

liegt knapp vor dem oberen Totpunkt des Kolbens im Kompressionstakt. Hakt der »Schnapper« eines Magneten, oder zieht die Feder nur zögerlich durch, geht das zu Lasten des Zündfunken. Hat das Zündsystem einen Vibrator zur Zündfunkenverstärkung, sollte dieser auch bei Kälte zuverlässig arbeiten.



**Optimal ist die Vorwärmung des kalten Motors mit Warmluft**

Je nach Temperatur muß man das Gemisch für das Anlassen anpassen. Hier sollte man sich unbedingt an den Empfehlungen des Flughandbuchs orientieren. Grundsätzlich gilt: Je tiefer die Außentemperaturen, um so reicher sollte das Gemisch für den Motor-Start sein. Ist das Flugzeug mit einem mechanischen *Primer* ausgestattet, so kann man diesen vor dem eigentlichen Anlaßvorgang in die »Gezogen«-Position bringen.

Sobald sich dann während des Anlassens die ersten Zündungen einstellen, wird nochmals gefühlvoll eingespritzt, um den Anlaßvorgang durch Anreicherung des Gemischs zu unterstützen.

Springt der Motor nach vier bis fünf Umdrehungen dennoch nicht an, hat man etwas falsch gemacht. Immer wieder zu beobachten ist die panische Flucht aus dem Cockpit bei einem Vergaser- oder Auspuffbrand. Hier heißt's Nerven bewahren und sitzen bleiben. Auf keinen Fall sollte man den Anlaßvorgang unterbrechen. Vielmehr gilt es, den Gemischhebel zu ziehen und den Brandhahn zu schließen. Läuft der Motor bereits, zieht man den Mixer und gibt Vollgas. So »saugt« der Motor die Flam-

men auf. In den meisten Fällen genügt das, um den Brand erfolgreich zu bekämpfen.

Sollte ein solcher Versuch einmal erfolglos verlaufen, darf man den Feuerlöscher erst aktivieren, wenn das Triebwerk steht. Auf diese Weise verhindert man, daß Löschpulver oder -schaum in das Innere des Motors eindringt. Den Vergaser oder die Einspritzanlage zu zerlegen und zu reinigen, ist in der Regel ein teures Vergnügen. In jedem Fall ist aber nach dem Löschvorgang eine eingehende Inspektion und Reinigung des Motorraums dringend geboten.

Läuft der Motor, sollte er bei 1000 bis 1200 Umdrehungen pro Minute warmlaufen. Da ein normal geregeltes Gemisch fast immer etwas zur reichen Seite hin tendiert, sollte man grundsätzlich so weit verarmen, daß sich die Drehzahl erkennbar erhöht. Auf diese Weise kommt es nur minimal zu schädlichen Ablagerungen an den Zündkerzen sowie möglicherweise auch an den Ventilsitzen. Zylinderköpfe oder Ventilsitze können bei der geringen Leerlaufleistung ohnehin nicht überhitzen.

Zur Triebwerküberprüfung sowie für den anschließenden Start und Steigflug ist das Gemisch dann wieder in vollreich einzustellen. Mit dem Startlauf sollte jedoch erst begonnen werden, wenn der Zeiger für die Öltemperatur mindestens den Beginn des grünen Bereichs der Skala erreicht hat.

Nun gibt es leider immer wieder »Spezialisten« – die um das Triebwerk schneller zu erwärmen – die Kühlklappen beim Rollen geschlossen halten. Das allerdings ist wenig sinnvoll, da es bestenfalls zu lauen Öltemperaturen bei knallheißen Zylinderköpfen führt. Selbst wenn eine eventuell vorhandene Zylinderkopftemperatur-Anzeige halbwegs akzeptable Werte anzeigt, kann es aufgrund des ungenügenden Luftdurchsatzes doch zu punktuellen Hitzebelastungen kommen.

Anders während des Steigflugs: Hier kann über eine angepaßt betätigte Kühlklappe der Motor im optimalen Tem-

peraturbereich gehalten werden. Jedes Abweichen von der optimalen Betriebstemperatur, gleich ob nach oben oder unten, ist schlecht für den Motor.

Wer ein Flugzeug mit Turbolader und *Constant-Speed*-Propeller fliegt, sollte der Öltemperatur besondere Beachtung zukommen lassen. Bei Turboladern wird das Überdruckventil (*Wastegate*) oft über den Öldruck gesteuert, und auch der Regelmechanismus für das Verstellen der Propellerblätter wird durch Öldruck betätigt.

Da sich während des Rollens das Öl nur langsam erwärmt, kann es zu Beginn des Startlaufs noch zu dickflüssig sein. Deshalb ist es beim Motor-Check vor dem Start besonders wichtig, auf eine ausreichende Öltemperatur zu achten. Auch während des Startlaufs sollte noch darauf geachtet werden, daß sich Ladedruck und Propellerdrehzahl innerhalb der

ausgewiesenen Toleranzen bewegen.

Beim Rollen durch Schneematsch oder über angetauten Untergrund gibt es gleich mehrere Gefahren. Zum einen können Brems Scheiben und -backen nach dem Start zusammenfrieren oder der Schneematsch in den Radschuhen wandelt sich zu Eis. Bei Flugzeugen mit Einziehfahrwerk ist es ratsam, dieses nach einigen Minuten ein- bis zweimal aus- und wieder einzufahren, um einem Festfrieren im Fahrwerkschacht vorzubeugen.

Da im Winter die Kabinenheizung extensiv genutzt wird, ist eine Inspektion des Wärmeaustauschers besonders wichtig. Die tödliche Wirkung von Kohlenmonoxyd wird nur allzugerne verdrängt. Bewährt haben sich chemische Indikatoren, die den Piloten durch Verfärben vor dem tödlichen Gas warnen. Einzig der Pilot sollte einen »kühlen« Kopf bewahren. *Hans-Ulrich Ohl/avc*

SIMULATOR-TRAINING

IFR-Flug von Paderborn nach Kassel

**Von SID nach STAR**

Die beiden Flugplätze liegen so dicht beieinander, daß man von der *Standard Instrument Departure Route* (SID) des einen Platzes direkt in die *Standard Terminal Arrival Route* (STAR) des anderen fliegen kann. Und das will gekonnt sein – ohne den entspannenden Reiseflug zwischen *Departure* und *Approach* ist die Arbeitsbelastung ungewohnt hoch

**Das Flugzeug**

Wir sind mit einem 230 PS starken Flugzeug mit Festpropeller und einziehbarem Fahrwerk unterwegs. Die beste Steigfluggeschwindigkeit liegt bei 95 Knoten, wobei sich bei voller Zuladung Steigraten um die 600 bis 700 Fuß pro Minute erzielen lassen.

Die Flugüberwachungs-Instrumente des LAS-40-Flugsimulators sind in der üblichen T-Konfiguration angeordnet. An Funknavigationsempfängern sind ein VOR/ILS, ein

VOR, ein DME und ein ADF vorhanden. Das ADF kann sowohl als Funkpeilgerät (*Relative Bearing Indicator* RBI) als auch als Funkkompaß (*Radio Magnetic Indicator* RMI) betrieben werden. Wir werden es bei unserem Flug als RMI verwenden. Das erleichtert das Auffinden des Eindrehpunktes auf bestimmte Kurse. Beim Anflug auf Kassel-Calden ist es beispielsweise der Landekursender bei etwa acht Nautischen Meilen DME KSL.

Der DME-Empfänger hat keine *Frequency Hold*-Funktion. Es muß also bei einem

FREQUENZPLAN IFR EDLP → EDVK

Position	NAV 1	NAV 2	DME	ADF
EDLP RWY 24	DME PAD 108,50	VOR/DME WRB 113,70	NAV 1	NDB PAD 354
6 DME PAD	DME PAD 108,50	VOR/DME WRB 113,70	NAV 1	NDB PAD 354
VOR/DME WRB R 273 in bound	LLZ EDVK 108,10	VOR/DME WRB 113,70	NAV 2	NDB KSL 349
VOR/DME WRB R O 71 out bound	LLZ EDVK 108,10	VOR/DME WRB 113,70	NAV 2	NDB KSL 349
11 DME WRB	LLZ EDVK 108,10	DME KSL 108,90	NAV 2	NDB KSL 349
EDVK RWY 22	LLZ EDVK 108,10	DME KSL 108,90	NAV 2	NDB KSL 349

Stand alone-DME jedesmal ein NAV-Empfänger erhalten, wenn man die DME-Entfernungsanzeige bei Navigationsverfahren benötigt.

In der Praxis ist zwar eine sorgfältigere Navigationsfrequenzplanung erforderlich, doch das etwas umständlichere Handling führt in den seltensten Fällen zu Verfahrensproblemen. Im Gegenteil, man wird gezwungen, seine Flugplanung besonders umsichtig durchzuführen.

Der Funknavigationsempfänger sowie einige andere Cockpit-Instrumente werden bei diesem IFR-Verfahrenstrainer über eine externe Bedienbox eingestellt.

Das Wetter

Es ist klar, daß die Wetterminima für einen Nichtpräzisions-Anflug höher liegen müssen, da es keine Gleitwegführung gibt. Hinzu kommen die

ungünstigen geographischen Verhältnisse am Flughafen Kassel-Calden, wo das Gelände in Verlängerung der Anflugrichtung kräftig ansteigt.

Der Wind weht relativ konstant mit 20 Knoten aus 270 Grad. Die Wolkenuntergrenze liegt in Kassel-Calden bei einer 6/8-Bedeckung in 400 Fuß. Bei einer Außentemperatur von 15 Grad Celsius müssen wir mit einer Nullgradgrenze in etwa 7500 Fuß rechnen – es gibt also bei 5000 Fuß als IFR-Mindestflughöhe (*Minimum Safe Altitude*) keine Vereisungsprobleme.

Der Luftdruck liegt mit 995 Hektopascal entsprechend tief. Dies hat auf unseren Flug jedoch keinen Einfluß, da wir in der Übergangshöhe von 5000 Fuß QNH (*Transition Altitude*) fliegen wollen.

Die Flugplanung

Aufgrund der geographischen Nähe von Start- und Zielflugplatz mündet die Abflugstrecke (*Standard Instrument*

Departure Route SID-EDLP) direkt in die Einflugstrecke (*Standard Terminal Arrival Route STAR-EDVK*).

Je nach Verkehrslage am Flughafen Kassel-Calden stehen uns zwei Optionen offen: Die offizielle Einflugstrecke führt über das WRB VOR/DME zum KSL NDB. Von dort kann dann aus der Warteschleife heraus mit dem Instrumenten-Landeanflug begonnen werden. Das *Initial Approach Fix* (IAF) wäre in diesem Fall das KSL NDB, wie auch auf der IFR-Anflugkarte ausgewiesen.

Die andere Möglichkeit besteht in einem direkten Anflugverfahren, ausgehend vom WRB VOR/DME. Es führt auf dem Radial 071 zu einer Position elf DME vom WRB VOR/DME entfernt. Obwohl als solches nicht gekennzeichnet, wäre dieser Punkt dann das IAF für den Anflug zur Piste 22.

Auf den verbleibenden fünf Meilen gilt es dann, 1000 Fuß abzubauen, um in die Anfangs-

LESERSERVICE PCflight

flieger magazin

**PPL Trainer Win**

Die clevere Form der Prüfungsvorbereitung

- PPL-A
- PPL-B
- PPL-C
- PPL-E / PHPL
- UL
- CVFR
- AZF / BZF
- PPL-A (Österreich)

Systemvoraussetzungen: PC, IBM-PC-Kompatibel, CD-ROM, Microsoft Windows 3.1x  
© 1997 GIBBSOFT GMBH, Gießen, Flugzeug-Fluglehrer-Verlag

PPL Prüfungsvorbereitung am PC

**PPL-Trainer auf CD-ROM.**  
Zur Prüfungsvorbereitung oder für aktive Piloten, die ihr theoretisches und praktisches Wissen auffrischen wollen. Die vorhandenen Themenbereiche können in kleine Lerneinheiten zerlegt werden. Die Windows-Version ermöglicht die Einblendung aller benötigten Bilder und Graphiken in beliebiger Größe.

**System-Voraussetzung:**  
PC, ab 80386 DX mit MS-Windows, ab 3,1, 4 MB-RAM, 7 MB freier Festplattenspeicher

- ① PPL A (Motor)
- ② PPL B (Motor-Segler)
- ③ PPL C (Segelflug)
- ④ AZF/BZF (Funk)
- ⑤ UL (Ultra Light)
- ⑥ PPL E (Helikopter)
- ⑦ CVFR (Motor/Zusatz)
- ⑧ PPL Österreich-Version

BESTELLCOUPON

Bitte schicken Sie mir folgende angekreuzten Trainingseinheiten:

- |   |          |   |          |
|---|----------|---|----------|
| <input type="checkbox"/> ① PPL A        | DM 159,- | <input type="checkbox"/> ⑤ UL                     | DM 159,- |
| <input type="checkbox"/> ② PPL B        | DM 159,- | <input type="checkbox"/> ⑥ PPL E                  | DM 159,- |
| <input type="checkbox"/> ③ PPL C        | DM 159,- | <input type="checkbox"/> ⑦ CVFR                   | DM 199,- |
| <input type="checkbox"/> ④ AZF/BZF      | DM 99,-  | <input type="checkbox"/> ⑧ PPL Östr. Vers.        | DM 159,- |
| <input type="checkbox"/> Windows CD-ROM |          | <input type="checkbox"/> PPL Österreich - Version |          |
| <input type="checkbox"/> DOS (3,5 Zoll) |          |   |          |

**Versandkosten:** DM 10,-; Ausland DM 15,-

Der Gesamtbetrag einschließlich  
Versandkosten beträgt: DM

Meine Bestellung zahle ich  per Scheck  per Rechnung

Ausland nur gegen Vorkasse.

Name/Vorname

Straße/Hausnummer

PLZ/Ort

Datum/Unterschrift

Coupon bitte einsenden an: **fliegermagazin**-Leserservice  
Nebendahlstraße 16, D-22041 Hamburg  
oder per Fax: 040/34 72 57 33



anflughöhe (*Initial Approach Altitude*) von 4000 Fuß QNH zu gelangen und gleichzeitig den bevorstehenden Instrumentenanflug vorzubereiten.

## Der Sicherheit dient ein Sinkflugdiagramm auf Entfernungsbasis

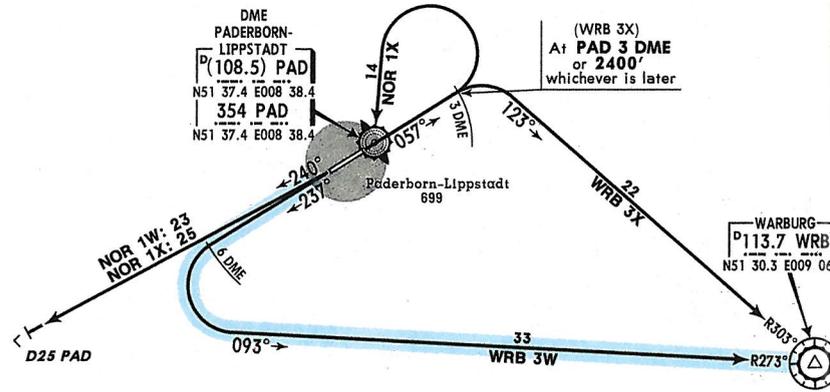
Wie bei allen Instrumentenanflügen ohne Gleitwegführung empfiehlt es sich, über die Fixpunkte der Anflugkarte hinaus ein Sinkflug-Diagramm auf Meilenabstandsbasis zu erstellen. Da das DME zusammen mit dem KSL NDB bei 4,2 Meilen im Endanflug steht, der Endanflug aus 4000 Fuß QNH bereits bei sechs DME nordöstlich der Station beginnt, muß dieses Diagramm zuerst abnehmende und nach Überfliegen vom KSL NDB/DME zunehmende Entfernungswerte haben, denn die DME-Abstandsanzeigen von einer, zwei und drei Meilen erscheinen gleich zweimal, einmal zur und einmal von der DME-Station.

In dieser Situation ist die ADF-Anzeige besonders wichtig. Flughöhen-Fehlinterpretationen könnten dann Verwirrung stiften – nicht zuletzt wegen der erforderlichen stabilisierten Sinkflugrate.

Da wir mit unserem Flugzeugmuster aufgrund der Anfluggeschwindigkeit der Kategorie »A« zugeordnet sind, liegt unser *Missed Approach Point* (MAP) bei drei Meilen nach Überfliegen des KSL NDB/DME, also 1,2 Meilen vor Pistenbeginn der 22.

Dieser frühe Zeitpunkt hat wiederum etwas mit der schon erwähnten Hindernissituation zu tun, denn fast genau in Verlängerung der Pisten-Mittellinie und in nur fünf Meilen Entfernung stehen Hindernisse mit einer Überhöhung von bis zu 1100 Fuß zur Flugplatz-Elevation. Übrigens auch ein Grund, weshalb ein *Circle to Land*-Anflug an diesem Platz nicht gestattet ist. Auch beim Einleiten eines Fehlanfluges gilt es, die geforderte Rechtskurve zum frühestmöglichen Zeitpunkt einzuleiten und auf gar keinen Fall den Anflug über die definierten MAP-DME-Positionen von 2,5 beziehungsweise 3,0 Meilen fortzusetzen, wenn keine Erdsicht gegeben ist.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich die Vertikalkomponente nach Überfliegen des KSL NDB/DME von 300 Fuß auf 420 Fuß pro geflogener Meile vergrößert. Dies wird erforderlich, um rechtzeitig in die



ausgewiesene Minimum-Sinkflughöhe (*Minimum Descent Altitude* MDA) von 1160 Fuß QNH zu gelangen. Ab dem KSL NDB/DME würden sich danach folgende Höhen ergeben:

- bei 1 DME = 1780 Fuß
- bei 2 DME = 1360 Fuß
- bei 2,5 DME = 1160 Fuß QNH.

## Der Flug

Nach dem Start stabilisieren wir den Steigflug bei 95 Knoten mit rund 700 Fuß Steigen pro Minute. Um den Windeinfluß zu kompensieren, wählen wir einen Acht-Grad-Luvwinkel. Den QDR-Kurs nach dem Start von 237 Grad (*Tracking Outbound*) halten wir mit Hilfe des PAD NDB (Abb. 1).

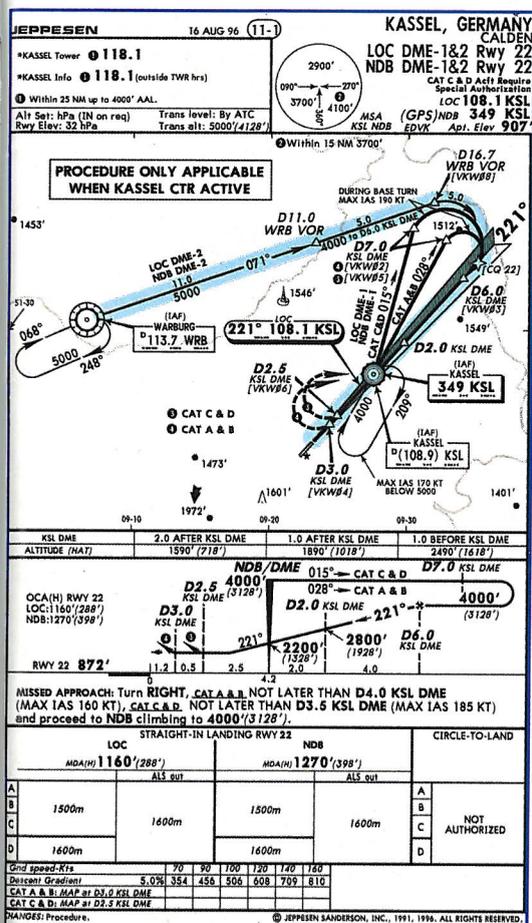
Sechs Meilen vom PAD DME leiten wir eine Linkskurve auf 125 Grad ein. Es gilt nun, das Radial 273 vom WRB VOR/DME zur Station bei einem eingewählten Radial 093 zu erfliegen (Abb. 2).

In 5000 Fuß QNH angekommen, beschleunigen wir im Horizontalflug auf Reisefluggeschwindigkeit, um danach die Drehzahl auf 2400 Umdrehungen pro Minute zurückzunehmen. Danach trimmen wir das Flugzeug aus.

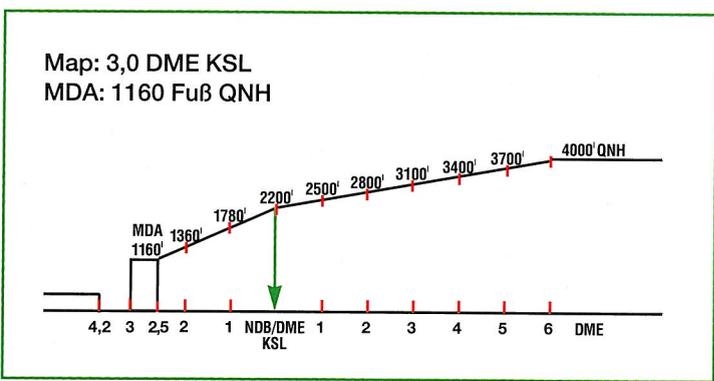
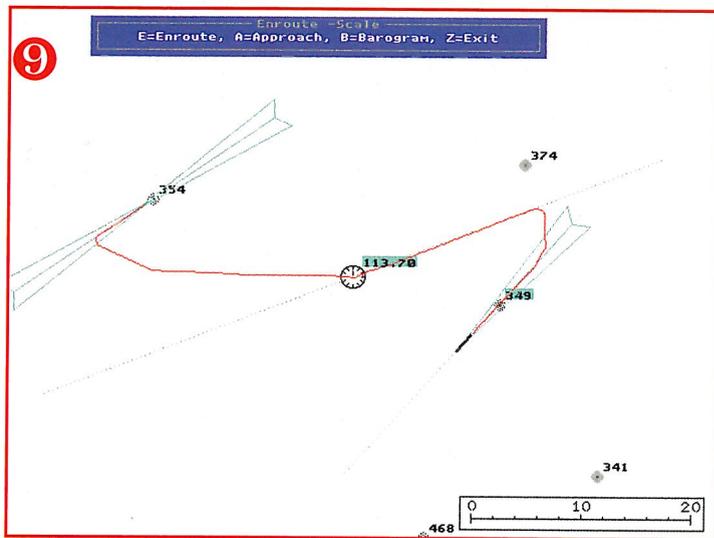
Sobald wir das WRB-Radial angeschnitten haben, schalten wir das DME auf den NAV-2-Empfänger und stellen danach am ADF die Frequenz des KSL NDB ein. Wegen der noch zu großen Entfernung können wir nicht mit einer zuverlässigen Peilung rechnen, und auch die Kennung kommt nur sehr schwach herein. Das hängt mit der geringen Sendeleistung lokaler NDB-Anlagen zusammen, die nur eine Reichweite von 15 bis 20 Nautischen Meilen haben.

Am NAV-1-Empfänger stellen wir die *Localizer*-Frequenz (LLZ) des Flughafens Kassel-Calden für die Piste 22 ein. Nach Überfliegen vom WRB VOR/DME (Abb. 3) folgen wir dem Radial 071, um bei elf DME den Sinkflug von 5000 auf 4000 Fuß QNH mit einer





Ganz links: Sechs Meilen nach dem Überflug des PAD DME drehen wir nach links auf Kurs 125 Grad, um das Radial 273 des WRB VOR anzuschneiden. Links: der LOC/DME-Approach auf die Landebahn 22 des Flughafens Kassel. Initial Approach Fix (IAF) ist das Warburg VOR (WRB)



Sinkrate von 500 Fuß pro Minute einzuleiten (Abb. 4). Ein Umtrimmen ist dafür nicht erforderlich. Einfach die Triebwerkleistung so weit zurücknehmen, bis sich die gewünschte Sinkrate einstellt. War das Flugzeug sauber ausgetrimmt, gibt es auch an der Geschwindigkeitsanzeige keine Veränderung.

In 4000 Fuß QNH angekommen, beginnen wir mit den Landeanflug-Vorbereitungen, indem wir das Flugzeug – ohne die Triebwerkleistung vorerst zu verändern – in den Horizontalflug überführen. Auf diese Weise bauen wir die überschüssige Fahrt ab. Bei etwa 90 Knoten fahren wir die Klappen in

Winkel von 30 Grad anzuschneiden (Abb. 5). Da der Wind bei dieser Aktion unterstützend wirkt, müssen wir aufpassen, die Anfluggrundlinie nicht zu überschneiden.

Sobald sich die Kursnadel am NAV-1-Anzeigerät zur Mitte hin bewegt, drehen wir auf 220 Grad und lassen uns durch den Wind auf die Anfluggrundlinie versetzen. Danach wählen wir einen Luvwinkel von knapp zehn Grad, um den Windeinfluss von rechts zu kompensieren.

Bei sechs DME KSL beginnen wir mit dem Sinkflug, indem wir das Fahrwerk ausfahren und die Klappen in die 20-Grad-Position bringen (Abb.

6). Als Anfluggeschwindigkeit wählen wir 80 Knoten, das ergibt eine Geschwindigkeit über Grund von knapp 70 Knoten. Nach unserer Näherungsformel ( $GS [kt] \times 5 = ROD [ft/min]$ ) entspricht das einer Sinkrate von 350 Fuß pro Minute.

Mit Hilfe unseres Sinkflugdiagramms überprüfen wir nun die Flughöhe Meile für Meile und passen unsere Sinkfluggeschwindigkeit entsprechend den Tabellen-Werten an.

Nach Überfliegen des KSL NDB/DME überprüfen wir nochmals alle wichtigen Anzeigen und Einstellungen für die bevorstehende Landung (Abb. 7). Gleichzeitig er-

höhen wir die Sinkrate um 50 Fuß pro Minute, um die MDA von 1160 Fuß QNH rechtzeitig, spätestens jedoch bei 2,5 DME, zu erreichen (Abb. 8).

Im Horizontalflug setzen wir dann den Anflug bis 3,0 DME fort, um dort die Entscheidung zu treffen, ob wir landen oder durchstarten.

Haben wir bei 2,5 DME Erdsicht, kann der Sinkflug ohne Unterbrechung fortgesetzt und die Landung eingeleitet werden. Dieser Instrumentenanflug erfordert eine ganze Menge Aufmerksamkeit. Es ist also keine Schande, wenn's beim ersten Mal noch nicht perfekt geklappt hat.

Hans-Ulrich Ohl/jw