





zeigenadel in der Mittelstellung stabilisiert hat. Mit Erreichen des *Glide Slope* beginnt der Endanflug. Zuvor wird das Fahrwerk ausgefahren und die Klappen in die Endanflugposition gebracht.

der entsprechenden ILS-Anflugkarte verglichen. Sofern es keinen zusätzlichen Radarhöhenmesser an Bord gibt, ist dies die letzte Möglichkeit, den Höhenmesser auf seine Anzeigegenauigkeit zu überprüfen.

Eine größere Abweichung kann ihren Ursprung in einem falsch übertragenen QNH-Wert oder einem defekten Höhenmesser haben.

Schon aus diesem Grund ist bei IFR-Flügen ein zweiter

### Das Flugwetter

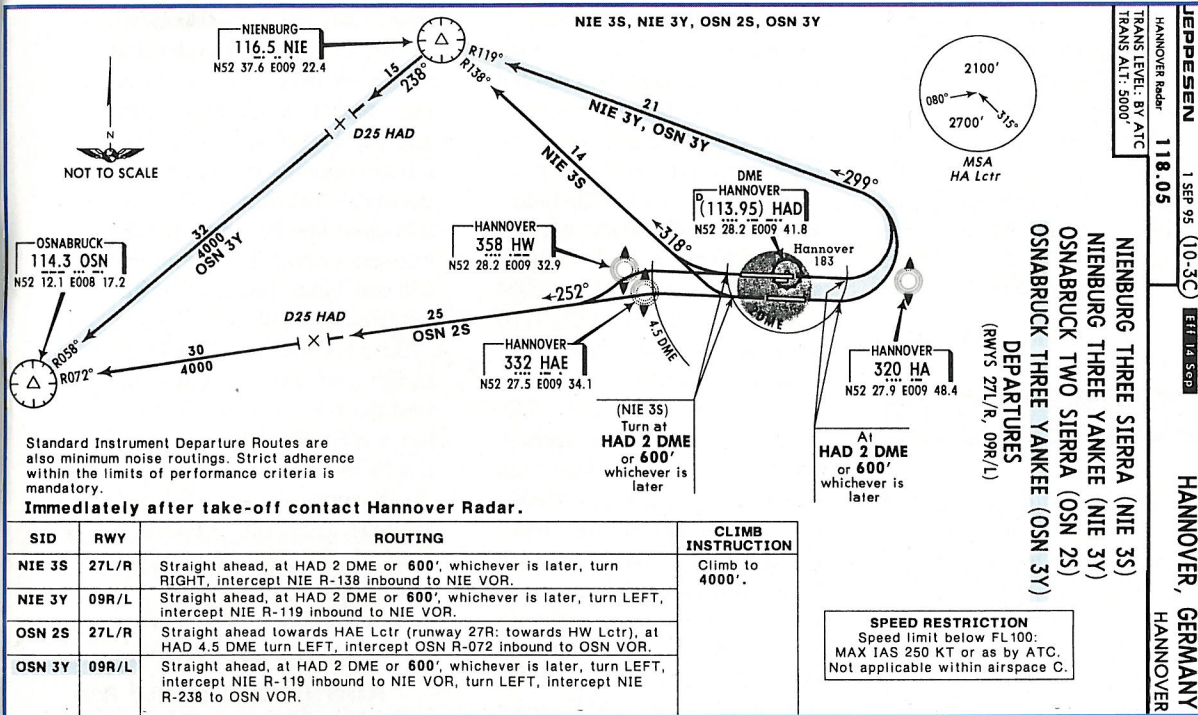
Beide Flughäfen sind IMC mit Wolkenuntergrenzen in Hannover von 350 Fuß und in Münster-Osnabrück von 200 Fuß, also am Minimum für einen PPL/IFR-Piloten Da die Meteorologen jedoch mit einem Ansteigen der Wolkenuntergrenze auf 500 Fuß innerhalb der nächsten beiden Stunden rechnen, kann der Flug problemlos angetreten werden, zumal Bremen bereits eine Untergrenze von 600 Fuß meldet.

Der Wind in 5000 Fuß kommt mit 30 bis 35 Knoten aus 050 Grad und am Boden mit 15 Knoten aus 030 Grad. Wir haben also an beiden Flughäfen eine Ostwetterlage, und die müssen wir bei den Start- und Anflugverfahren berücksichtigen.

### Der Flug

Wir stehen abflugbereit an der Piste 09 Rechts des Flughafens Hannover (EDDV). Am NAV 1 haben wir das NIE VOR und das Radial 299, am NAV 2 das HAD Platz-DME als spätesten Abdrehpunkt nach dem Start eingewählt. Für eine generelle Richtungsorientierung in der

Screenshots: H.-J. Ohl



Mit Überfliegen des Voreinflugzeichens bei einer Einstellung des Marker-Empfängers in der *Low Sensitive*-Position wird die Höhenmesser-Anzeige mit der Höhenangabe auf

Befindet man sich genau auf dem Gleitweg des Instrumenten-Landesystems, darf der angezeigte Wert um höchstens 70 Fuß vom QNH-Höhenwert der Anflugkarte abweichen.

Höhenmesser zwingend vorgeschrieben und auch erforderlich, um die Anzeigewerte in der darauf folgenden kritischen Phase überprüfen und vergleichen zu können.



ersten Phase des Abfluges dient das HA NDB, das etwa vier Meilen östlich des Flugplatzes steht. Da der Wind aus 030 Grad mit 15 Knoten weht, ist es ratsam, schon bald nach dem Start einen Luvwinkel von minus fünf Grad vorzuhalten und auf einen Steuerkurs von 085 Grad zu drehen.

### Mit Heading 085 Grad geht es geradeaus bis HAD 2 DME

Nachdem alle Cockpitanzeigen überprüft sind, kann der Startlauf beginnen. Volle Triebwerkleistung bei leicht schwanzlastiger Trimmung. Bei 65 Knoten lösen wir uns durch leichtes Ziehen am Steuerhorn von der Piste. Bei einer Höhenmesser-Anzeige von 500 Fuß wird das Fahrwerk eingefahren, die Treibstoffpumpe ausgeschaltet und die Triebwerkleistung auf 2500 Umdrehungen pro Minute reduziert. Der Steuerkurs beträgt bereits 085 Grad mißweisend (Abb. 1).

entsprechenden NIE-Radial 90 Grad addieren (R 119 + 90 = QDM WUN 209 Grad).

In die Funknavigationskarte eingetragen ergibt das einen Abstand zum NIE VOR von acht Meilen. Sobald das NIE VOR-Radial eingewandert ist, gilt es, für unsere 100 Knoten Steigfluggeschwindigkeit den Luvwinkel zu erfliegen. Der pendelt sich bei etwa zehn Grad ein, was einen Steuerkurs von 310 Grad ergibt. Am NAV 2 wechseln wir zum OSN VOR und Radial 239.

Sobald die 5000 Fuß erreicht sind, ändern wir den Wind auf 050 Grad und 35 Knoten. Mit der Steigflugleistung wird auf 140 Knoten beschleunigt, um danach die Drehzahl auf 2400 Umdrehungen pro Minute zurückzunehmen. Als Luvwinkel erfliegen wir elf Grad. Das ergibt einen Steuerkurs von 310 Grad. Sobald sich an der ADF-Anzeige ein QDM von 210 Grad eingestellt hat, sind es noch acht Meilen oder knapp drei Minuten bis zum NIE VOR (Abb. 2).

Sobald an der NAV-1-Anzeige die Flagge von TO auf FROM springt, leiten wir eine Standard-Linkskurve auf einen Steuerkurs von 230 Grad ein, um das Radial 239 vom NIE VOR zu erfliegen.

Am ADF-Empfänger wählen wir die Frequenz des DP NDB (Diepholz) für eine spätere Querabpeilung ein (QDM 330 Grad). Spätestens ab dieser Position dient dann die VOR-Kursanzeige am NAV-2-Empfänger als funknavigatorisches Primär-Instrument (Abb. 4).

Gleichzeitig wechseln wir am DME und NAV 1 zum HMM VOR/DME auf das Radial 047 bei einer FROM-Anzeige. Dieses Radial schneidet genau den Standort des OSN VOR bei 30 Meilen DME.

Umgeschaltet wird auch vom rechten auf den linken Tank, da dieser bereits zu einem Drittel leergeflogen ist. Beginnt nun die Kursnadel am NAV 1 von links nach rechts einzuwandern, nähern wir uns dem OSN VOR. In der Mittelstellung und bei einem QDM von 015 Grad zum DP NDB sind wir in der Nähe der Station (Abb. 5).

Sobald am NAV 2 die TO-Anzeige auf FROM springt, leiten wir eine Rechtskurve auf 260 Grad ein, um das Radial 250 zu erfliegen. An der NAV-1-Anzeige wechseln wir vom R 047 auf das R 360. Auch am ADF-Empfänger steht ein Frequenzwechsel an, und zwar vom DT NDB zum MST NDB, mit Standort vier Meilen im Endanflug zur Piste 07.

Mit dem Sinkflug auf 3000 Fuß wird begonnen, sobald an der NAV-1-Anzeige die Kursnadel die Mittelstellung durchläuft und die ADF-Anzeige ein QDM von 300 Grad zum MST NDB zeigt (Abb. 6).

Wir reduzieren die Triebwerkleistung auf 2000 Umdrehungen pro Minute. Bei gleichbleibender Geschwindigkeit stellt sich daraufhin eine Sinkrate von 500 Fuß pro Minute ein. Die Frequenz des OSN VOR mit der R-250-Einstellung wechselt vom NAV 2 zum NAV 1, während am NAV 2 das MUB Platz-DME eingewählt wird.

In 3000 Fuß überführen wir die Maschine in den Horizontalflug, fahren die Klappen in die Zehn-Grad-Position und trimmen für 90 Knoten Horizontalflug aus. Gleichzeitig ändern wir den Wind auf 030 Grad mit 15 Knoten.

Bei elf Meilen MUB DME leiten wir eine Rechtskurve auf einen Steuerkurs von 340 Grad ein und wechseln am NAV 1 die Frequenz zum ILS für die Piste 07 (Abb. 7).

### Bei neun Meilen DME MUB wird der Glide Slope angeschnitten

Bei einem QDM von 060 Grad zum MST NDB drehen wir auf Kurs 040 Grad, um den Landekursender mit einem Winkel von 30 Grad von rechts kommend anzuschneiden (Abb. 8). Sobald der Landekursender einzulaufen beginnt, verkürzen wir den Anschneidewinkel zum Landekursender auf 15 Grad, indem wir mit einer flachen Rechtskurve auf Kurs 055 Grad gehen.

Bei neun Meilen MUB DME treffen wir auf den Gleitweg. Um einen Sinkflug mit 80 Knoten einleiten zu können, wird das Fahrwerk ausgefahren und die Klappen in die 20-Grad-Stellung gebracht. Außerdem wird die Treibstoffpumpe zugeschaltet.

### Mehr als 70 Fuß Abweichung sind am Outer Marker nicht drin

Das DME zeigt eine Geschwindigkeit über Grund von 65 Knoten an, was bei einem Gleitweg von 3,3 Grad etwa 350 Fuß Sinken pro Minute erfordert. Ausgetrimmt steuert das Höhenruder die Fluggeschwindigkeit und die Triebwerkleistung die Sinkrate.

Bei 5,5 Meilen DME nähern wir uns dem Outer Marker. Beim Überflug muß der Höhenmesser einen Wert von 1420 Fuß plus/minus einer tolerierbaren Spanne von 70 Fuß anzeigen (Abb. 9), um den Anflug in IMC weiter fortführen zu dürfen. Hans-Ulrich Ohl/jw

## Frequenztafel IFR EDDV → EDDG

	Position	NAV 1 (MHz)	NAV 2 (MHz)	DME	ADF (KHz)
1	Start EDDV	NIE - 116,50	HAD - 113,95	NAV 2	HA - 320
2	Querab NDB WUN	NIE - 116,50	OSN - 114,30	NAV 2	WUN - 419
3	kurz vor VOR NIE	NIE - 116,50	OSN - 114,30	NAV 2	WUN - 419
4	Querab NDB DP	HMM - 115,65	OSN - 114,30	NAV 1	DP - 325
5	kurz vor VOR OSN	HMM - 115,65	OSN - 114,30	NAV 1	DP - 325
6	kreuzen R 360 HMM	HMM - 115,65	OSN - 114,30	NAV 1	MST - 305
7	II NM DME MUB	MUB DME - 109,30	OSN - 114,30	NAV 1	MST - 305
8	Anflug auf ILS D7	ILS D7 - 109,70	MUB DME - 109,30	NAV 2	MST - 305
9	ILS D7 über DM	ILS D7 - 109,70	MUB DME - 109,30	NAV 2	MST - 305

Sobald die 600 Fuß durchflogen sind, leiten wir eine flache Linkskurve mit nicht mehr als zehn Grad Querneigung auf einen Kurs von 330 Grad ein, um das Radial 119 vom NIE VOR, von links kommend, mit 30 Grad anzuschneiden. Am ADF-Empfänger wechseln wir zum WUN NDB für eine Querabpeilung (A/B WUN). Berechnen können wir das Soll-QDM, indem wir zum

Die Annäherung an das Nienburg VOR ist auch an der NAV-2-Anzeige zu erkennen. Dort hat die VOR-Kursnadel ihre Wanderung von rechts außen zur Mitte begonnen. Bestätigt wird unsere derzeitige Position auch durch eine mißweisende Peilung von 160 Grad zum WUN NDB an der ADF-Anzeige. Wir sind also in unmittelbarer Nähe vom NIE VOR (Abb. 3).