

IFR von Hannover nach Bremen

Ein Kurzstrecken-Training

Flugschulen benutzen häufig für die praktische IFR-Schulung relativ nahe beieinander liegende Flugplätze. Der Grund: In relativ kurzer Zeit müssen unterschiedliche Arbeitsabläufe trainiert werden. Das Gelernte sitzt dann besser

Lange Streckenabschnitte sind oft monoton, bei denen man günstigenfalls das Wachverhalten eines Menschen überprüfen kann. Es sind dann auch immer wieder die langanhaltenden Streckensegmente, in denen Fehlleistungen in der Flugzeugführung auftreten. Hier gibt es, was die Fehlerquote betrifft, mindestens ein ähnlich großes Fehlverhaltenspotential wie in aktionsreichen Streßphasen.

Für die Flugvorbereitung benötigen wir die Jeppesen-Karten Hannover SID für die Piste 09, die Bremen STAR und die ILS-RWY-09-Verfahrenskarte.

Der Flugverlauf

Start auf der Piste 09L in Hannover. Wir folgen der Abflugstrecke NIE 3Y, die einen Geradeaus-Steigflug bis zu einer Position zwei Nautische Meilen vom HAD DME oder das Durchfliegen von 600 Fuß QNH vorsieht (Abb. 1). Danach leiten wir eine flache Linkskurve ein, um das Radial 119 vom NIE VOR zur Station (R 299) zu erfliegen und steigen auf 4000 Fuß QNH (Abb. 2).

Wir verlassen das NIE VOR auf Radial 320 in Richtung auf das Bremen VOR/DME. Bis

zu einer Position zwölf Meilen BMN DME (Abb. 3) ist die Anzeige des NIE VOR funknavigatorisches Primärinstrument. Danach übernimmt diese Funktion das BMN VOR/DME.

Die Streckenführung entspricht der Bremen NIE 3P STAR und endet am BMN VOR/DME. Den weiteren Flugverlauf entnehmen wir der Jeppesen Bremen ILS RWY 09.

Da wir mit einer Endfluggeschwindigkeit ($1,3 \times V_{SO}$) von knapp 80 Knoten deutlich unter dem ICAO-Kriterium von 91 Knoten liegen, gehören wir in die *Aircraft Approach Kategorie A*. Für den ILS-Anflug zur Piste 09 bedeutet das einen Abflug vom BMN VOR/DME auf Radial 260 (Abb. 4) bis zu einer Position 10,5 BMN DME (Abb. 5).

Die Anflughöhe (*Initial Approach Altitude - IAA*) beträgt 3000 Fuß QNH. Mit einer Rechtskurve schneiden wir das ILS RWY 09 an, um bei 9,5 Meilen vom BMN VOR/DME auf den ILS-Gleitweg zu treffen (Abb. 6) und mit dem Endanflug zu beginnen.

Über dem Voreinflugzeichen (*Outer Marker - OM*) überprüfen wir dann die Sollmit der Istflughöhe (Abb. 7), um danach den ILS-Anflug bis zur Entscheidungshöhe fortzusetzen (Abb. 8).

Um während des Fluges eine möglichst optimale Ausnutzung aller verfügbaren Funknavigationssysteme zu gewährleisten und ein unnötiges Hin- und Herschalten zu vermeiden, haben wir wieder eine Frequenz-Zuordnungstabelle für die Navigationsempfänger NAV 1, NAV 2, DME und ADF erstellt (Seite 51).

Das Wetter

Wind 120 Grad und 20 Knoten, Sicht 1,5 Kilometer, Wolkenuntergrenze 300 Fuß.

Der Flug

Wir haben die Funknavigationsempfänger gerastet und stehen startbereit auf der Piste 09L in Hannover. Da wir beim LAS-Verfahrenstrainer keine Stand-by-Frequenzen vorwählen können, ist es zweckmäßig, die Frequenzliste zusammen mit den Verfahrensunterlagen in Sichtweite zu deponieren.

Wir schalten auf einen der beiden Tanks, stellen die Treibstoffpumpe an und starten das Triebwerk. Danach werden alle Cockpit-Anzeigen nochmals überprüft, und dann kann es losgehen.

Die Trimmung haben wir auf leicht schwanzlastig gestellt. Bei 60 bis 65 Knoten ziehen wir leicht am Höhenruder, so daß sich am Künstlichen Horizont ein Anstellwinkel von fünf bis sieben Grad stabilisiert. Danach trimmen wir das Flugzeug für eine Steigfluggeschwindigkeit von 100 Knoten aus. Zuvor haben wir das Fahrwerk eingefahren und nach Durchfliegen von 600 Fuß die Drehzahl auf 2500 Um-

drehungen pro Minute zurückgenommen und die Benzinpumpe ausgeschaltet.

Nun gehört unsere Aufmerksamkeit der DME-Anzeige. Bei zwei Meilen vom HAD DME (NAV 2 wurde auf das DME geschaltet) beginnen wir eine flache Linkskurve, um das Radial 119 vom NIE VOR von links kommend, anzuschneiden.

An der NAV-1-Anzeige beginnt die VOR-Kursnadel von rechts nach links einzuwandern. Sobald wir das NIE-VOR-Radial erfliegen haben, wechseln wir am NAV 2 zum BMN VOR/DME und stellen den Kurswähler auf 320 Grad. In 4000 Fuß angekommen, beschleunigen wir auf 140 Knoten und reduzieren danach die Drehzahl auf 2400 Umdrehungen pro Minute. Danach wird für den Horizontalflug nachgetrimmt.

Da unsere DME-Anzeige nach wie vor auf NAV 2 geschaltet bleibt, beziehen sich nun alle Werte auf das BMN VOR/DME. Der Bremen STAR können wir die Entfernung von 33 Meilen (21 + 12 NM) zwischen NIE VOR und BMN VOR/DME entnehmen, so daß wir bei dieser DME-Anzeige über dem NIE VOR sein müssen. Das entspricht einem QDM von etwa 120 Grad zum HA NDB auf der ADF/RMI-Anzeige.

Bei einer DME-Anzeige von zwölf Meilen zum BMN VOR/DME wechseln wir am NAV 1 vom NIE VOR zum ILS BMN RWY 09 und am ADF-Empfänger zum BW NDB, das vier Meilen im Endanflug zur Piste 09 steht. An der ADF-Anzeige stellt sich danach ein QDM von 310 Grad ein.

Hier nochmals der Hinweis: Bei der ADF-Navigation ist es





besonders wichtig, sich jeweils von den drei Merkmalen zu überzeugen:

- Ist die richtige Frequenz gerastet?
- Stimmt die NDB-Kennung?
- Zeigt die ADF-Anzeige ein realistisches QDM/QDR an?

Beim Vorlande-Check wird auf den volleren Tank umgeschaltet

Kurz vor Erreichen des BMN VOR/DME leiten wir eine Linkskurve auf 260 Grad ein. Auch am NAV 2 stellen wir von Radial 299 auf Radial 260 um. Gleichzeitig leiten wir einen Sinkflug aus 4000 Fuß auf 3000 Fuß ein, in dem wir lediglich die Triebwerkleistung von 2400 auf 2000 Umdrehungen pro Minute reduzieren. Dies bringt bei gleichbleibender Fluggeschwindigkeit ein Sinken von 500 Fuß pro Minute.

In 3000 Fuß angekommen, gehen wir bei gleichbleibender Triebwerkleistung in den Horizontalflug über und bauen die Fluggeschwindigkeit auf 90 Knoten ab. Danach werden die Klappen in die Zehn-Grad-Stellung ausgefahren und das Flugzeug ausgetrimmt. Zum Vorlande-Check gehört außerdem: Auf den volleren Tank umschalten und die Benzinpumpe wieder in Betrieb nehmen.

Bei einer DME-Anzeige von 10,5 Meilen vom BMN VOR/DME leiten wir eine Rechtskurve in Richtung auf das ILS der Piste 09 ein. Auch am NAV 2 verändern wir die Radialeinstellung von R 260 auf R 089. So läßt sich an der NAV-2-Anzeige durch das Einwandern der sehr viel unsensibleren Kursnadel – wie auch an der fortlaufenden QDM-Anzeige am ADF – die kontinuierliche Annäherung an den ILS-Endanflugkurs gut verfolgen.

Spätestens bei einer Sechsgrad-Ablage an der NAV-2-Anzeige oder einem QDM von 270 Grad an der ADF-Anzeige sollte ein Anschneidewinkel von höchstens 30 Grad, also ein Steuerkurs von 060 Grad, stabil geflogen werden, um den Landekurs nicht zu überschneiden.

Sobald die Landekursanzeige des ILS einzuwandern beginnt, wird der Kurs kontinuierlich angepaßt. Ein Anschneidewinkel von zehn Grad plus/minus Luvwinkel hat sich als gutes Verfahren erwiesen.

Auf dem Landekursender etabliert, gilt es erst einmal, einen Luvwinkel zu erfliegen und natürlich auf die Gleitweganzeige zu achten. Aus der ILS-Anflugkarte für die Piste 09 entnehmen wir, daß wir in 3000 Fuß bei einer DME-Anzeige von 9,5 Meilen auf den ILS-Gleitweg treffen.

Sobald wir den Gleitweg angeschnitten haben, wird das Fahrwerk ausgefahren und die Klappen werden in die 20-Grad-Stellung gebracht. Danach nehmen wir die Fluggeschwindigkeit im Horizontalflug auf 80 Knoten zurück und reduzieren die Triebwerkleistung auf 1600 bis 1700 Umdrehungen pro Minute. Gleichzeitig drücken wir das Flugzeugsymbol des Künstli-

digkeit geregelt. Bei vier Meilen DME überfliegen wir das Voreinflugzeichen (*Outer Marker*) zusammen mit dem BW NDB. Hier gilt es nun, die Höhenmesseranzeige mit dem Wert auf der ILS-Anflugkarte zu vergleichen. In unserem Fall müssen es 1250 Fuß sein. Auch werden hier noch einmal das Fahrwerk, die Klappen und der angewählte Tank überprüft.

Frequenztafel Funknavigation

Position	NAV 1	NAV 2	DME	ADF
Start EDDH	113,10 HAM 111,50 ILS RWY 23	115,10 LBE 117,70 BKD	NAV 1	323 GT 339 HAM
5 NM DME ALF	113,10 HAM 111,50 ILS RWY 23	115,10 LBE 117,70 BKD	NAV 1	339 HAM 323 GT
HAM VORTAC R 120/165	113,10 HAM 111,50 ILS RWY 23	117,70 BKD 115,10 LBE	NAV 1	339 HAM 311 CEL
AMLUH	113,10 HAM 117,30 HLZ	115,10 LBE 115,20 DLE	NAV 1	311 CLE 320 HA
ULSEN	117,30 HLZ 108,90 ILS RWY 27R	115,20 DLE 117,30 HLZ	NAV 1	311 CEL 320 HA
CEL NDB	108,90 ILS RWY 27R 117,30 HLZ	115,20 DLE 117,30 HLZ	NAV 2	311 CEL 320 HA
ILS 27R EDVV	108,90 ILS RWY 27R 117,30 HLZ	115,20 DLE 117,30 HLZ	NAV 2	320 HA 311 CEL

chen Horizonts eine Balkenbreite unter die Horizontlinie. Das ergibt etwa 300 bis 400 Fuß Sinken pro Minute und entspricht in etwa der erforderlichen Sinkrate.

Von nun an steuert der Triebwerkhebel den Gleitweg, und über das Höhenruder, in Verbindung mit der Trimmung, wird die Fluggeschwin-

Da wir eine Sicht von 1,5 Kilometer bei einer Wolkenuntergrenze von 300 Fuß erwarten können, lassen wir die Klappen in der 20-Grad-Stellung, um nicht noch einmal bis zu zehn Knoten langsamer zu werden.

Sobald wir Erdsicht haben, können wir mit den Klappen immer noch in die 40-Grad-Position gehen. Ein Herausfahren in die Endposition erhöht primär den Widerstand, jedoch kaum noch die Auftriebskräfte am Flugzeug.

So gesehen, ist dies mehr ein Verfahren für kurze Pisten. An Verkehrsflughäfen mit ihren langen Landebahnen besteht für eine solche Anflugtechnik kaum Handlungsbedarf.

Hans-Ulrich Ohl/jw



Screenshots: H.-U. Ohl