Station eingeleitet werden. Dabei ist das HDG 280 im Steigflug zu halten und nach dem Erreichen von 2000 Ft/QNH vorzugsweise eine Linkskurve und der Rückflug zum Homer einzuleiten. Gegebenenfalls ist gemäss abweichenden Instruktionen der ATC zu verfahren.

JEPPESEN

11 MAY 84 (17-1)

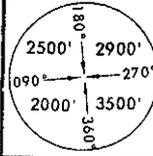
BLACKPOOL, U.K.

BLACKPOOL

VHF DF 280°

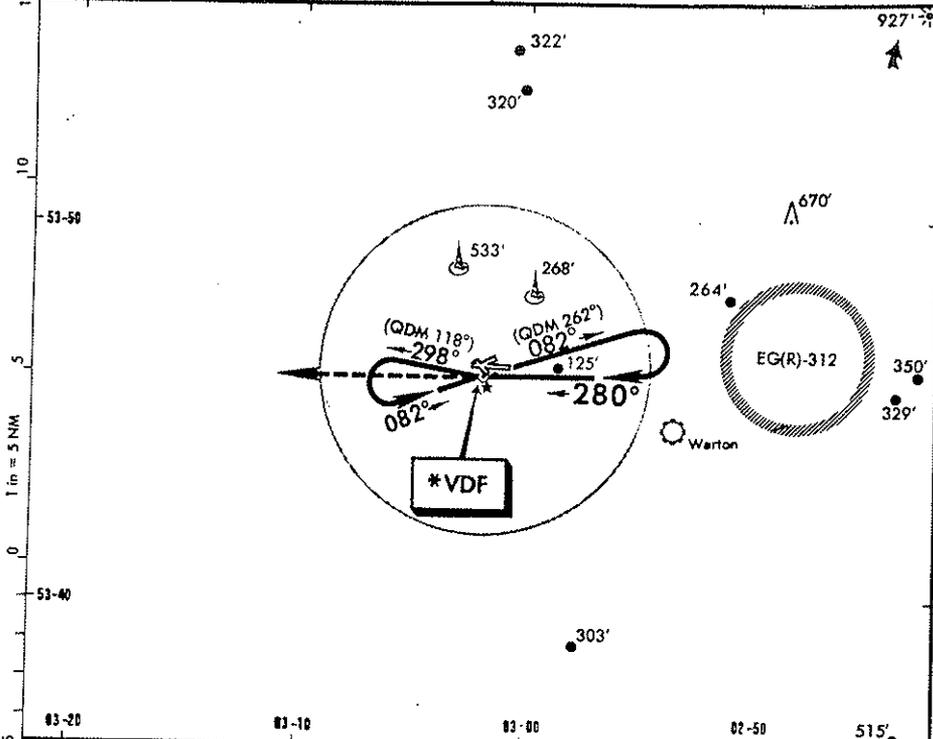
*118.4 HOMER

*BLACKPOOL Approach (R) - See first epch chart for freq.
 *BLACKPOOL Tower 118.4



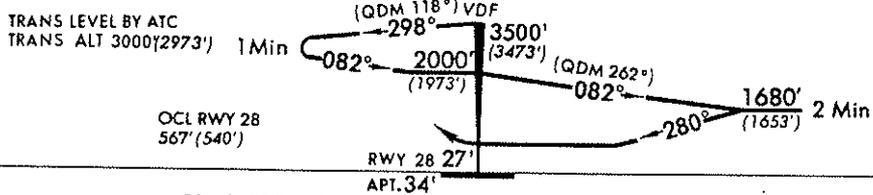
MSA
VDF

Apl. Elev 34'



NOTE: Procedure valid for 90-195 KT TAS. Minimum altitude to commence procedure 2000' (1973').

Altimeter Setting in MILLIBARS



MISSED APPROACH: Climb STRAIGHT AHEAD to 2000' and return to overhead VDF or as directed.

STRAIGHT-IN LANDING RWY 28		CIRCLE-TO-LAND			
MDA 570' (543')		MDA			
ALS out					
A	1300m	RVR 1500m vis 1600m	A	840' (806')	1600m
B			840' (806')	2400m	
C			840' (806')	3600m	
D			840' (806')	3600m	
RVR 1500m vis 1600m		UK auth RVR 1300m.			
MAP at VDF					

CHANGES See other side.

© 1984 JEPPESEN SANDERSON, INC. ALL RIGHTS RESERVED

Bild 131 VDF Approach RWY 28 Blackpool, U.K.

AUFGABENSAMMLUNG

KAPITEL 7

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben sind basierend auf den Ausführungen und Bestimmungen in den Abschnitten 7.-7.8. zu bearbeiten.
Die Lösungen sind jeweils auf der folgenden Seite zu finden.

Zur Beachtung:

Numerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

- 7.1. Die VDF-Procedures gehören in die Gruppe der
- a. Fremdpeilverfahren
 - b. Eigennavigationsverfahren
- 7.2. Swissair-intern werden die VDF-Verfahren betrachtet als:
- a. Normalverfahren
 - b. Emergency-Procedures
- 7.3. Von einem VDF können normalerweise folgende Peilungen verlangt werden:
- a. nur QDM
 - b. nur QDR
 - c. QDM, QDR, QTE.
- 7.4. Die Interceptionsverfahren auf QDM und QDR
- a. sind grundsätzlich mit denjenigen für ADF identisch
 - b. werden vom ATC-Controller bestimmt.
- 7.5. Im Zusammenhang mit Wartevolten werden normalerweise
- a. 2- oder 3 Minuten Bow-Tie Holding Pattern geflogen
 - b. die üblichen Holding Pattern analog ADF- und VOR-Navigation geflogen.

Lösungen :

7.1. a.

7.2. b.

7.3. c.

7.4. a.

7.5. a.

8 STANDARD INSTRUMENT DEPARTURES - SID

Abflugverfahren von Flugplätzen in Gebieten geringer Besiedlungsdichte und geringer Verkehrskapazität stellen im allgemeinen keine besonderen Probleme und erfolgen deshalb gemäss den individuellen Anweisungen der ATC.

Weitaus problematischer werden die Verhältnisse auf Flughäfen, wie London/Heathrow, Paris Charles de Gaulle, Frankfurt, Zürich, usw., wo bestimmte Gebiete in Flughafennähe nicht oder nur auf genau definierten Routen und Höhen überflogen werden dürfen, um die Koordination mit benachbarten Flugplätzen zu gewährleisten.

Um auch in solchen Fällen eine flüssige und sichere Verkehrsabwicklung gewährleisten zu können, werden von den zuständigen Bundesämtern für Zivilluftfahrt sogenannte "Standard Instrument Departures - SID" veröffentlicht (siehe AIP, resp. SR RM oder Jeppesen Airway Manual).

Diese enthalten die den verschiedenen Pisten zugeordneten Abflugrouten, welche schriftlich formuliert (siehe Anmerkung) und zeichnerisch dargestellt sind. Die SID gewährleisten einerseits die erforderliche Hindernisfreiheit und decken andererseits auch die Vorschriften bezüglich Lärminderungsverfahren (Noise Abatement Procedures - NAP), welche aus bekannten Gründen strikte eingehalten werden müssen. (Vergleiche Bild 135, SID RWY 28, Zürich, Switzerland.)

Anmerkung:

Beschreibung und zeichnerische Darstellung enden beim jeweiligen "Exit-Point", wo im Normalfall der Übergang auf das Airway-System oder der Einflug in eine benachbarte TMA stattfindet.

8.1 GRUNDSÄTZE FÜR DEN EINSATZ DER NAVIGATIONSEMPFÄNGER

Die VHF NAV- und ADF Empfänger werden primär auf diejenigen Stationen eingestellt, welche für die vorschriftgemässe Durchführung des Wegflugverfahrens benötigt werden. Verbleibende Empfänger werden auf die Stationen eingestellt, welche im Falle einer Rückkehr zum Platz oder für den Überflug zum TKOF-Alternate eingestellt werden müssen.

8.2 HINWEISE ZUR NAVIGATION

Das Eindrehen auf die vorgeschriebene Standlinie zur nächsten Station erfolgt (vorausgesetzt, dass in den Navigationskarten keine anderslautenden Bestimmungen aufgeführt sind) schleichend.

Bezogen auf den im Bild 132 dargestellten Flugverlauf ist der Track 070 zum VOR A solange zu halten, bis der Track 110 zum VOR B einläuft. Die Rechtskurve ist so zu fliegen, dass das Erreichen des HDG 110 und der (Track-) Centerline zeitlich zusammenfallen.

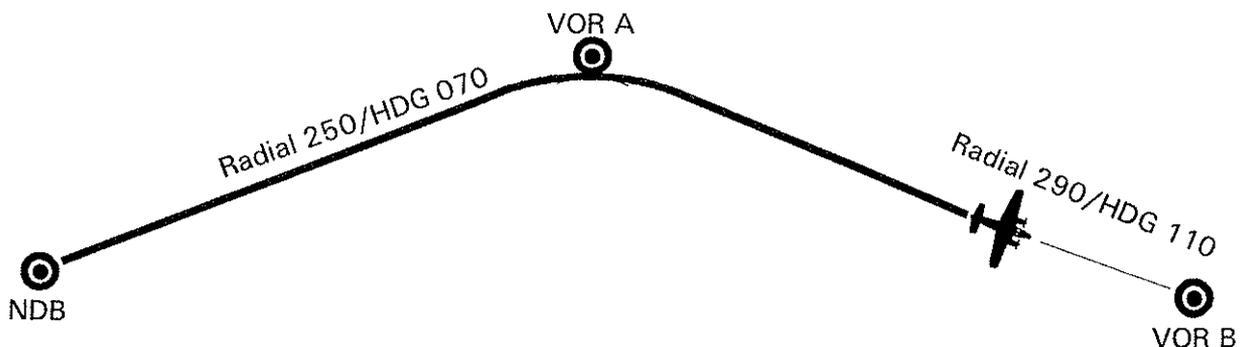


Bild 132 "Schleichendes" Eindrehen auf die nächste Standlinie.

Dieses Vorgehen entbindet jedoch nicht von der Vorschrift, anschliessend bis zum Erreichen der Halbdistanz (Midway) zwischen VOR A und B oder eines allfällig vorgeschriebenen "Change over Points - COP" mit dem VOR A, d.h. auf Radial 110 zu navigieren. Dies um sicherzustellen, dass das Flugzeug stets innerhalb des nominellen Airway-Korridors von normalerweise 10 NM operiert.

Erfolgt die Interception einer neuen Standlinie über einer Intersection (vergleiche Bild 133), so sind die vorstehenden Instruktionen sinngemäss zu befolgen.

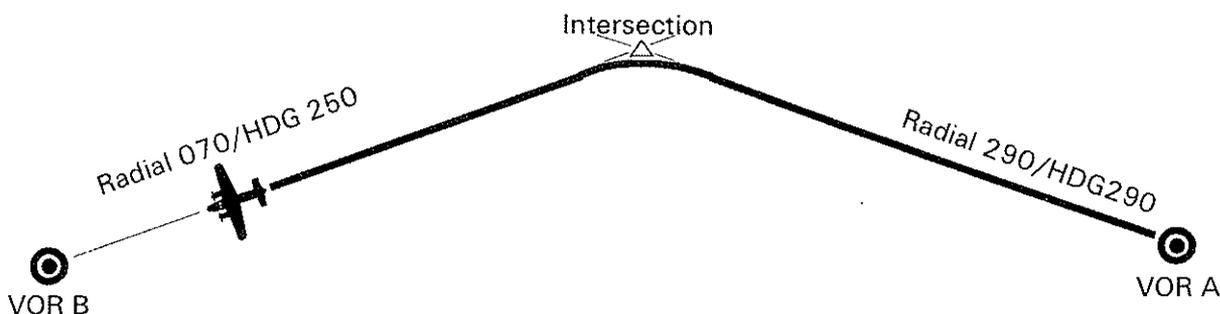


Bild 133 "Schleifendes" Eindrehen auf die nächste Standlinie.

8.3 ABLAUF DES DEPARTURE PROCEDURE

Die beiden nachfolgenden Beispiele 1 und 2 geben Aufschluss über die Überlegungen im Zusammenhang mit dem Ablauf eines Departure Procedures. Dabei werden die Ereignisse in chronologischer Reihenfolge so festgehalten, wie sie sich in der Praxis abspielen. In diesem Sinne sind im Text folgende Punkte integriert:

Funktionskontrolle der Navigationsempfänger und Anzeige-Instrumente auf dem Tarmac (siehe Anmerkung 1).

Transponder Setting (gemäss Anweisung ATC oder SID).

Time-Check beim Anrollen (siehe Anmerkung 2).

Einlafrichtung der Course Deviation Bar bei VOR Track- und Radial Interceptions.

Umstellen des Höhenmessers spätestens beim Passieren der Transition Altitude - TA.

Check-Altitudes, Altitude-Restrictions, Speed-Restrictions.

Umstellen der Navigationsempfänger und Track/Radial-Setting bei ILS und VOR.

Anmerkung 1:

Für die Funktionskontrolle sind nach Möglichkeit solche Stationen einzustellen, die anschliessend auch für die erste Phase nach dem Start benötigt werden.

Anmerkung 2:

Der Time-Check dient zur Kontrolle der Maximalzeit, während welcher die Triebwerke mit Startleistung belastet werden dürfen. In bestimmten Fällen ist er auch für navigatorische Zwecke dienlich.

8.4 NAVIGATIONS- AUSRÜSTUNG

Die in den nachfolgenden Beschreibungen von Departure Procedures zur Verfügung stehende Navigationsausrüstung entspricht derjenigen des Flight Trainers der Swissair Aviation School und umfasst folgende Geräte:

2 VHF NAV-Empfänger
1 DME-Empfänger
1 Marker-Empfänger
1 ADF-Empfänger
1 ATC-Transponder

Beispiel 1:

Flight Zürich-Stuttgart
TKOF RWY 28
ZUE DEP 7W

Equipment Check on Tarmac

VHF NAV 1 + 2 : Kloten VOR/DME 116.4 KLO
ADF : Not required

Initial Setting for TKOF

VHF NAV 1 + 2 : Kloten VOR/DME 116.4 KLO (HSI R 255)
DME : switched to VHF NAV 2
ADF : Not required
Markers : ON/LOW
Transponder : SBY (stand-by) *

* Das Transponder-Setting wird in Zürich zur Zeit zusammen mit der ATC CLR ;übermittelt.

Ablauf:

Nach Erhalt der Bewilligung "line-up on RWY 28", resp. "cleared for take-off RWY 28" Transponder auf ON schalten.

Time-Check beim Anrollen. Auf RWY-HDG 277 steigen und nach dem Überflug des Punktes D 2.5 KLO (oder ersatzweise TRA R 172) den Radial 255 KLO VOR interceptieren (20-30° Interception), Einlauf der Course Deviation Bar von links. Radial 255 bis D10 KLO (oder ersatzweise TRA R 198) halten, dann Linkskurve einleiten (max. IAS 210 Kt), VHF NAV 1 auf ZUE VOR, R 235 einstellen und denselben mit 45° interceptieren. Einlauf der Course Deviation Bar von rechts. Beim Passieren der Transition Altitude von 5000 Ft/QNH, Höhenmesser auf 1013 HPA einstellen. ZUE VOR (D 13 KLO) muss auf FL 60 oder höher überflogen werden.

Zusätzlich zu beachten: "For flights planned at FL 80 or above, initial climb clearance FL 80. After airborne contact Zurich Departure when instructed".

Anmerkung:

Im Zusammenhang mit Departure Procedures ist zu beachten, dass die Verfahren für Propellerflugzeuge und Jets unterschiedlich sein können!

5 JUL 96

JEPPESEN

ENR 301

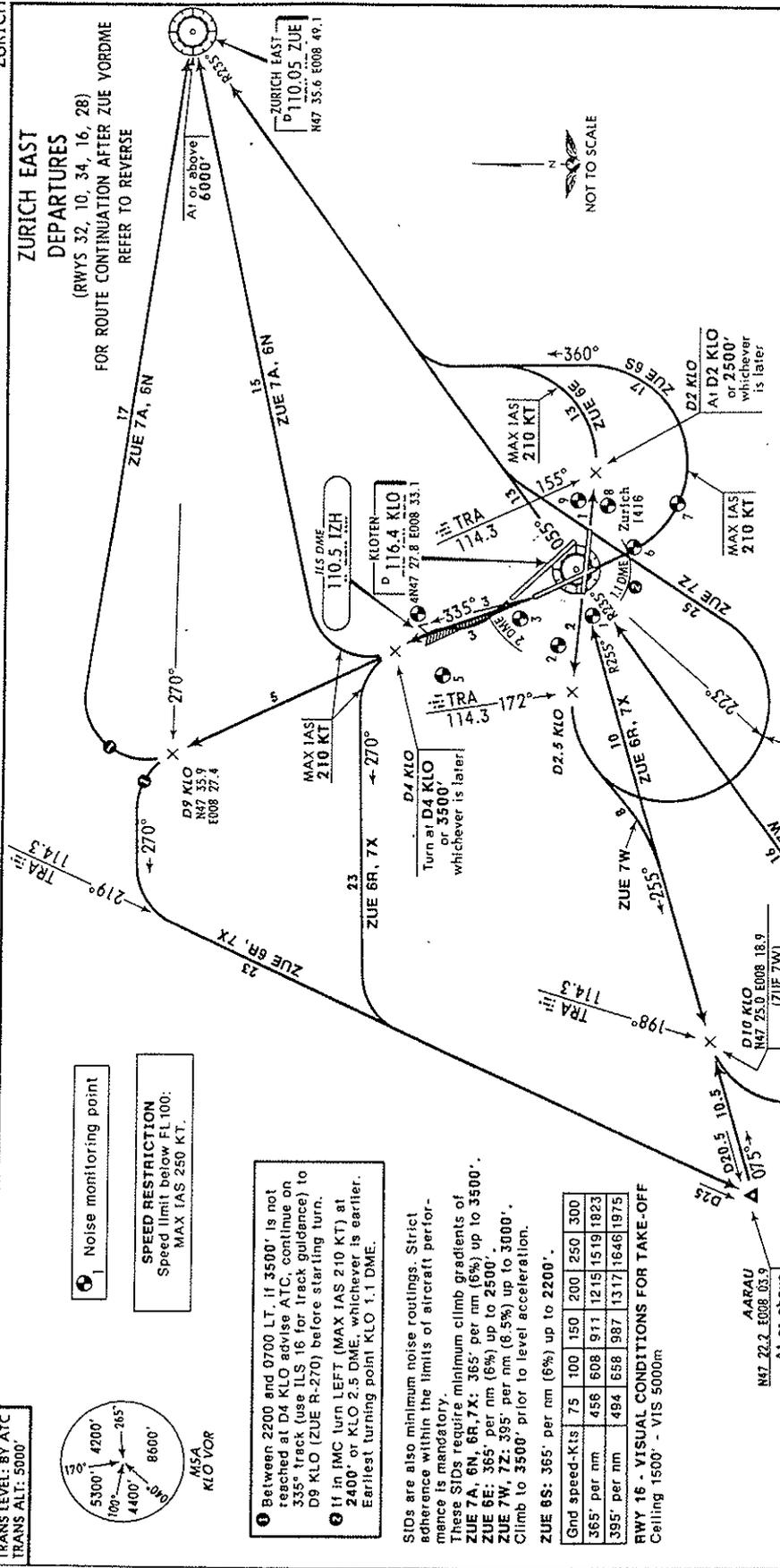
ZURICH Departure (R) **125.95** ZURICH Arrival (R) **120.75**
 TRANS LEVEL: BY ATC
 TRANS ALT: 5000'

10-3D

ZURICH, SWITZERLAND
 ZURICH

ZURICH EAST
 DEPARTURES

(RWYS 32, 10, 34, 16, 28)
 FOR ROUTE CONTINUATION AFTER ZUE VORDME
 REFER TO REVERSE



Noise monitoring point
 SPEED RESTRICTION
 Speed limit below FL100:
 MAX. IAS 250 KT.

1 Between 2200 and 0700 LT, if 3500' is not reached at D4 KLO advise ATC, continue on 335° track (use ILS 16 for track guidance) to D9 KLO (ZUE R-270) before starting turn.
 2 If in IMC turn LEFT (MAX IAS 210 KT) at 2400' or KLO 2.5 DME, whichever is earlier. Earliest turning point KLO 1.1 DME.

SIDs are also minimum noise routings. Strict adherence within the limits of aircraft performance is mandatory.
 These SIDs require minimum climb gradients of
 ZUE 7A, 6N, 6R, 7X: 365' per nm (6%) up to 3500'.
 ZUE 6E: 365' per nm (6%) up to 2500'.
 ZUE 7W, 7Z: 395' per nm (6.5%) up to 3000'.
 Climb to 3500' prior to level acceleration.
 ZUE 6S: 365' per nm (6%) up to 2200'.

Grnd speed-Kts	75	100	150	200	250	300
365' per nm	458	608	971	1215	1519	1823
395' per nm	484	658	987	1317	1646	1975

RWY 16 - VISUAL CONDITIONS FOR TAKE-OFF
 Ceiling 1500' - VIS 5000m

After airborne contact Zurich Departure (ZUE 7A, 6E, 6S, 7W, 7X, 7Z) or Zurich Arrival (ZUE 6N, 6R) when instructed.

SID	RWY	ROUTING	ALTITUDE
ZUE 6S	16	Climb straight ahead, if in VMC turn LEFT (MAX IAS 210 KT) as soon as possible, but not before KLO 1.1 DME, maintain visual ground contact up to 2800', 360° track, intercept ZUE R-235 inbound to ZUE VORDME. Initial climb clearance FL80.	Cross ZUE VORDME at or above 6000'.
ZUE 7W	28	Climb straight ahead to D2.5 KLO (TRA R-172), turn LEFT, intercept KLO R-255, when instructed by ATC or at D10 KLO (TRA R-198) turn LEFT (MAX IAS 210 KT), intercept ZUE R-235 inbound to ZUE VORDME. Initial climb clearance FL80.	Cross Aarau Int at or above 6000'. ZUE VORDME at or above 8000'.
ZUE 7Z	28	Climb straight ahead to D2.5 KLO (TRA R-172), turn LEFT, intercept ZUE R-235 inbound to ZUE VORDME. Initial climb clearance FL80.	Cross KLO R-223 at or above 3500'. ZUE VORDME at or above 6000'.

SID	RWY	ROUTING	ALTITUDE
ZUE 7A	32	Climb straight ahead to KLO 2 DME, turn RIGHT, 335° track (use ILS 16 for track guidance), at D4 KLO or 3500', whichever is later, turn RIGHT (MAX IAS 210 KT) to ZUE VORDME. Initial climb clearance 5000'.	Cross ZUE VORDME at or above 6000'.
ZUE 6E	10	Climb straight ahead to D2 KLO (TRA R-155) or 2500', whichever is later, turn LEFT (MAX IAS 210 KT), 360° track, intercept ZUE R-235 inbound to ZUE VORDME. Initial climb clearance FL80.	Cross Aarau Int at or above 6000'. ZUE VORDME at or above 8000'.
ZUE 6N	34	On 335° track (use ILS 16 for track guidance) to D4 KLO or 3500', whichever is later, turn RIGHT (MAX IAS 210 KT), to ZUE VORDME. Initial climb clearance 5000'.	Cross Aarau Int at or above 6000'. ZUE VORDME at or above 8000'.
ZUE 6R	34	On 335° track (use ILS 16 for track guidance) to D4 KLO or 3500', whichever is later, turn LEFT (MAX IAS 210 KT), on track 270°, intercept TRA R-219 to Aarau Int, intercept KLO R-255 inbound to KLO VORDME, intercept ZUE R-235 inbound to ZUE VORDME. Initial climb clearance 5000'.	Cross Aarau Int at or above 6000'. ZUE VORDME at or above 8000'.

CHANGES: See other side.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1972, 1996. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 134 Standard Instrument Departure ZUE 7W RWY 28 Zürich

Beispiel 2:

Flight Basle-Mulhouse - Zurich
TKOF RWY 16
SID HOC 7C

Equipment Check on Tarmac

VHF NAV 1 + 2 : Basle-Mulhouse VOR/DME 117.45 BLM, R 191
ADF : Basle-Mulhouse NDB BS 376 (approx. QDM 160)

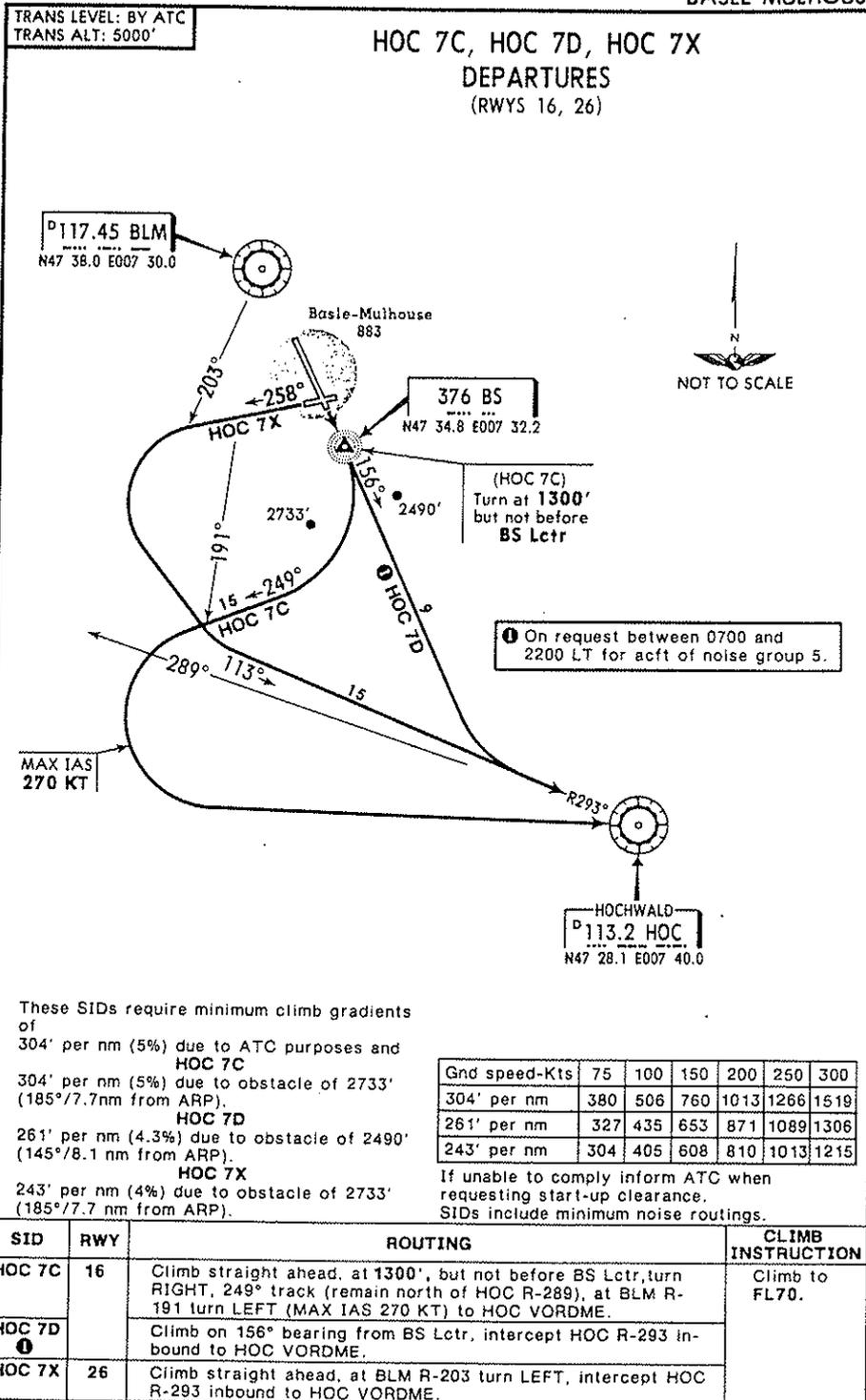
Initial Setting for TKOF

VHF NAV 1 : Basle-Mulhouse VOR/DME 117.45 BLM, R 191
VHF NAV 2 : Hochwald VOR/DME 113.2 HOC
DME : switched to NAV 2
Markers : ON/LOW
Transponder : SDBY (Setting gemäss ATC CLR)

Ablauf:

Nach Erhalt der Bewilligung "line-up on RWY 16", resp. "cleared for take-off RWY 16" Transponder auf ON stellen. Time Check beim Anrollen. Im Steigflug (wegen MIN Altitude 400 Ft AAL, resp. 1300 Ft/QNH mit möglichst genau IAS 92 Kt) QDM 156 zum NDB BS halten. Anschliessend Rechtskurve auf Track 249 einleiten. Track 249 halten bis R 191 BLM einläuft (Course Deviation Bar von rechts) nördlich des Radials 289 HOC/DME verbleiben, dann Linkskurve mit anschliessendem Homing in Richtung HOC VOR einleiten. Beim Passieren der Transition Altitude von 5000 Ft/QNH, Höhenmesser auf 1013.2 HPA einstellen. Ungefähr 3-4 NM vor HOC VHF NAV 1 auf Trasadingen VOR/DME 114.3 TRA, Radial 247 einstellen und denselben "schleifend" interceptieren (Einlauf der Course Deviation Bar von rechts).

* Vergleiche Chart 11-1: Leg HOC - BLM.



CHANGES: SIDs revised & renumbered; BLM VORDME frequency. © JEPPESSEN SANDERSON, INC., 1991, 1995. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 135 Standard Instrument Departure HOC 7C RWY 16, Basle-Mulhouse, France

AUFGABENSAMMLUNG

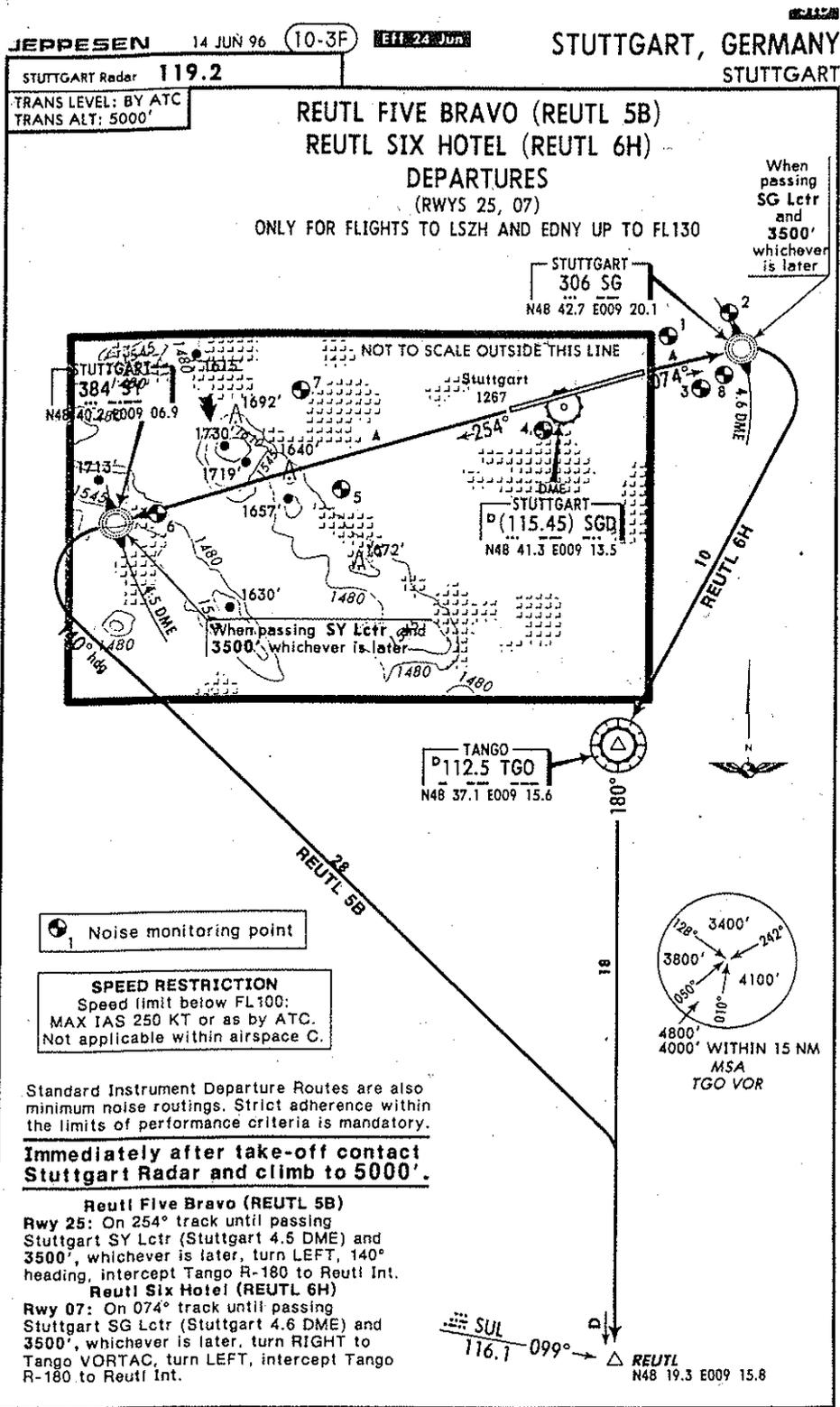
KAPITEL 8

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben sind basierend auf den Ausführungen und Bestimmungen in den Abschnitten 8.-8.4. zu bearbeiten.
Die Lösungen sind jeweils auf der folgenden Seite zu finden.

Zur Beachtung:

Numerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

8.0. Flight Stuttgart – Zurich
 TKOF RWY 26
 SID: REUTL FIVE BRAVO (REUTL 5B)
 ALT: Cleared 5000 Ft/QNH
 (Flight Trainer Swissair Aviation School)



CHANGES: SIDs renumbered; airport elevation.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1990, 1996. ALL RIGHTS RESERVED.

8.0. Flight Stuttgart –Zurich
Fragen :

8.1 Nav Aids setting before Start-up

- a) NAV 1+2 : TGO VOR/DME
NAV 1: Course 254, DME Nav 1
ADF: Stuttgart NDB SY 384
- b) NAV 1: SGD DME, Course 254 (DME SGD)
NAV 2: TGO VOR/DME
ADF: Stuttgart NDB SY 384
- c) NAV 1: TGO VOR/DME, Course 180
NAV 2: SGD DME (DME NAV 2)
ADF: Stuttgart NDB SY 384

8.2 Act. Position, established on QDM 254 to SY Locator, DME Dist to SGD DME 3,5 NM,
Alt. 3500 FT/QNH.
Wie gehen Sie weiter vor?

- a) Turn left HDG 140 (No Wind) and continue climb to 5000 FT/QNH.
- b) Continue on QDM 254 to SY Locator and maintain 3500 FT/QNH until passing SY
- c) Continue on QDM 254 to SY Locator and climb to 5000 FT/QNH

8.3 Established on Radial 180 TGO VOR/DME.
Wie ist Ihr weiteres NAV Setting?

- a) NAV 1+2: TGO VOR/DME
DME NAV 1
- b) NAV 1: TGO VOR/DME
DME NAV 1
NAV 2: SUL VOR
- c) NAV 1: SUL VOR, Course 099
NAV 2: TGO VOR/DME
DME NAV 2

Lösungen:

8.1. c

8.2. c

8.3. b

9 STANDARD TERMINAL ARRIVAL ROUTES - STAR

Die Standard Terminal Arrival Routes - STAR enthalten die von den zuständigen Bundesämtern für Zivilluftfahrt vorgeschriebenen und wenn operationell erforderlich nach Pisten geordneten Anflugrouten auf einen bestimmten Flughafen. (Vergleiche Beispiel im Bild 136.) Auf gewissen Flughäfen sind die Anflugrouten auf der Area Chart eingezeichnet. (Vergleiche Beispiel im Bild 137).

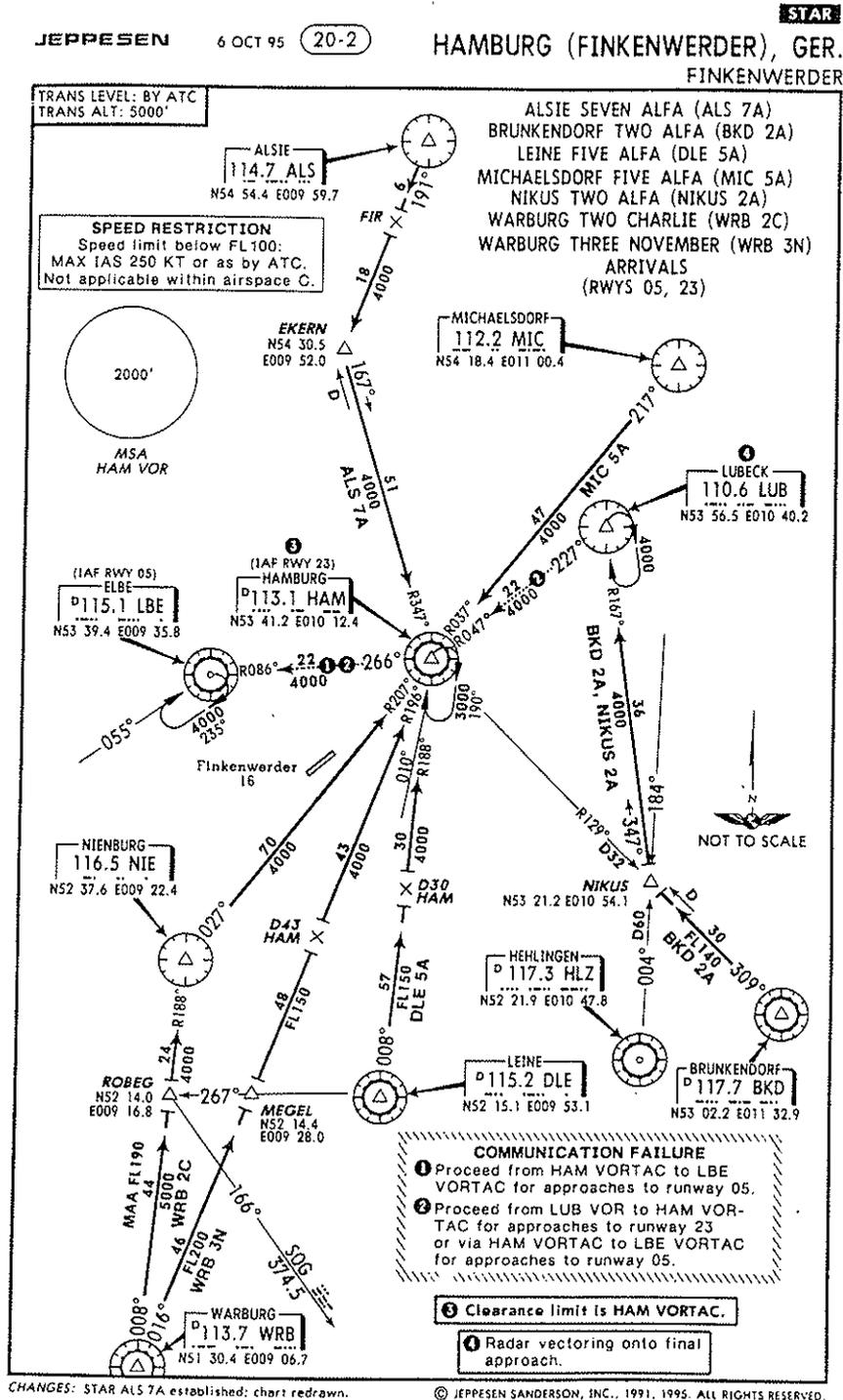
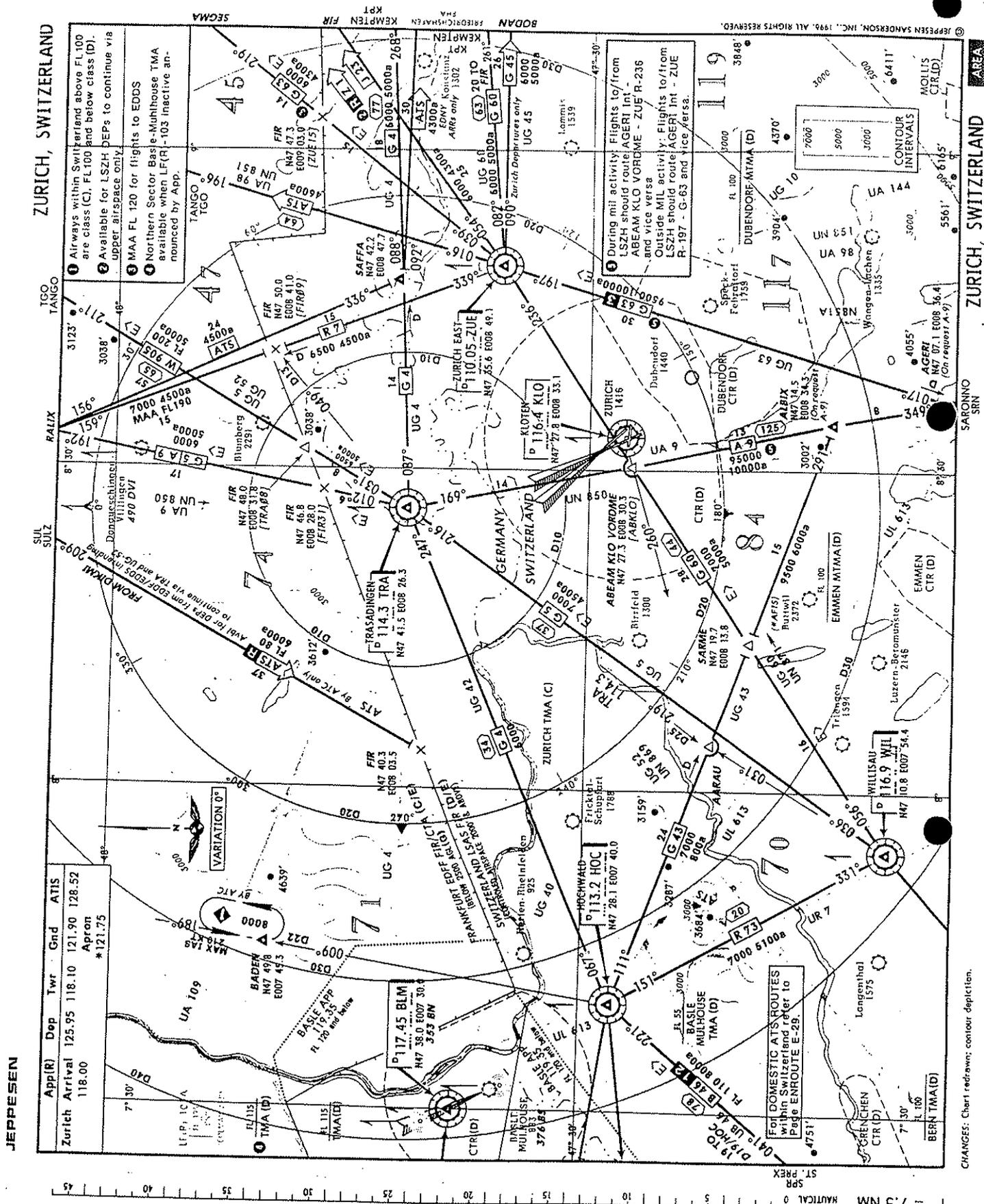


Bild 137 Area Chart Zürich, Switzerland



CHANGES: Chart red-aw; contour depiction.

10 RADAR-FÜHRUNG UND ANFLUGVERFAHREN

10.1 ALLGEMEINES

Die Radarführung und Überwachung spielt heute auf jedem grösseren Flughafen eine dominierende Rolle. Die wichtigsten Vorteile gegenüber dem konventionellen Flugverkehrsleitdienst ohne Radar lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Entlastung von Position-Reports nach erfolgter Identifikation mit Hilfe des SSR/ATC-Transpondersystems und automatische Höhenmeldung (Automatic Altitude Reporting). Dieses Verfahren ist zur Zeit allerdings noch nicht überall eingeführt.
- Vereinfachte und oft zeitsparende Navigation durch Radarführung Enroute oder zur Anflugschneise und flüssigere Verkehrsabwicklung dank weniger restriktiven Separationsvorschriften (normalerweise mindestens 5 NM, resp. mindestens 3 NM, vorausgesetzt, dass die Radaranlage, die COM-Facilities und das Personal dies erlauben).

10.2 GRUNDSÄTZE UND VERANTWORTLICHKEITEN BEI RADARFÜHRUNG

Für das Einhalten der Traffic-Separation und die Terrain-Clearance zeichnet die ATC verantwortlich.

Die Besatzung ihrerseits muss die Eigennavigationsmittel stets so einsetzen, dass Flugzeugposition und korrespondierende Minimum Altitude laufend überwacht werden können und die Weiterführung des Fluges auch bei Radarausfall jederzeit gewährleistet ist.

10.3 SRE-APPROACH

SRE - Surveillance Radar Equipment (oft auch als PPI - Plan Position Indicator oder ASR - Aerodrome Surveillance Radar Approach bezeichnet).

Für die Durchführung eines SRE-Approach wird eine für diesen Zweck zugelassene Rundsicht-Radaranlage benützt.

Der Funkverkehr spielt sich gemäss bekannter "two-way communication" ab.

10.3.1 SRE-PHRASEOLOGIE UND ANWEISUNGEN

Die Einweisung auf den **Approach-Track** erfolgt mittels:

- Kursangaben
- Distanzinformationen zu einer normalerweise auf dem Approach-Track aufgestellten Navigationshilfe
- Angaben bezüglich Sollflughöhe (Flight Level oder Altitude) und
- allfällige Anweisungen bezüglich der einzuhaltenden Fluggeschwindigkeit.

Vor dem Beginn des Final-Approach werden beispielsweise in Zürich folgende Anweisungen/Informationen übermittelt:

- This will be a surveillance radar approach to RWY 14 (**)
- Obstacle Clearance Altitude (OCA) RWY 14: 2040 Ft, check your Minimum (*)
- Approximate rate of descent ... Ft/Min. (*)
- Approach will be terminated at 2 NM from touchdown (*)

* Nach der Durchgabe der Information/Anweisung mit "roger" zu quittieren.

** Readback erforderlich.

Während dem Final Approach werden folgende Angaben übermittelt:

- Kursangaben (turn left/right HDG) um das Flugzeug auf der Centerline zu halten oder auf dieselbe zurückzuführen (*)
- Distanz zum Aufsetzpunkt und korrespondierende Sollflughöhe per NM (*)

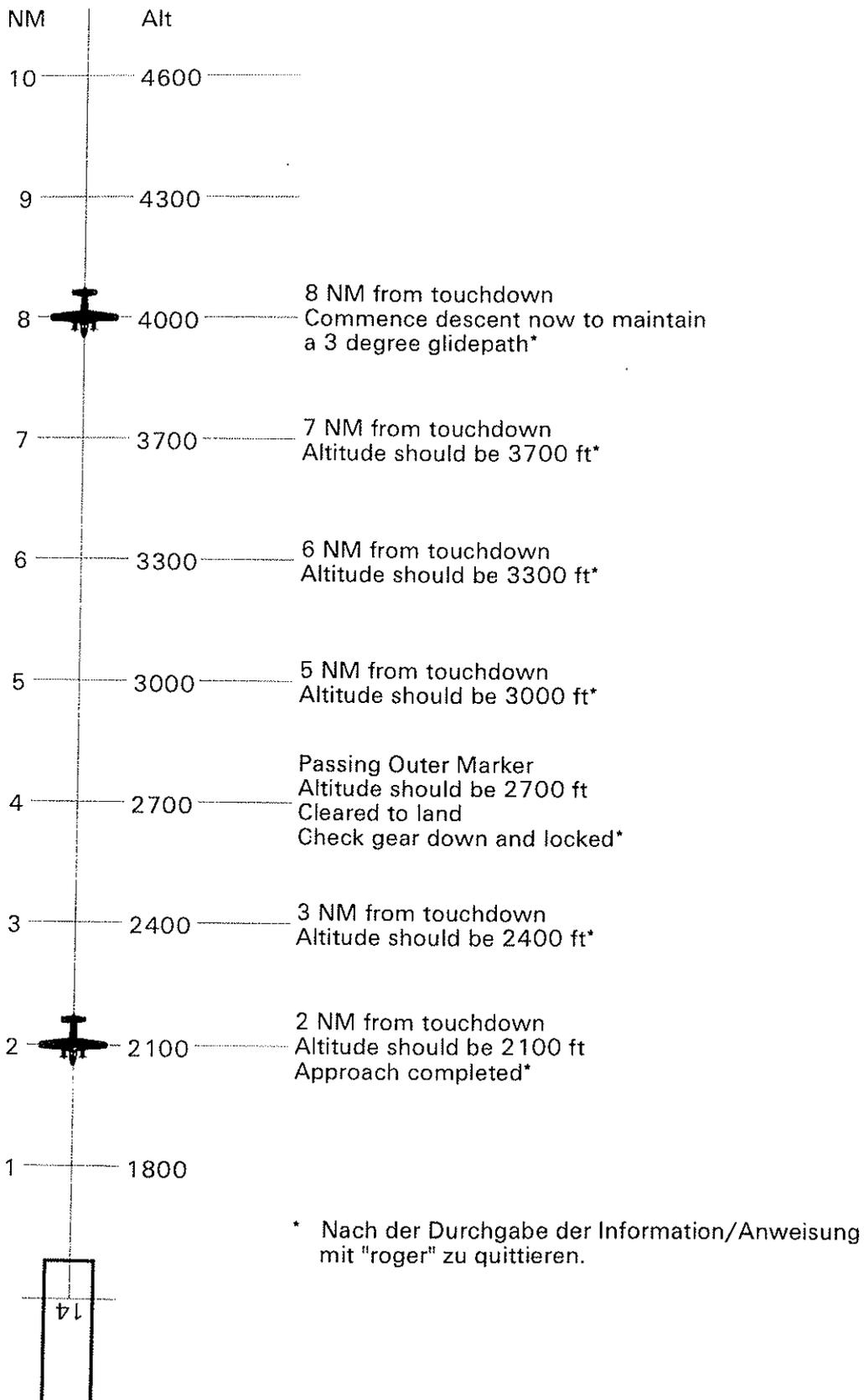


Bild 138 "Basis"- Radaranweisungen für SRE-Approach RWY 14 Zurich, Switzerland

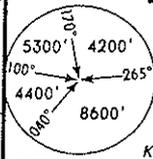
JEPPESEN

1 DEC 95 (18-1)

ZURICH, SWITZERLAND

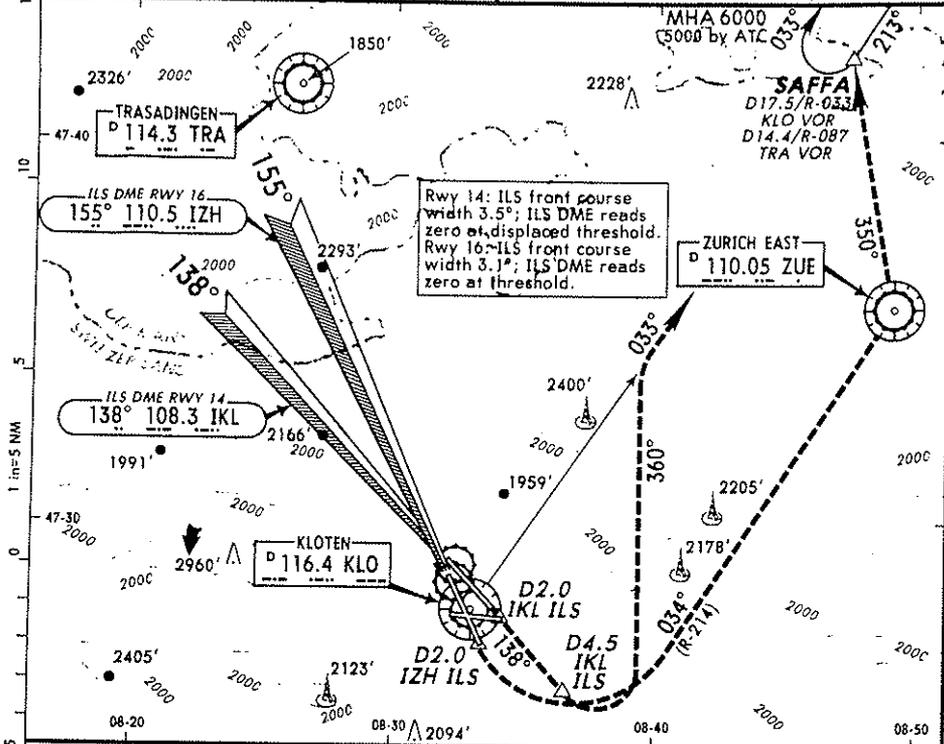
*ATIS 128.52
 ZURICH Arrival (APP/SRE) 118.0 120.75
 119.7 127.75
 ZURICH Tower 118.1 119.7 127.75
 Ground 121.9 Apron 121.75 121.85

Alt Set: hPa Trans level: By ATC
 Rwy Elev: 50 hPa Trans alt: 5000' (3598')



ZURICH
 RADAR
 SRE Rwy 14,16

Apt. Elev 1416'



OCA(H)	RWY	14	16
BASED ON ELEV.		1402'	1390'
SRE		2040'(638')	2040'(650')

Final approach angle of not less than 3° should be maintained.

MISSED APPROACH:

RWY 14: Climb on track 138°. At 2100'(698') or D4.5 IKL ILS passed the station, whichever is earlier, but not before D2.0 IKL ILS passed the station, turn **LEFT** (MAX IAS 210 KT) onto track 360° to intercept R-033 outbound KLO VOR to SAFFA climbing to 5000'(3598').

RWY 16: Climb on track 155°. At D2.0 IZH ILS passed the station, but not below 1900'(510'), turn **LEFT** (MAX IAS 190 KT/MIM BANK 20°) to intercept R-214 inbound to ZUE VOR, then follow R-350 outbound ZUE VOR to SAFFA climbing to 5000'(3610').

STRAIGHT-IN LANDING

	SRE 14		SRE 16	
	MDA(H)	ALS out	MDA(H)	ALS out
A	3200m		3200m	3200m
B				
C				
D				

CIRCLE-TO-LAND

Prohibited Southwest of airport
 btm extended centerlines rwy 16 & 28

Max Rts	MDA(H)	
100	2240'(824')	3200m
135	2340'(924')	3200m
180	2650'(1234')	4800m
180		

PANS OPS 3

Rwy 14, 16 SRE: MAP at 2NM from touchdown

CHANGES: Missed approach rwy 14/16.

© JEPPESEN SANDERSON, INC., 1994, 1995. ALL RIGHTS RESERVED.

Bild 138a SRE Approach RWY 14, 16 Zurich, Switzerland.

Dazu kommen zusätzliche, teils von der lokalen Situation abhängige Angaben, wie:(vergleiche Bild 138)

- Passing Outer Marker
- Altitude should be Ft (*)
- Cleared to land (**), check gear down and locked (*)

* Nach der Durchgabe der Information/Anweisung mit "roger" zu quittieren.

** Readback erforderlich.

Weitere Anweisungen, resp. Informationen:

- Continue visually or go-around
- Pilot meldet: Runway in sight, ATC: Roger - after landing contact tower on 118.1 (*)

Anmerkung:

Ist der Sichtkontakt mit der Piste zum Zeitpunkt der Beendigung der Radarführung nicht hergestellt oder ungenügend, so ist im Fall Zürich das für den ILS-Approach auf die betreffende Piste vorgeschriebene Missed Approach Procedure einzuleiten.

- Falls das Flugzeug vor 2 NM auf dem Radarschirm nicht mehr sichtbar ist, wird folgende Information, resp. Anweisung durchgegeben:
I lost radar contact, if unable to continue visually go-around.

Anmerkung:

Wird ein SRE-Approach wegen bordseitigem Ausfall der Navigationsempfänger/ Instrumente ausgeführt, so werden im Falle eines Missed Approach zusätzlich Kursanweisungen erteilt.

10.3.2 OPERATIONELLE HINWEISE

- Kursänderungen sind verzugslos auszuführen. (Modus: Heading to go equal to bank angle.) - vorgeschriebene Geschwindigkeiten sind so genau wie möglich zu halten.
- Abweichungen vom nominellen Gleitweg sind nach folgender Regel zu korrigieren:
Differenz aktuelle/Sollflughöhe \pm 100-200 Ft: ROD-Änderung \pm 100-200 Ft.
- Wird das Anflugminimum vor Beendigung der Radaranweisungen erreicht, so darf (da es sich um einen Non-Precision Approach handelt) horizontal geflogen werden.

Anmerkung:

Im Zusammenhang mit dem SRE-Approach RWY 14 und 16 in Zürich ist zu beachten, dass die Radaranweisungen beim Punkt "2 NM/2100 Ft", also 60 Ft über dem Anflugminimum beendet werden.

In diesem Fall ist es Sache der Besatzung, den Sinkflug nach dem Überflug des Punktes "3 NM/2400 Ft" so zu arrangieren, dass das Approach Minimum spätestens bei 2 NM vor dem Aufsetzpunkt erreicht ist.

10.4 GCA (GROUND CONTROLLED APPROACH)

Die Einweisung auf den Approach-Track erfolgt mit Hilfe des SRE, analog Abschnitt 10.3.1., Absatz 1.

Vor dem Beginn des **Final Approach** werden normalerweise folgende Anweisungen / Informationen übermittelt:

- This will be a precision approach to RWY .. (**)
- Obstacle Clearance Altitude (OCA) RWY : Ft, check your Minimum (*)
- approximate rate of descentFt/min. (*)
- in case of go-around perform/ proceed(*)

* Nach der Durchgabe der Information/Anweisung mit "roger" zu quittieren.

**Readback erforderlich.

Das Flugzeug wird anschliessend auf der gleichen oder einer speziellen Frequenz vom Precision Approach Controller übernommen. Nach Überprüfung der gegenseitigen Verständlichkeit folgt normalerweise die Anweisung "do not reply to further instructions".

Mit Hilfe des PAR ist der Controller in der Lage, der Besatzung folgende Informationen/Anweisungen zu übermitteln:

- Distanzangaben zum Einflugpunkt in den Gleitweg (zwecks zeitgerechter Erstellung der Final Approach Configuration),
- Anweisung, den Übergang in den Gleitweg einzuleiten,
- Distanz zum Aufsetzpunkt (Touchdown Point),
- seitliche Versetzung zum Approach Track (left/right of track) und entsprechende Kurskorrekturen und
- Angaben über Abweichungen vom idealen Gleitweg.
Auf gewissen Flugplätzen werden dieselben mit "... Ft above, resp. below Glidepath" angegeben, während andere sich auf die Formulierung "slightly/ well above, resp. below Glidepath" beschränken.

Mögliche zusätzliche Hinweise:

- Increase/decrease ROD. (Konkrete Befehle über den einzuhaltenden ROD sind eher selten).

Die verlangten Kurs- und Gleitwegkorrekturen sind verzugslos auszuführen. Die Dosierung bezüglich Aileron- und Pitch-Inputs ist sinngemäss von den Weisungen beim ILS-Approach abzuleiten.

Dazu kommen je nach Situation zusätzliche Angaben/Hinweise, wie:

- Check wheels and flaps
- You are passing the Outer-Marker
- Check your minimum (gemäss Approach Chart)
- You are cleared to land - surface wind ... o/ .. Kt.

Anmerkung:

Die kontinuierlichen Anweisungen des Radarbeamten haben eine gewisse suggestive Wirkung. Es ist deshalb ausserordentlich wichtig, dass sich der Pilot dessen bewusst ist und sich nach dem Überflug des Outer Markers, resp. nach 1000 Ft/QFE geistig auf die Annäherung an das Anflugminimum u. auf einen allfälligen Durchstart vorbereitet.

10.5 BEISPIEL EINES PAR-APPROACH

(Flugzeug bereits auf dem Approach-Track etabliert.)

A/C :precision - this is HB-- heading 165 at 3500 feet inbound to beacon.

PAR : HB- ...this isprecision - roger - continue heading 165 - maintain 3500 feet- how do you read?

A/C : HB- ... reading you five.

PAR : HB- ... roger - do not reply further instructions - you are 7 and a half miles from touchdown - stand-by for further descent - heading 165 is good - 7 miles from touchdown - shortly approaching the glidepath - turn right 5 degrees heading 170 - I say again heading 170 - commence your descent now for a 3 degrees glidepath - I say again commence your descent now - heading 170 - you are settled on the glidepath - slightly left of track but closing - 6 and a half miles from touchdown - on the glidepath - heading is good - on the glidepath - turn left 3 degrees heading 167 - I say again heading 167 - you are slightly below the glidepath - 30 feet too low - 50 feet too low- heading 167 - 80 feet too low - 100 feet too low - adjust your rate of descent - 6 miles from touchdown - turn left 2 degrees heading 165 - I say again heading 165 - 80 feet too low - 50 feet too low - 30 feet too low - coming back to the glidepath - adjust rate of descent - heading 165 is good - you are on track and on the glidepath - 5 and a half miles from touchdown - heading 165 - on the glidepath - heading is good - on the glidepath - 5 miles from touchdown - turn left 3 degrees heading 162 - I say again heading 162- going slightly above the glidepath - just 20 feet too high - heading 162 is good - closing track from the right - 4 and a half miles from touchdown - back on the glidepath - 4 miles from touchdown - check wheels down and locked - heading 162 - on the glidepath - heading is good - very steady on the glidepath - 3 and a half miles from touchdown - you are cleared to land - surface wind 190 degrees at 8 knots - turn left 4 degrees heading 158 - I say again heading 158 - you are still slightly right of track and going below the glidepath - 3 miles from touchdown - heading 158 - 20 feet below the glidepath - turn right 2 degrees heading 160 - I say again heading 160 - you are back on the glidepath - 2 and a half miles from touchdown - check your decision height - heading is good - on the glidepath - 2 miles from touchdown - going above the glidepath - on track - heading 160 is good - 20 feet too high - 30 feet too high - heading 160 - still 30 feet above the glidepath - turn left heading 158 - I say again heading 158 - one and half a mile from touchdown - back on the glidepath - on track - heading 158 is good - one and a quarter mile from touchdown - heading 158 - on the glidepath - on track - one mile from touchdown - turn left 2 degrees heading 156 - I say again heading 156 - three quarter of a mile from touchdown - very slightly right of track but closing - 20 feet above the glidepath - half a mile from touchdown - back on the glidepath - on track - heading is good - on the glidepath - 400 meters from the runway - approach completed talk-down out. After landing contact ground control on 121.9.

AUFGABENSAMMLUNG

KAPITEL 10

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben sind basierend auf den Ausführungen, und Bestimmungen in den Abschnitten 10.-10.5. zu bearbeiten.
Die Lösungen sind jeweils auf der folgenden Seite zu finden.

Zur Beachtung:

Numerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

- 10.1. Die Separation zweier Flugzeuge unter Radarführung darf, vorausgesetzt, dass die Radaranlage, die COM-Facilities und das Personal dies erlauben, von 5 NM auf 3 NM reduziert werden.
Diese Behauptung ist
- a. richtig
 - b. falsch
- 10.2. Für das Einhalten der Terrain-Clearance ist
- a. der Radarcontroller verantwortlich
 - b. die Besatzung verantwortlich.
- 10.3. Wie sind die Eigennavigationsmittel bei Radarführung einzusetzen ?
- a. es sind keine diesbezüglichen Weisungen/Instruktionen gegeben.
 - b. Die Eigennavigationsmittel sind stets so einzusetzen, dass die Weiterführung des Fluges auch bei Radarausfall gewährleistet ist.
- 10.4. Der SRE-Approach fällt in die Gruppe der
- a. Non-Precision Approaches
 - b. Precision Approaches
- 10.5. Auf dem SRE-Anflugminimum darf, sofern der Durchstartpunkt (MAPt) noch nicht erreicht ist, im Bedarfsfall horizontal geflogen werden.
Diese Behauptung ist
- a. falsch
 - b. richtig
- 10.6. Der PAR-Approach fällt in die Gruppe der
- a. Precision Approaches
 - b. Non-Precision Approaches
- 10.7. Auf dem PAR-Anflugminimum darf im Bedarfsfall horizontal geflogen werden.
Diese Behauptung ist
- a. richtig
 - b. falsch

Lösungen:

10.1. a.

10.2. a.

10.3. b.

10.4. a.

10.5. b.

10.6. a.

10.7. b.

11 ATC TRANSPONDER OPERATION

Die Transponder Operation bedingt lückenlose Kenntnisse der gebräuchlichen Phraseologie und eine korrekte Bedienung der Bordanlage. Eine auf die Swissair-internen Bedürfnisse zugeschnittene Zusammenfassung ist im SR RM, Section "Communications" zu finden. (General Aviation: Siehe Jeppesen Airway Manual, Kapitel "Enroute").

Die nachfolgende detaillierte Beschreibung der Transponder-Bedienung basiert aus verschiedenen Gründen auf einem in der General Aviation sehr verbreiteten Gerät (King KT 78 Class II Transponder). Aufgrund der gegebenen Informationen ist die Bedienung eines beliebigen anderen Gerätetyps völlig unproblematisch.

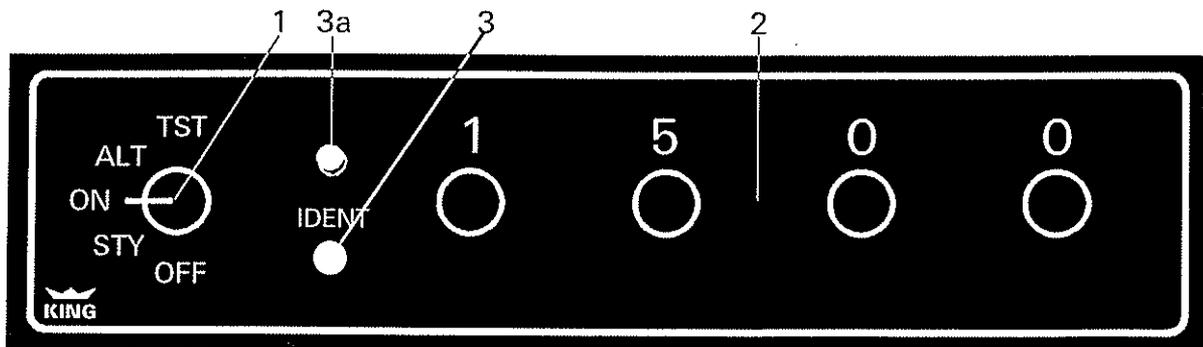


Bild 139 King KT 78 Class II Transponder.

11.1 FUNKTIONSSCHALTER

(vergleiche Bild 139, Position 1)

OFF:

Vor dem Anlassen und dem Abstellen der Triebwerke muss der Funktionsschalter auf der Stellung OFF stehen.

Dadurch werden mögliche Beschädigungen des Geräts durch Stromstöße und eine (schaltungsabhängige) Belastung der Batterie vermieden.

Anmerkung:

Abweichende Instruktionen für andere Geräte sind üblich. Das jeweilige Vorgehen ist in der betreffenden Flight Checklist festgehalten.

STY/SBY (STAND-BY)

Auf dieser Stellung wird das Gerät

- vorgewärmt, was bis zu 2 Minuten beanspruchen kann und
- in volle Betriebsbereitschaft gesetzt, strahlt aber keine Antwortsignale aus

Auf die gleiche Stellung wird der Funktionsschalter auch dann gestellt, wenn der Flugverkehrsleiter die Anweisung "Squawk standby" durchgibt, weil sich z.B. zu viele Flugzeuge nahe beieinander befinden und sich daraus gegenseitig störende Symboldarstellungen auf dem Radarschirm ergeben.

TST (Erklärungen aus ablauftechnischen Gründen bereits an dieser Stelle)

Auf der Stellung TST werden normalerweise

- Empfänger,
- Decoder,
- Encoder und
- Stromversorgungsteil (Power Supply)

durch geräte-interne Testkreise überprüft. Die Funktionsbereitschaft der Anlage wird durch das Aufleuchten der Anzeigelampe (3A) angezeigt.

Detaillierte Angaben sind in den jeweiligen Bedienungsanleitungen enthalten.

ON/A

Auf der Stellung ON, gleichbedeutend mit Mode A (auf gewissen Bedienungspanel kurz mit A bezeichnet), wird auf Anfrage-Impulse im Mode A automatisch der eingestellte Code übermittelt.

Auf diese Stellung darf deshalb erst unmittelbar vor dem Start (as late as practicable prior to take-off) geschaltet werden. Nach der Landung muss der Transponder sinngemäss so rasch als möglich (as soon as practicable after completing the landing roll) auf die Stellung "OFF" oder "STBY" gestellt werden. (Vergleiche Flight Checklist.)

VFR/CVFR:

ON/A darf frühestens vor dem Start, normalerweise aber erst im Flug gewählt werden.

ALT/C

Auf der Stellung ALT, gleichbedeutend mit Mode C übermittelt der Transponder abwechselungsweise den Code auf Anfrage-Impulse im Mode A und die Höhe auf Anfrage-Impulse im Mode C.

Auf gewissen Bedienungspanel (so z.B. auf dem King KT 75) ist dies Position deshalb mit AC bezeichnet.

Wichtig:

Die Höhe wird selbstverständlich nur dann übermittelt, wenn ein Encoding Altimeter oder ein Air Data Computer am Transponder angeschlossen ist.

Ist dies der Fall, so ist der Funktionsschalter stets auf die Position ALT, C oder AC zu stellen! Dies auch dann, wenn die Anweisung z.B. "Squawk A 3200" lautet. Ist die Bodenanlage für die Auswertung der Höheninformation nicht eingerichtet, so wird dieselbe auf dem Radarschirm folglich nicht angezeigt.

Anmerkung:

Der Code wird auf der Stellung ALT/C, resp. AC auch dann übermittelt, wenn kein Encoding Altimeter oder Air Data Computer angeschlossen ist.

Differenzen zwischen gemeldeter und automatisch übermittelter Höhe

Besteht zwischen der vom Piloten gemeldeten (am Höhenmesser abgelesenen) und der vom Transponder übermittelten Höhe eine Differenz von mehr als 300 Ft und erscheint die Vertikal-separation zweier Flugzeuge dadurch gefährdet, so wird der Pilot durch den Flugverkehrsleiter informiert und angewiesen, die Höhe nochmals zu melden. Besteht die Diskrepanz weiterhin, so wird die vom Piloten gemeldete Höhe als Separationsbasis benützt.

LO (Low Sensitivity)

(Schalterposition auf dem im Bild 138 gezeigten Transponder-Panel nicht vorhanden.)

Fliegt das Flugzeug nahe bei der SSR-Antenne, so empfängt der Transponder nicht nur die von der scharf gebündelten Hauptstrahlungskeule ausgesandten Anfrage-Impulse, sondern auch diejenigen der beiden Seitenkeulen (Side Lobes). Auf dem Bildschirm älterer SSR-Anlagen kann es dadurch zu falschen oder überdimensionierten Zieldarstellungen kommen, welche eine genaue Bestimmung der Flugzeugposition verunmöglichen (vergleiche Bild 139).

Auf der Position LO (die nur auf die Anweisung "Squawk low" eingestellt werden darf) benötigt der Empfänger ein etwa viermal grösseres Eingangssignal und spricht deshalb nur noch auf die starken Abfragesignale der Hauptkeule an.

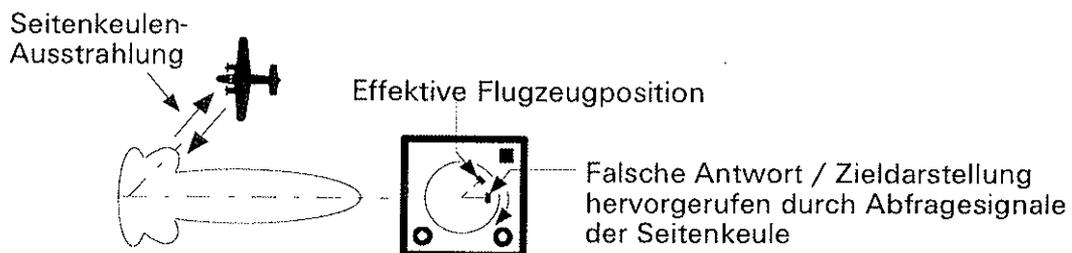


Bild 140 Falsche Zieldarstellung durch Seitenkeulen-Anfragesignale (Side Lobe Interrogation).

Moderne SSR-Anlagen und Transponder arbeiten mit dem sogenannten "Three Pulse Side Lobe Suppression System", bei welchem auf die Reduktion der Empfängerempfindlichkeit und die entsprechende Schalterposition am Bedienungspanel verzichtet werden kann.

11.2 IDENT (IDENTIFICATION)

Will der Flugverkehrsleiter ein Flugzeug eindeutig identifizieren, so gibt er die Anweisung "Squawk ident (Code)" oder lediglich "Squawk ident", wenn der gewünschte Mode und Code bereits eingestellt ist.

Durch kurzes Antippen des IDENT-Knopfes wird für ca. 15 Sekunden ein zusätzlicher Identifikationsimpuls ausgestrahlt.

Während dieser Zeit leuchtet die Anzeigelampe 3A. Auf dem Radarschirm wird das Flugzeug während derselben Zeitspanne auf spezielle Weise gekennzeichnet.

11.3 ZUSÄTZLICHE BEMERKUNGEN ZUR ANZEIGELAMPE

Die Anzeigelampe (3A) brennt auch immer dann, wenn der Transponder Antwortsignale sendet. Je nach Umlaufzeit der SSR-Antenne also ca. alle 12 Sekunden.

Das Aufleuchten der Lampe sagt jedoch nichts darüber aus, ob die Antwortimpulse korrekt und vollständig ausgestrahlt werden. Dies festzustellen ist Sache des Encoders der Bodenanlage.

11.4 CODE-SELECTION/ CODE-SELECTORS

Der vom Flugverkehrsleiter zugewiesene oder auf gewissen SID's bereits festgelegte Code, ist mit Hilfe der Code-Selectors (2) einzuwählen.

Die Einstellung des stets 4-stelligen Codes (niedrigste Einstellung 0000, höchste Einstellung 7777) erfolgt immer von links nach rechts. (Vergleiche Bild 139: 1 → 5 → 0 → 0)

Wird der Code 2-stellig durchgegeben, z.B. "Squawk A 20", so wird im Fenster 1 sinngemäss die Ziffer 2, im Fenster 2 die Ziffer 0 eingewählt. In die Fenster 3 und 4 müssen Nullen eingewählt werden!

Wichtig:

Ohne Aufforderung darf eine zugewiesene Mode/Code-Einstellung nicht verändert werden! Codes für Sonderfälle (siehe Abschnitt 11.5.) sind von dieser Vorschrift selbstverständlich ausgenommen.

11.5 CODES FÜR BESTIMMTE EINSATZGEBIETE ODER SPEZIELLE VORKOMMNISSSE

Code 7777

Code 7777 ist in den USA für Militärflugzeuge reserviert (Military interceptor operations) und darf durch Zivilflugzeuge unter keinen Umständen eingewählt werden !

Code 1200

In den USA wird für IFR-Flüge auf allen Höhen Mode A Code 1200 oder mit "Altitude Reporting" (sofern keine anderslautende Anweisung besteht) Mode C Code 1200 eingestellt.

Die nachstehenden Codes sind ausschliesslich für die aufgeführten Eventualitäten reserviert und werden deshalb auch als "geschützte Codes" bezeichnet:

Code 7500 *

Mit Code 7500 wird "Hijacking", d.h. ein unvorhergesehener und ungesetzlicher Eingriff in die Führung des Flugzeugs angezeigt.

Code 7600 *

Mit Code 7600 wird Funkausfall (Communication Failure) angezeigt. Ist Empfang noch möglich, so können die Anweisungen des Flugverkehrsleiters auf Verlangen durch Auslösen des "IDENT"- Signals bestätigt werden.

Code 7700 *

Mit Code 7700 wird ein Notfall (Emergency) angezeigt. Nach der Code-Wahl ist raschmöglichst Verbindung mit dem zuständigen ACC aufzunehmen und die Notsituation mit korrekter Phrasology zu deklarieren.

VFR/CVFR:

Bei einer allfälligen Radarführung ist unbedingt zu beachten, dass die Sichtflugregeln (Mindestsichtweite und Wolkenabstand) nicht verletzt werden.

Zeichnet sich diese Gefahr ab, so ist dem Flugverkehrsleiter zeitgerecht mitzuteilen, dass die erhaltene Clearance nicht oder nicht mehr befolgt werden kann.

* Automatische Alarmauslösung bei der Flugverkehrsleitung

Das Einwählen der Codes 7500, 7600 und 7700 oder 77.. plus irgendeine dritte oder vierte Ziffer, löst auf dem Radarschirm einen optischen Alarm aus.

Damit beim Einstellen eines neuen Codes (z.B. von 5500 auf 2000) der Alarm nicht ausgelöst wird, müssen die Code-Selectors flüssig gedreht werden. (Die Verzögerungszeit zwischen Code-Einstellung und Zieldarstellung auf dem Radarschirm beträgt einige Sekunden.)

Code 2000

Fliegt das Flugzeug aus einer FIR/UIR ohne Transponder-Betrieb, resp. ohne verlangten Mode/Code in eine benachbarte FIR/UIR mit SSR, so ist vor dem Einflug in dieselbe und bis zum Eintreffen anderslautender Anweisungen Mode A oder C Code 2000 einzuwählen.

Abweichende Vorschriften gewisser Länder sind im Jeppesen Airway Manual, Section "Enroute" festgehalten.

11.6 TRANSPONDER-AUSFALL (TRANSPONDER FAILURE)

Fällt der Transponder vor oder nach dem Abflug aus, so kann dies operationelle Einschränkungen (Routenwahl, FL, ETD) zur Folge haben.

Die ATC ist deshalb umgehend gemäss der im Jeppesen Airway Manual, Section Enroute/Standard Transponder Failure Procedures aufgeführten Form zu informieren.

Notizen



AUFGABENSAMMLUNG

KAPITEL 11

Die nachstehend zusammengestellten Aufgaben sind basierend auf den Ausführungen und Bestimmungen in den Abschnitten 11.-11.6. zu bearbeiten.
Die Lösungen sind jeweils auf der folgenden Seite zu finden.

Zur Beachtung:

Numerierung Aufgabensammlung und Lehrgang stehen in keinem thematischen Zusammenhang.

- 11.1. Mode/Code-Selector Setting : A 5702
Was strahlt der Transponder auf Anfrageimpulse im Mode A automatisch aus ?
- abwechslungsweise den eingestellten Code und die Höhe
 - das Identifikationssignal
 - den eingestellten Code.
- 11.2. Mode/Code-Selector Setting : ALT (C oder AC) 4605
Encoding Altimeter, resp. Air Data Computer operativ!
Was strahlt der Transponder auf Anfrageimpulse im Mode A, resp. C automatisch aus ?
- abwechslungsweise den eingestellten Code und die Höhe
 - das Identifikationssignal
 - abwechslungsweise den eingestellten Code, die Höhe und das Identifikations signal.
- 11.3. Mode/Code-Selector Setting : ALT (C oder AC) 4605
Encoding Altimeter, resp. Air Data Computer vorhanden, jedoch ausgefallen.
Was strahlt der Transponder auf Anfrageimpulse im Mode A, resp. C automatisch aus ?
- abwechslungsweise den eingestellten Code und das Identifikationssignal
 - den eingestellten Code.
- 11.4. Code 1200 (Mode A oder C) wird in den USA für
- VFR-Flüge auf allen Flughöhen eingestellt
 - VFR-Flüge unterhalb 109000 Ft/QNH eingestellt.
- 11.5. Code 7500 wird bei
- Funkausfall (Communication Failure)
 - Notfällen (Emergencies)
 - Hijacking
eingestellt.
- 11.6. Code 7600 wird bei
- Hijacking
 - Notfällen (Emergencies)
 - Funkausfall (Communication Failure)
eingestellt.
- 11.7. Code 7700 wird bei
- Notfällen (Emergencies)
 - Funkausfall (Communication Failure)
 - Hijacking
eingestellt.

Lösungen:

11.1. c.

11.2. a.

11.3. b.

11.4. a.

11.5. c.

11.6. c.

11.7. a.

12.

ABBREVIATIONS

ADF.....	Automatic Direction Finder	MALSR.....	Medium Intensity Approach Light Systems with RAIL
ALS.....	Approach Light System	MAP.....	Missed Approach Point
ALSF.....	Approach Light System with Sequenced Flashing Lights	MDA.....	Minimum Descent Altitude
APP CON.....	Approach Control	MIRL.....	Medium Intensity Runway Lights
ARR.....	Arrival	MLS.....	Microwave Landing System
ASR/PAR.....	Published Radar Minimum's at this Airport	MM.....	Middle Marker
ATIS.....	Automatic Terminal Information Service	NA.....	Not Authorized
AWOS.....	Automated Weather observing System	NDB.....	Non-directional Radio Beacon
AZ.....	Azimuth	NM.....	Nautical Miles
BC.....	back Course	NoPT.....	No Procedure Turn Required (Procedure Turn shall not be executed without ATC clearance)
C.....	Circling	ODALS.....	Omnidirectional Approach Light System
CAT.....	Category	OM.....	Outer Marker
CCW.....	Counter Clockwise	R.....	Radial
Chan.....	Channel	RA.....	Radio Altimeter setting height Radar Required Radar vectoring required for this approach
CLNC DEL.....	Clearance Delivery	RAIL.....	Runway Alignment Indicator Lights
CTAF.....	Common Traffic Advisory Frequency	Rbn.....	Radio Beacon
CW.....	Clockwise	RCLS.....	Runway Centerline Light System
DH.....	Decision Heights	REIL.....	Runway End Identifier Lights
DME.....	Distance Measuring Equipment	RNAV.....	Area Navigation
DR.....	Dead Reckoning	RPI.....	Runway Point of Intercept(ion)
ELEV.....	Elevation	RRL.....	Runway Remaining Lights
FAF.....	Final Approach Fix	Runway Touch-	First 3000 of Runway down Zone
FM.....	Fan Marker	RWY.....	Runway
GPI.....	Ground Point of Interception	RVR.....	Runway Visual Range
GPS.....	Global Positioning System	S.....	Straight-in
GS.....	Glide Slope	SALS.....	Short Approach Light System
HAA.....	Height Above Airport	SSALR.....	Simplified Short Approach Light System with RAIL
HAL.....	Height Above Landing	SDF.....	Simplified Directional Facility
HAT.....	Height Above Touchdown	TA.....	Transition Altitude
HIRL.....	High Intensity Runway Lights	TAC.....	TACAN
IAF.....	Initial Approach Fix	TCH.....	Threshold Crossing Height (height in feet Above Ground Level)
ICAO.....	International Civil Aviation Organisation	TDZ.....	Touchdown Zone
IM.....	Inner Marker	TDZE.....	Touchdown Zone Elevation
Intcp.....	Intercept	TDZ/CL.....	Touchdown Zone and Runway centerline Lighting
INT.....	Intersection	TDZL.....	Touchdown Zone Light
LDA.....	Localiser Type Directional Aid	VASI.....	Visual Approach Slope Indicator
Ldg.....	Landing	VDP.....	Visual Descent Point
LDIN.....	Lead in Light System	WPT.....	Waypoint (RNAV)
LIRL.....	Low Intensity Runway Lights	X.....	Radar Only Frequency
LOC.....	Localizer		
LR.....	Lead Radial Provides at least 2 NM (Capter I NM) of lead to assist in turning onto the intermediate/ final course		
MALS.....	Medium Intensity Approach Light System		