

SIMULATOR-TRAINING

IFR von Zürich nach Bern

# Durch die Schweizer Alpen

Wer in den Bergen IFR fliegen will, braucht vor allem ein Flugzeug mit guten Steigflugeigenschaften. Die untere Leistungsgrenze, um auf der sicheren Seite zu sein, sind mindestens 800 bis 1000 Fuß Steigen pro Minute, und das sollte die Maschine hinauf bis Flugfläche 100 schaffen

## Das Flugzeug

Wir haben ein Flugzeug mit 230 PS und Einziehfahrwerk gewählt. Es fehlt zwar ein Verstellpropeller, für hohe Steigleistung sorgt jedoch ein Propeller mit geringer Steigung. Die Instrumentierung unseres

LAS-Verfahrenstrainers besteht aus einem VOR/ILS-, einem VOR-, einem ADF- und einem DME-Empfänger. Zwei Darstellungsvarianten stehen zur Verfügung.

Wie bei den meisten IFR-ausgerüsteten Einmotorigen haben die NAV-Empfänger für VOR/ILS und VOR eigene Anzeigergeräte.

Position	NAV 1	NAV 2	DME	ADF
LSZH RWY 16	KLO VOR/DME 116,40	WIL VOR/DME 116,90	NAV 1	SHU 356,50
VOR/DME WIL	IBE ILS RWY 14 110,10	WIL VOR/DME 116,90	NAV 1	BER 366,50
BER NDB	IBE ILS RWY 14 110,10	WIL VOR/DME 116,90	NAV 1	SHU 356,5
SHU NDB	IBE ILS RWY 14 110,10	WIL VOR/DME 116,90	NAV 1	MUR 312,0
LSZB RWY 14	IBE ILS RWY 14 110,10	WIL VOR/DME 116,90	NAV 1	MUR 312,0

In der komfortableren Ausführung ist das VOR/ILS (NAV 1) mit der Kursanzeige zu einem HSI (*Horizontal Situation Indicator*) zusammengefaßt. Bequem ist auch die *Frequency Hold*-Funktion am DME. Auf diese Weise lassen sich die *Stand Alone-DME*-Anlagen auf Flughäfen einstellen, ohne dafür einen der bei-

den VHF-Navigationsempfänger (NAV 1 und NAV 2) blockieren zu müssen.

Schade, daß bei der ADF-Anzeige keine Wahlmöglichkeit zwischen RMI (*Radio Magnetic Indicator*) und MDI (*Moving Dial Indicator*) besteht. Hier haben es die Programmierer bei der MDI-Variante bewenden lassen.

LESERSERVICE PCflight

flieger  
magazin



# 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 |          |

**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





### Das Wetter

Es ist Frühling. Auffrischende Winde mit stolzen 35 Knoten aus 130 Grad erzeugen leichte bis mittlere Turbulenzen, unterstützt durch die Gebirgslandschaft.

Berge und Täler stören nun einmal die laminare Strömung der Luft nachhaltig. Schon aus diesem Grund sollte auf zusätzliche Kraftreserven bei Flügen in Alpennähe nicht verzichtet werden.

Hinzu kommt bei unserem Flug noch ein relativ niedriger Luftdruck von 997 Hektopascal, der bei einem späteren Wechsel auf die Standard-einstellung von 1013,2 Hektopascal eine Höhendifferenz von immerhin 480 Fuß ausmachen wird. Während des Steigflugs im positiven, beim Sinkflug jedoch im negativen Sinn. Wer da nicht aufpaßt, läuft Ge-

fahr, während der Anflugphase alle entscheidenden Höhen zu unterschreiten:

- ▶ die Sektoren-Mindestflughöhe (MSA, *Minimum Sector Altitude*),
- ▶ was sicherlich noch viel gefährlicher ist, die Minimum-Sinkflughöhe (MDA, *Minimum Descent Altitude*) bei Nichtpräzisions-Anflügen
- ▶ oder die Entscheidungshöhe (DA, *Decision Altitude*) bei Präzisions-Anflügen.

Da es in kleineren Flugzeugen in der Regel keinen Radio-Höhenmesser gibt und die letzte Phase eines Instrumenten-anflugs sich erfahrungsgemäß durch hohe Arbeitsbelastung auszeichnet, kann es hier sehr schnell zu einer gefährlichen Situation kommen.

Für unseren Flug sind die Wetterparameter jedoch günstig. Bei einer Sicht von 3,5 Nautischen Meilen ist der

Himmel an beiden Flughäfen nur zur Hälfte bedeckt. Als Reiseflughöhe wählen wir Flight Level 70.

### Die Flugplanung

Wir werden in Zürich-Kloten von der Piste 16 starten und über die Abflugroute SID WIL 6V (SID, *Standard Instrument Departure Route*) zum WIL VOR/DME fliegen. Von dort aus folgen wir der Einflugstrecke STAR WIL 1M (STAR, *Standard Terminal Arrival Route*) zum Flughafen Bern-Belp, wo wir über den Einflugpunkt MEGIM einen ILS-Landeanflug zur Piste 14 durchführen werden.

Alternativ sollten wir auch auf die mögliche Einflugstrecke vom WIL VOR/DME zum BER NDB vorbereitet sein. Der Grund: Zehn Meilen nördlich des Flughafens Bern

müssen wir mit Fallschirmspringern aus FL 90 rechnen. Dies wird uns rechtzeitig, noch vor Erreichen des WIL VOR/DME, mitgeteilt. Auch ist nicht ganz auszuschließen, daß wir am BER NDB für kurze Zeit in die Warteschleife einfliegen müssen.

Dies alles muß natürlich in der Flugzeit-/Treibstoffkalkulation berücksichtigt werden. Das BER NDB würden wir dann mit einem QDM von 327 Grad in Richtung auf das SHU NDB verlassen und von dort aus mit unserem ILS-Anflug zur Piste 14 beginnen. Das wiederum heißt; Wir fliegen von diesem NDB mit einem QDR von 352 Grad bis zu einem IBE DME von elf Meilen, um dann mit einer Linkskurve das ILS für die Piste 14 von links kommend in 4000 beziehungsweise 5000 Fuß anzuschneiden.

Aufgrund unseres Flugzeugtyps (Kategorie A [1,3 mal  $V_{SO}$  kleiner als 91 Knoten]) und der







Screenshots: H.-U. Ohl

besonderen Flugplatzverhältnisse von Bern-Belp liegt unsere Entscheidungshöhe bei 1970 Fuß und damit 102 Fuß höher, als normalerweise üblich.

Auch das Fehlanflugverfahren macht aufgrund der Hindernissituation einen Steiggradienten von mindestens 7,5 Prozent erforderlich. Das bedeutet bei einer Ground Speed von 100 Knoten eine Steigrate von 760 Fuß und bei 120 Knoten dann bereits 911 Fuß pro Minute. Solche Leistungen sind bei Abflügen von gebirgsnahen Flugplätzen unerlässlich.

### Der Flug

Wir starten auf der Piste 16 mit der zusätzlichen Aufforderung, unsere Rechtskurve auf 270 Grad erst nach Durchfliegen von 3000 Fuß einzuleiten.

Bei einer Anfangssteigrate von knapp über 1000 Fuß pro Minute bei  $V_y$  von 80 Knoten stellt das kein besonderes Problem dar (Abb. 1).

Sobald wir 5000 Fuß QNH durchfliegen, stellen wir unseren Höhenmesser auf 1013,2

Hektopascal, was einen Höhengewinn von knapp 500 Fuß bedeutet. Verglichen mit der QNH-Flughöhe fliegen wir in Wirklichkeit um diesen Wert tiefer über NN, als der Höhenmesser anzeigt. Aufgrund dieser Luftdruckkonstellation liegt die Übergangs-Flugfläche (*Transition Level*) bereits bei FL 70. Das ist wichtig für das spätere Umstellen des Höhenmessers auf den QNH-Wert vor Beginn der Anflugphase.

Inzwischen hat die Kursnadel am NAV 2 die Mittelstellung erreicht. Es ist also an der

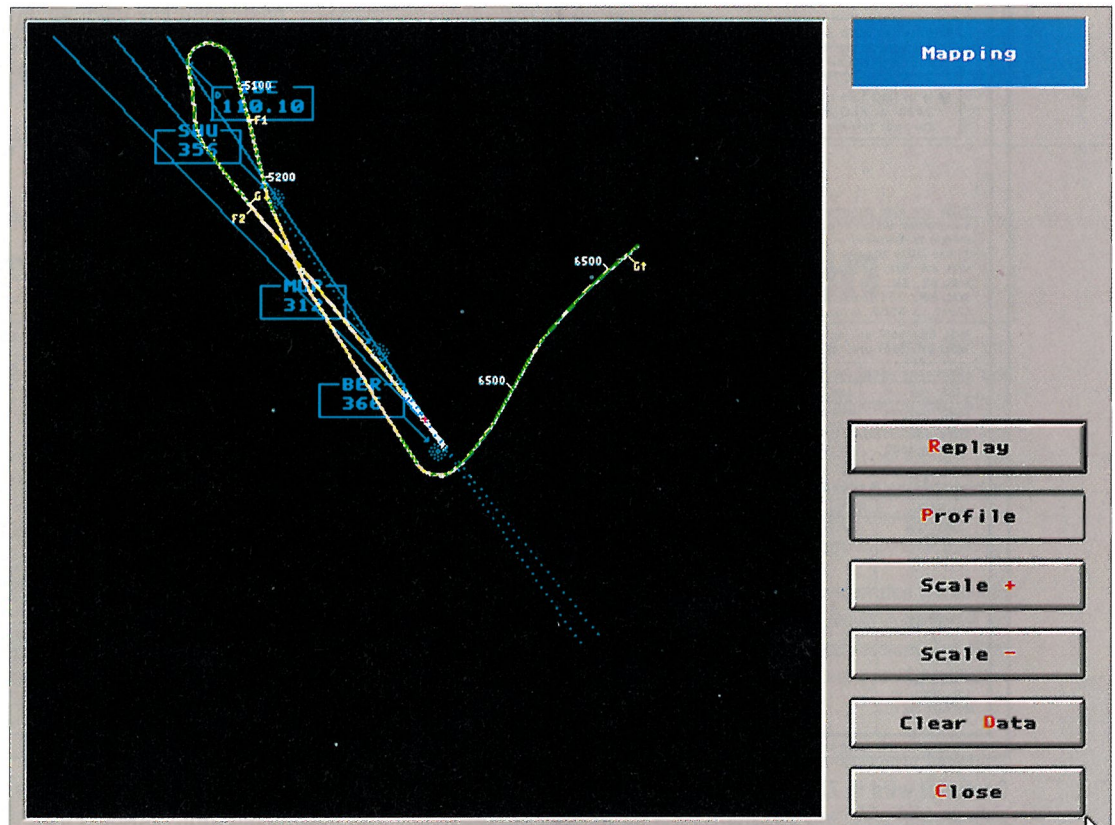
Zeit, mit einer Linkskurve auf das Radial 054 (R 234) vom WIL VOR/DME einzudrehen (Abb. 2).

Was vor dem Abflug bereits angekündigt wurde, tritt nun ein: Wir erhalten eine Kontrollanweisung, nach Passieren vom WIL VOR/DME dem Radial 225 zum BER NDB in Flugfläche 70 zu folgen.

Am ADF wechseln wir nach dem Überfliegen des WIL VOR/DME am ADF-Empfänger die Frequenz von SHU zum BER NDB. Da uns der DME-Teil des WIL

Im Mapping-Modus ist der gesamte Flug graphisch festgehalten. Hier kann man auf Anhieb erkennen, wo Kurs- und Höhenfehler gemacht worden sind

Nach geglückter Landung »gratuiert« das Simulationsprogramm





VOR/DME keine Signale liefert, wählen wir das ILS/DME von Bern in die *Frequency Hold-Position* und erhalten nun alle weiteren Abstandsangaben bezogen auf das Flugplatz-DME von Bern-Belp (Abb. 3).

Sobald der DME-Abstand weniger als eins beträgt, leiten wir eine Rechtskurve ein und wechseln am ADF-Empfänger vom BER zum SHU NDB (Abb. 4).

Während wir ein stehendes QDM von 327 Grad zum SHU NDB erfliegen, leiten wir gleichzeitig einen Sinkflug auf 5000 Fuß QNH ein. Nachdem wir das SHU NDB überflogen haben, korrigieren wir nach

rechts für ein QDR von 352 Grad (Abb. 5).

Sobald wir die Anfangs-Anflughöhe (*Initial Approach Altitude*) von 5000 Fuß QNH erreicht haben, reduzieren wir unsere Geschwindigkeit auf 100 Knoten, fahren die Klappen in die Zehn-Grad-Position und bereiten das Flugzeug auf den bevorstehenden ILS-Anflug vor.

Elf Meilen vom IBE ILS/DME leiten wir eine Linkskurve auf Steuerkurs 170 Grad ein, um den Landekursender des ILS für die Piste 14, von links kommend anzuschneiden (Abb. 6). Danach folgen wir dem Landekursender-Signal und erfliegen ei-

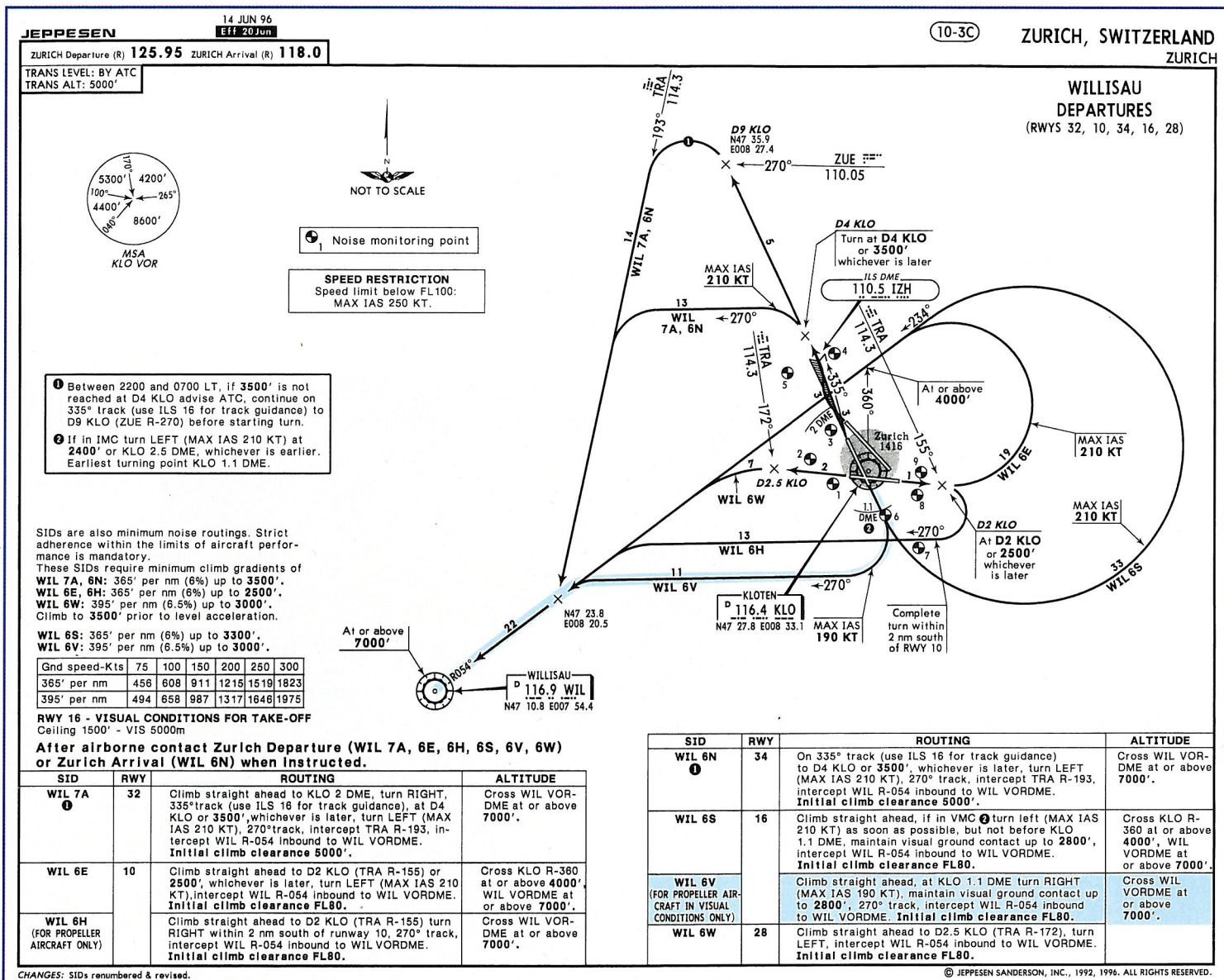
nen entsprechenden Luvwinkel. Am ADF-Empfänger wechseln wir vom SHU zum MUR/NDB.

Da wir inzwischen auch eine Freigabe für einen ILS-Anflug erhalten haben, könnten wir nach Passieren von neun Meilen DME IBE den Sinkflug auf 4000 Fuß QNH fortsetzen. Wir bleiben jedoch in 5000 Fuß, um aus dieser Höhe mit dem Endanflug zu beginnen. Bei 8,5 DME IBE beginnt der Gleitweg einzuwandern (Abb. 7).

Sobald wir den Gleitweg erreicht haben, werden zuerst das Fahrwerk und danach die Klappen in die 20-Grad-Position ausgefahren. Mit 90 Knoten beginnen wir nun mit dem

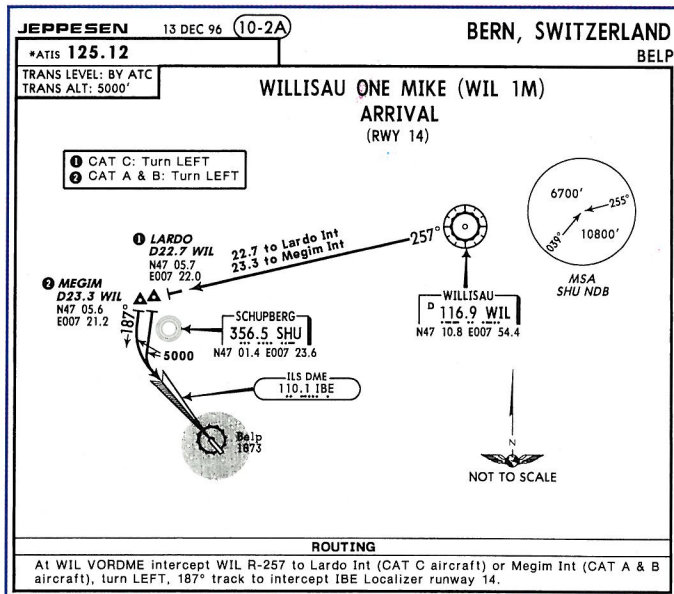
Sinkflug auf dem ILS-Gleitweg (Abb. 8). Bei 3 DME im Endanflug überprüfen wir letztmalig unsere Höhenmesseranzeige, die hier laut Anflugkarte 2943 Fuß QNH betragen muß (Abb. 9).

Zwei Instrumente werden nun vorrangig beobachtet. Es sind dies der Höhenmesser, der uns das Erreichen der Entscheidungs-Anflughöhe (*DA, Decision Altitude*) von 1970 Fuß QNH anzeigt und die DME-Anzeige, die uns bei einer Nautischen Meile (1 DME) das Erreichen der Position für das Einleiten des Fehlanflugverfahrens (*MAP, Missed Approach Point*) signalisiert, sofern jetzt der



Gestartet wird in Zürich-Kloten auf der Piste 16. Danach folgen wir der *Standard Instrument Departure Route (SID)* WIL 6V bis zum WIL VOR/DME. Dort entscheidet sich, auf welcher *Arrival Route* der Flughafen Bern-Belp angefliegen wird: entweder über die *Intersections* Lardo, Megim oder das Bern NDB





Die Standard Terminal Arrival Route (STAR) WIL 1M vom Willisau VOR aus über den Einflugpunkt MEGIM zur Runway 14 von Bern-Belp

Anflug nicht nach Sicht beendet werden kann.

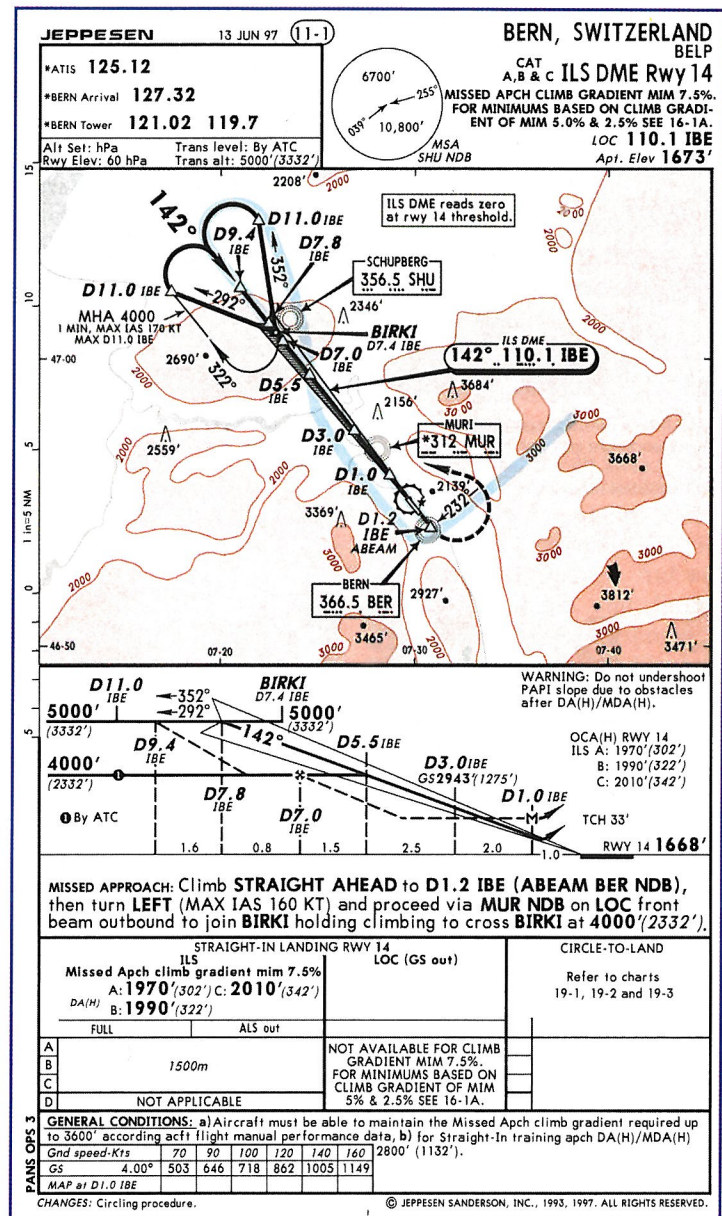
Ein besonderer Hinweis auf der Jeppesen-ILS-Anflugkarte sollte sehr ernstgenommen werden: Wegen der Hindernissituation darf auf keinen Fall unterhalb der optischen Gleitweganzeige (PAPI, Precision Approach Path Indicator) geflogen werden. Das betrifft al-

lerdings nur den realen Flugbetrieb, denn unser Anflug geht mit Erreichen der Entscheidungs-Anflughöhe zu Ende (Abb. 10).

Das sehr aufwendige Fehl-anflugverfahren können wir aufgrund der vorherrschenden Wetterverhältnisse zum Glück ausschließen.

Hans-Ulrich Ohl/jw

Ein Anflug (blaue Markierung), der nicht auf dem Anflugblatt von Bern steht: Nach Überfliegen des BER NDB nehmen wir nach einer Rechtskurve Kurs auf das SHU NDB, um von dort über das IBE ILS/DME den Gleitweg anzuschneiden



Copyright 1996 by Jeppesen Sanderson, Inc. Reproduced with Permission of Jeppesen Sanderson, Inc. Nicht für Navigationszwecke

# Hier können Sie flieger magazin abonnieren

Liefen Sie mir bitte ab sofort fliegermagazin zum Jahresabonnement-Preis von DM 86,40 (öS 690,-, sFr. 86,40, übriges Ausland DM 122,40). Luftpost auf Anfrage. fliegermagazin erscheint monatlich.

NAME, VORNAME \_\_\_\_\_  
 STRASSE, NR. \_\_\_\_\_  
 PLZ \_\_\_\_\_ ORT \_\_\_\_\_

Die Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen widerrufen werden. Es genügt eine schriftliche Mitteilung innerhalb der Widerrufsfrist an: fliegermagazin, Abonnenten-Service, 74168 Neckarsulm. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs.

DATUM \_\_\_\_\_ UNTERSCHRIFT \_\_\_\_\_

Das Abonnement gilt zunächst für ein Jahr; wenn es nicht sechs Wochen vor Ablauf der Jahresbezugszeit gekündigt wird, läuft es automatisch weiter.

ZAHLUNG  durch Abbuchung  
 KTO.-NR. \_\_\_\_\_ BLZ \_\_\_\_\_

GELDINSTITUT \_\_\_\_\_  
 PLZ \_\_\_\_\_ ORT \_\_\_\_\_

durch Rechnung

DATUM \_\_\_\_\_ UNTERSCHRIFT \_\_\_\_\_

fliegermagazin, Abonnenten-Service,  
 74168 Neckarsulm

Das persönliche Abonnement ... sicher ist sicher. Sie sparen Geld und verpassen keine Ausgabe. So können Sie fliegermagazin sammeln und haben damit in kurzer Zeit ein stattliches Nachschlagewerk. Also: Gleich den Coupon ausfüllen und ab damit in die Post. Das Jahresabonnement kostet DM 86,40 (öS 690,-, sFr 86,40, übriges Ausland DM 122,40). Luftpost auf Anfrage. fliegermagazin erscheint monatlich. Das Abonnement gilt zunächst für ein Jahr; wenn es nicht sechs Wochen vor Ablauf der Jahresbezugszeit gekündigt wird, läuft das Abonnement automatisch weiter.

Die Bestellung kann innerhalb von 10 Tagen widerrufen werden. Es genügt eine schriftliche Mitteilung innerhalb der Widerrufsfrist an: fliegermagazin, Abonnenten-Service, 74168 Neckarsulm. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs.

### ABO-HOTLINE:

Sie können das Jahresabonnement selbstverständlich auch telefonisch oder per Fax bestellen.

Telefon 040/34 72 46 73. Fax 040/34 72 57 33.