

IFR von Paderborn (EDLP) nach Kassel (EDVK)

# Ein LOC-DME-Anflug

Bei jedem IFR-Flug gilt es, den Verfahrensablauf möglichst korrekt einzuhalten – vor allem während des Ab- und Anflugs. Denn in diesen »Stress-Phasen« können Ungenauigkeiten im Navigieren und im Umgang mit der Maschine zu einer Fehlerhäufung führen, durch die das Flugzeug schlimmstenfalls unkontrollierbar wird

## Das Flugzeug

Wir fliegen mit einer Piper PA-28, die mit ihrem 180-PS-Triebwerk und einziehbaren Fahrwerk bereits zur gehobenen Klasse bei den Einmotorigen zählt. Die NAV-Ausrüstung lässt kaum Wünsche offen. Zentrales Instrument ist ein HSI (Horizontal Situation Indicator) in Kreiselkompass-Ausführung mit integrierter VOR/ILS-Anzeige. Der ADF-Indicator (Automatic Direction Finder) läuft parallel zum HSI und liefert dadurch ebenfalls missweisende Peilungen. Ein zweiter VOR- und DME-Empfänger (Distance Measuring Equipment) mit »Frequency Hold«-Funktion erleichtert das konventionelle Navigieren im Funknav-Bereich.

## Das Wetter

Bei leichten südwestlichen Winden mit fünf Knoten und Sichten um die zehn Kilometer wird die Wolkenuntergrenze während des gesamten Fluges nie unter 7500 Fuß absinken. Da der Luftdruck bei 996,0 Hektopascal liegt, haben wir gute Aussichten, knapp unterhalb der Wolkenuntergrenze fliegen zu können, falls wir FL 70 als Reiseflughöhe zugewiesen bekommen.

## Die Flugvorbereitung

Mit nur zwei Kartenblättern aus dem Jeppesen Airways Manual lässt sich der gesamte Flugweg darstellen. Die Abflugstrecke WRB 3W beim Start von der Piste 24 in Paderborn endet am WRB VOR/DME, und das ist bereits das IAF (Initial Approach Fix) für einen LOC-DME-Anflug zur Piste 22 in Kassel.

Das Abflugverfahren in Paderborn weist keine Besonderheiten auf. Da der östliche MSA-Sektor (Minimum Safe Altitude) in Paderborn für 25 Nautische Meilen um das PAD NDB mit 3000 Fuß QNH ausgewiesen ist und die Initial Ap-

proach-Altitude ab WRB VOR/DME 5000 Fuß QNH beträgt, könnten wir versuchen, in 5000 Fuß QNH zu fliegen – falls es Probleme mit dem Wetter gibt.

Der Anflug zur Piste 22 in Kassel beginnt dann in 4000 Fuß QNH auf dem Radial 071 bei 16,7 DME vom WRB VOR/DME.

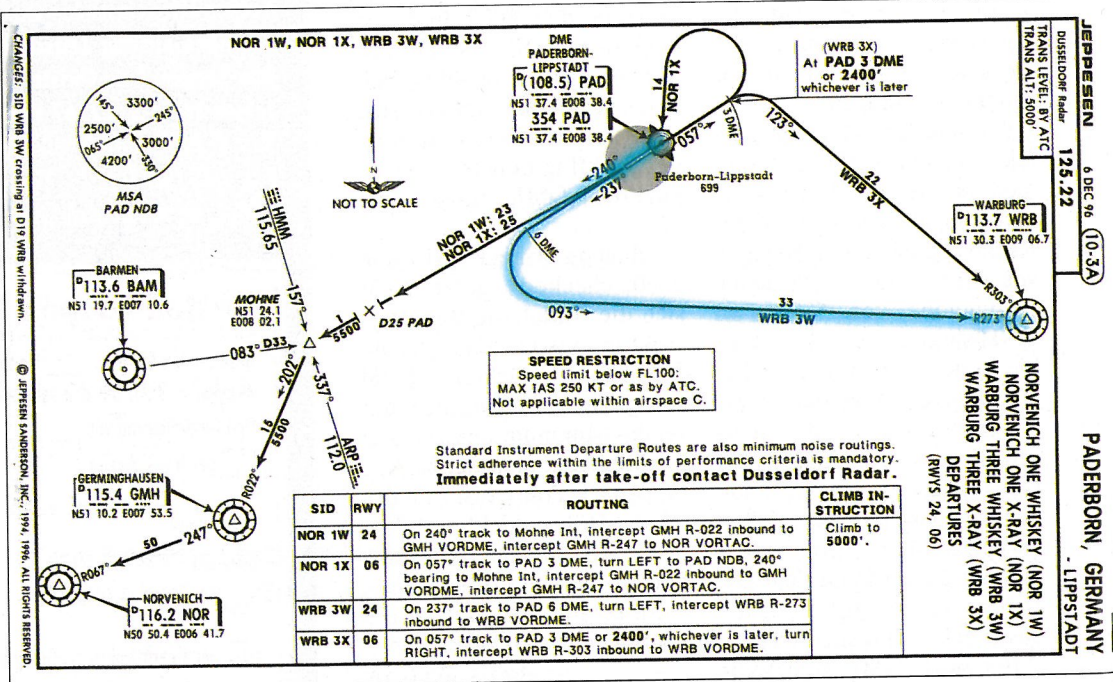
## Etwas kritisch: Der Anflug in IMC

Da wir spätestens dort mit unserem Initial Cockpit-Check für den Anflug beginnen und danach nur noch mit 100 Knoten IAS (Indicated Airspeed) unterwegs sein werden, drehen wir zunächst auf Steuerkurs

160 Grad. Erst wenn das ADF ein QDM von 210 Grad zum KSL NDB anzeigt, drehen wir weiter auf 190 Grad, um so den Localizer für die Piste 22 unter einem Winkel von 031 Grad anzuschneiden.

Was den Anflug in IMC ein wenig kritisch macht, sind die Berge in der Verlängerung dieser Piste. Deshalb müssen wir bereits 1,2 Meilen vor Erreichen der Schwelle 22 das Fehlanflugverfahren einleiten.

Da mit Überfliegen des MAP (Missed Approach Point) auch sofort eine Rechtskurve einzuleiten ist, empfiehlt es sich, schon bald nach Passieren des KSL NDB in die MDA (Minimum Descent Altitude) von 1160 Fuß QNH zu sinken, um



In Paderborn starten wir von der Piste 24 und folgen der Abflugstrecke WRB 3W. Das Kürzel WRB signalisiert bereits, dass die Strecke am Warburg VOR endet. Um dort hinzugelangen, leiten wir bei 6 DME vom PAD NDB eine Linkskurve ein, um das Radial 273 des WRB VOR/DME zu erfliegen. Unsere Reiseflughöhe ist Flight Level 60



1 Mit 060 Grad erfiegen wir uns das Radial 273 in Richtung WRB VOR



2 Nach der Sinkflugfreigabe auf 5000 Fuß geht es auf Radial 071 weiter



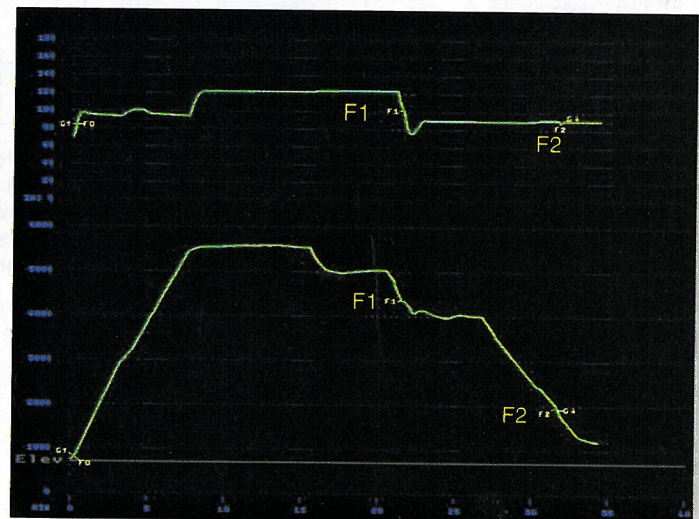
3 Wir sind kurz davor, unseren Sinkflug auf 5000 QNH Fuß zu beenden



4 In dieser Rechtskurve trennen uns noch 10 Grad vom Endanflugkurs

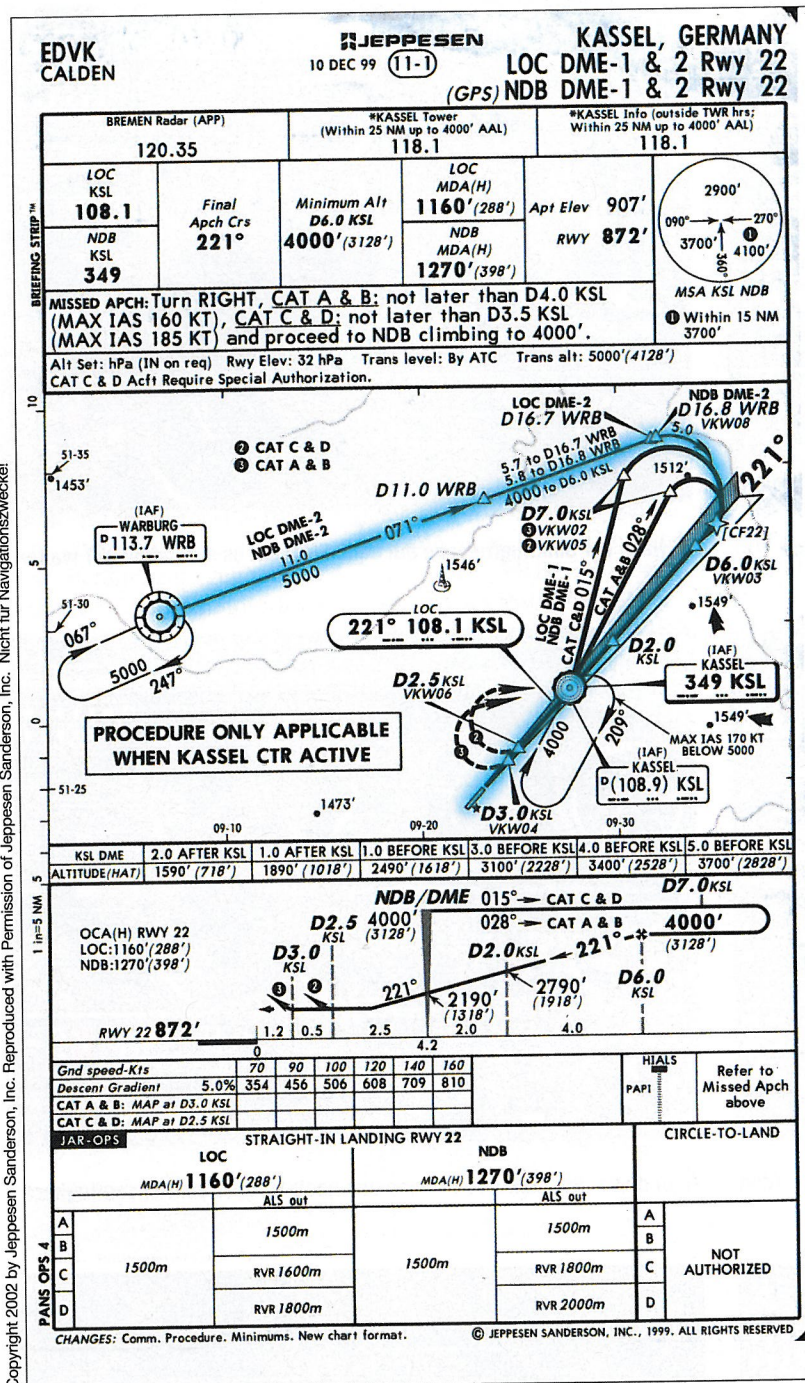


5 Beim Überfliegen des Kassel NDB sind 2190 Fuß QNH vorgeschrieben



6 Oben: Fluggeschwindigkeit; unten: Höhenprofil; F= Klappenstellungen

Screenshots: H.-U. Ohl



Copyright 2002 by Jeppesen Sanderson, Inc. Reproduced with Permission of Jeppesen Sanderson, Inc. Nicht für Navigationszwecke!

zöglich in die Warteschleife einfliegen.

Um einen weiteren Anflug durchführen zu können, bedarf es einer zusätzlichen bestätigten Flugverkehrs-Kontrollfreigabe.

Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass Luftfahrzeuge der Kategorie C und D für IFR-Anflüge einer besonderen Erlaubnis durch die zuständige Luftfahrtbehörde bedürfen.

### Der Flug

Der Abflug von Paderborn stellt kein großes navigatorisches Problem dar. Trotzdem macht es Sinn, die Abflugstrecke vor dem Start noch einmal zu rekapitulieren und die Frequenz-Zuordnung im Einzelnen zu verifizieren. Erst danach beginnen wir den Startlauf.

Mit Erreichen von  $V_R$  bei 65 Knoten IAS rotieren wir, und nachdem das Fahrwerk eingefahren und die Triebwerkleistung für den Steigflug gesetzt sind, trimmen wir die Maschine auf 90 Knoten IAS aus.

Unsere Aufmerksamkeit widmen wir nun sowohl der ADF-Anzeige, um das QDR von 237 Grad einzuhalten, als auch den DME-Werten, um rechtzeitig bei 6 DME vom PAD die Linkskurve auf erst einmal 060 Grad einzuleiten. Mit diesem Steuereinschlag erfliegen wir das Radial 273 in Richtung auf das WRB VOR/DME (Abb. 1).

Als Reiseflughöhe ist uns FL 60 zugewiesen worden, was bei einem QNH von 996 Hektopascal einer Flughöhe von 5500 Fuß QNH entspricht. Das gewährleistet einen ausreichenden vertikalen Sicherheitsabstand zu allen Hindernissen auf der gesamten Flugstrecke; sie liegen bei 5000 Fuß.

Nach Passieren des WRB VOR/DME fliegen wir auf dem Radial 071 weiter. Gleichzeitig erhalten wir eine Sinkflugfreigabe auf 5000 Fuß QNH, was bei 996 Hektopascal einer Höhendifferenz von nur 500 Fuß entspricht (Abb. 2).

Nach erteilter IFR-Anflugfreigabe zur Piste 22 setzen wir bei 11 DME auf dem Radial 071 des WRB VOR/DME unseren Sinkflug auf 4000 Fuß QNH fort. In 4000 Fuß reduzieren wir unsere Geschwindigkeit auf 100 Knoten, aktivieren die Treibstoff-Zusatzpumpe und setzen die Klappen in die erste Raste. Danach wird die Maschine für den Horizontalflug ausgetrimmt.

### Noch 10 Grad bis zum Endanflugkurs

Am ADF ist das KSL NDB gerastet. Es liefert uns später wertvolle QDMs für das Erfliegen des Localizers (Abb. 3). Bei 16,7 DME vom WRB VOR/DME auf Radial 071 zeigt das ADF ein QDM von 210 Grad zum KSL NDB.

Uns trennen also noch zehn Grad vom Endanflugkurs. Hier wechseln wir am NAV 1 zur Localizer- und am NAV 2 zur KSL-DME-Frequenz (Abb. 4).

Nach eingeleiteter Rechtskurve rollen wir erst einmal auf Kurs 180 Grad aus, um so mit einem 41-Grad-Anschneidewinkel schneller auf den Endanflugkurs zu gelangen. Diesen Kurs behalten wir bei, bis die Localizer-Nadel am HSI von links nach rechts einzulaufen beginnt.

Kurz bevor sie die Mittelstellung erreicht, beginnen wir mit dem Eindrehen. Dabei achten

so den MAP möglichst im Horizontalflug anzusteuern.

Falls keine Erdsicht gegeben ist, muss bei 4,0 DME südwestlich des KSL DME – oder kurz vor Erreichen der Schwelle – das Fehlanflugverfahren eingeleitet werden. Das gilt jedoch

nur für Flugzeuge mit einer Anfluggeschwindigkeit von weniger als 130 Knoten Indicated Airspeed. Nach Einleiten der Rechtskurve müssen wir sofort mit dem Steigflug auf 4000 Fuß QNH in Richtung auf das KSL NDB beginnen und dort unver-

zögernd in die Warteschleife einfliegen. Um einen weiteren Anflug durchführen zu können, bedarf es einer zusätzlichen bestätigten Flugverkehrs-Kontrollfreigabe. Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass Luftfahrzeuge der Kategorie C und D für IFR-Anflüge einer besonderen Erlaubnis durch die zuständige Luftfahrtbehörde bedürfen.

wir darauf, das obere Ende der gelben Localizer-Nadel mit der grünen Steuerkursanzeige am HSI in Deckung zu halten. So kann ein Über- oder Unterschießen der Landekursanzeige vermieden werden. Danach gilt es nur noch, den Luvwinkel zu erfliegen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass der Wind mit abnehmender Flughöhe nach links dreht und an Geschwindigkeit verliert.

Bei 6 DME vom KSL ist es dann soweit. Das Fahrwerk wird ausgefahren und die Klappen in die zweite Raste gezogen.

### In 1160 Fuß QNH fliegen wir bereits weit unterhalb der Wolken und haben die Piste in Sicht

gen. Bei einer Groundspeed von 65 Knoten errechnet sich eine Sinkrate (ROD, Rate of Descent) von  $65 \times 5 = 325$  Fuß pro Minute, um im Sinkflug 300

Fuß pro Meile abzubauen. Das entspräche einer Gleitwegführung von knapp drei Grad. Dass wir damit nicht schlecht

unterhalb der Wolken und haben kurze Zeit später auch die Piste in Sicht. Der Rest ist Routine.

liegen, zeigt sich sowohl bei 2 DME vom KSL (hier sind es 2790 Fuß QNH) als auch beim ADF-Needleswing (also beim Überfliegen des KSL NDB), wo 2190 Fuß QNH gefordert sind (Abb. 5).

Ab dieser Position verringern wir die Triebwerkleistung und erhöhen so die Sinkrate auf 500 Fuß pro Minute, bis wir die MDA erreichen.

In 1160 Fuß QNH angekommen, fliegen wir bereits weit

Mit Annäherung an die Piste setzen wir die Klappen in die Endstellung. Das verringert unsere Anfluggeschwindigkeit nochmals um acht Knoten, so dass wir den Pistenbeginn mit 65 Knoten überfliegen (Threshold Speed).

Das ein Flugprofil auch ohne Autopilot relativ ausgewogen verlaufen kann, zeigt **Abbildung 6**, wobei der obere Teil die Flugeschwindigkeit und der untere Teil das Höhenprofil wiedergibt. Das Zauberwort heißt »ausgetrimmtes Flugzeug«, und das möglichst für den gesamten Flugverlauf.

Hans-Ulrich Ohl/jw

**IFR-Frequenzplan  
Paderborn (EDLP) → Kassel (EDVK)**

Position	NAV 1	NAV 2	DME	ADF
TWR: 118,27 EDLP Elev. 674'	WRB VOR/DME 113,70	WRB VOR 113,70	PAD DME 108,50	PAD 354
	KSL LOC 108,10	KSL DME 108,90		KSL 349
6 DME PAD	WRB VOR/DME 113,70	WRB VOR 113,70	NAV 1	PAD 354
	KSL LOC 108,10	KSL DME 108,90		KSL 349
WRB VOR/DME	KSL LOC 108,10	WRB VOR 113,70	NAV 2	KSL 349
	WRB VOR/DME 113,70	KSL DME 108,90		PAD 354
TRW: 118,10 EDVK Elev. 872'	KSL LOC 108,10	KSL DME 108,90	NAV 2	KSL 349
	WRB VOR/DME 113,70	WRB VOR/DME 113,70		PAD 354

## Kommunikation ist Ihre dritte Tragfläche

### Die neuen Profi-Headsets schützen Sie vor Überlastung

Im Flugverkehr kommt es auf jedes Wort an. Unsere Profi-Headsets schaffen dafür eine neue, ausgeglichene Hörwahrnehmung im Cockpit – Sennheiser's Sound of Silence.

Die ausgereifte Geräuschkompensation macht Ihre Kommunikation auch in lauten Flugzeugen und Helikoptern sicher. Aktive NoiseGard™-Headsets erzielen dabei die umfassendste Abschirmung. Die neuen Headsets HME 100 und HMEC 300 verbinden Sicherheit mit modernstem Bedienungskomfort für jeden privaten und professionellen Einsatz.

Testen Sie Sennheiser's Sound of Silence jetzt.

## Sennheiser's Sound of Silence NoiseGard™



**HME 100**  
Passiver Lärmschutz  
mit neuestem Komfort



**HMEC 300**  
Aktive Geräuschdämpfung  
auf höchstem Stand

**SENNHEISER**

Sennheiser Vertrieb GmbH  
Karl-Wiechert-Allee 76a, 30625 Hannover  
Telefon +49 (511) 5 42 67-0, Telefax +49 (511) 5 42 67-67  
www.sennheiser.com, e-mail: aviation@sennheiser.com