



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges PA-46-310P Malibu, HB-PMA

vom 24. Oktober 1993

beim Balmfluechöpfli / SO

Résumé HB-PMA

Avant le décollage de Cannes, le pilote - par ailleurs expérimenté - s'enquiert de la météo dans la région de Granges, où il doit se rendre à la demande du copropriétaire de l'avion Piper PA-46-310P Malibu (HB-PMA). Il survole les Alpes et la couche de stratus élevé qui recouvre le Plateau avant d'atteindre le radiophare omnidirectionnel VHF (VOR) de Willisau, où il reçoit l'autorisation de procéder à une approche IFR vers la piste 25 de l'aérodrome de destination. Il effectue alors le virage réglementaire et s'engage sur la radiale de 290° au lieu de prendre celle de 280° publiée dans les prescriptions aéronautiques. Cette erreur sera confirmée par l'enregistrement radar et par le curseur de l'indicateur de position horizontale (HSI). Au moment où son équipement de mesure de distance (DME) indique 7 NM, il s'aperçoit qu'il est loin de l'itinéraire normal, déclenche le pilote automatique et veut reprendre de la hauteur. Comme le train et les volets sont sortis, l'avion ne s'élève pas suffisamment et s'écrase, par brouillard épais, sur un terrain boisé et très pentu, peu au-dessous du point le plus élevé du relief. Il est détruit et le pilote tué. La passagère n'est que légèrement blessée, parce qu'elle a pris place sur le siège opposé au sens de marche et que la partie de la cabine où elle se trouve est peu déformée lors de l'impact. Elle va elle-même chercher du secours.

Causes

L'accident est dû aux éléments ci-après:

- Sélection de la radiale de 290° et engagement sur celle-ci au lieu de celle de 280° qui est publiée;
- Réglage NAV inapproprié;
- Remise trop tardive et inconséquente des gaz;
- Procédure d'approche IFR difficile sans surveillance radar de l'itinéraire suivi;
- Vitesse trop élevée durant l'approche.

Recommandations

L'approche IFR de Granges devrait être améliorée grâce aux mesures suivantes:

1. Installation d'un radiophare d'alignement de piste (localizer);
2. Surveillance radar de l'itinéraire suivi pendant l'alignement.

Die rechtliche Würdigung des Unfallgeschehens ist nicht Gegenstand der Untersuchung und der Untersuchungsberichte (Art. 2, Absatz 2 der Verordnung über die Flugunfalluntersuchungen vom 20. August 1980).

0. ALLGEMEINES

0.1 Kurzdarstellung

Anlässlich eines privaten Fluges nach Instrumentenflugregeln (IFR) von Cannes-Mandelieu nach Grenchen, bei Hochnebel über dem Mittelland, erhielt der Pilot der HB-PMA die Freigabe für das IFR-Anflugverfahren in Grenchen. Die Radaraufzeichnung zeigt, dass sich die HB-PMA auf Kurs (Radial) 290° anstelle des publizierten Radial 280° vom VOR Willisau entfernte. Das Flugzeug schlug am 24.10.93 um ca. 1440 Uhr¹⁾ in dichtem Nebel ca. 0,6 NM südwestlich der letzten aufgezeichneten Radarposition in steilem, bewaldetem Gelände auf. Die Unfallstelle liegt ca. 6 NM nördlich des publizierten Anflugkurses auf einer Höhe von ca. 1205 m/M bei Balm/SO.

Der Pilot wurde beim Absturz getötet; die Passagierin leicht verletzt.

0.2 Such- und Rettungsdienst (SAR)

Der beim Aufschlag ausgelöste Notsender (ELT) wurde von der Besatzung eines Rega-Helikopters empfangen. Der Helikopter konnte sich jedoch wegen des an der Unfallstelle aufliegenden Hochnebels dem Wrack nicht nähern. Aufgrund von Zeugen, die das Flugzeug in einem Nebelloch kurz vor dem Absturz beobachtet hatten, leitete die Kantonspolizei Solothurn eine Suchaktion ein. Die beim Unfall nur leichtverletzte Passagierin begab sich in der Zwischenzeit zu Fuss talwärts. Um ca. 1630 Uhr begegnete sie einem Skiclubmitglied, das sich auf einer Wanderung befand und ein Feuerwehrfunkgerät mitführte. Dieses konnte die anderen Mitglieder und die Polizei alarmieren. Dank der Fussspuren der Passagierin, wurde das Wrack in Zusammenarbeit mit der Rega um ca. 1800 Uhr gefunden.

0.3 Untersuchung

Wegen der einbrechenden Dunkelheit konnte am Unfalltag nur eine kurze Besichtigung der Unfallstelle vorgenommen werden. Die Untersuchung wurde in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Solothurn am 25.10.1993 um ca. 1000 Uhr an der Unfallstelle aufgenommen. Die Voruntersuchung wurde von H.P. Graf geleitet und mit Zustellung des Voruntersuchungsberichtes vom 30. März 1994 an den Kommissionspräsidenten am 11. April 1994 abgeschlossen.

1) Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC+1)

Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- das Einstellen und Abfliegen des Radials 290° anstelle des publizierten Radials 280°;
- ein unzweckmässiges NAV-Setting;
- ein zu spät und unkonsequent eingeleitetes Durchstartverfahren;
- ein schwierig zu fliegendes IFR-Anflugverfahren ohne Radarflugwegüberwachung sowie
- einer zu hohen Fluggeschwindigkeit während des Anflugverfahrens.

EMPFEHLUNG

Der IFR-Anflug auf dem Flughafen Grenchen sollte mittels folgenden Massnahmen verbessert werden:

1. Installation eines Localizers.
2. Radarüberwachung des Flugweges während der Phase des Auflinierens.

1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Flugverlauf

Der Pilot und dessen Ehefrau waren am 22.10.93 mit der HB-PMA von Birrfeld nach Cannes-Mandelieu geflogen und dort um 1658 Uhr gelandet. Das Ehepaar besuchte ihre dort in den Ferien weilende Tochter. Für den Rückflug nach Grenchen am 24.10.93 wurde ein Y-Flugplan (IFR ab NIZ VOR) aufgegeben. Vor dem Abflug telefonierte der Pilot mit dem Miteigentümer der HB-PMA und liess sich über die Wetterverhältnisse in Raum Bern - Grenchen informieren. Der Zielflugplatz Grenchen wurde auf Wunsch des Miteigentümers vereinbart.

Der Pilot erkundigte sich noch über das Wetter in Grenchen und äusserte sich nach einem zweiten Telefongespräch darüber, dass das Wetter gut sei und dass er, allerdings ungern, nach Grenchen fliegen werde. Der Start in Cannes-Mandelieu erfolgte am 24.10.93 um 1257 Uhr. Als Passagierin sass die Gattin des Piloten wie gewohnt in der Passagierkabine auf dem gegen die Flugrichtung montierten Sitz mit dem Rücken zum leeren Copilotensessel. Der Steig- und Reiseflug auf Flugfläche (FL) 220 verliefen nach Angaben der Passagierin und aufgrund der Radaraufzeichnungen problemlos. In der Gegend des Mont Blanc gab der Flugverkehrsleiter der ACC Genf einen direkten Kurs zum VOR Willisau (WIL) frei. Um 1405 Uhr wurde der Sinkflug eingeleitet. Um 1428 Uhr bekam der Pilot von der ACC Zürich die Anweisung auf 6000 ft QNH abzusinken und den Kontrollturm von Grenchen aufzurufen. Als die HB-PMA noch ca. 6 NM bis WIL zurückzulegen hatte und FL 96 durchflog, nahm der Pilot mit dem Flugverkehrsleiter von Grenchen Kontakt auf. Um 1429 erhielt er die Freigabe für den VOR-DME Anflug Piste 25 (Beilage 1) mit "Circling" 07. Wie der Radaraufzeichnung

(Beilage 2) zu entnehmen ist, beschrieb die HB-PMA über WIL eine Verfahrenskurve und sank dabei durch die Anflug-Ausgangsflughöhe von 6000 ft direkt auf die zweite Stufe von 5300 ft ab. Auf Anfrage meldete der Pilot um 1433 Uhr den Ueberflug von WIL. Beim kombinierten Bild (Beilage 3) ist deutlich erkennbar, dass die HB-PMA nicht dem publizierten Radial von 280°, sondern einem Radial von 290° von WIL folgte. Der letzte Funkkontakt mit dem Kontrollturm Grenchen erfolgte um 1435 Uhr, als der Pilot "16 miles to go" meldete. Die HB-PMA folgte präzise dem Radial 290° von WIL und verliess bei ca. 12 NM GRE 5300 ft um auf 3700 ft abzusinken. Die letzte Radarposition wurde um 1439 Uhr in der Gegend von Bangerten (SO) in einer Flughöhe von 3600 ft aufgezeichnet. Das Flugzeug wurde von Augenzeugen durch ein Nebelloch beobachtet, wie es nahe der letzten Radarposition in Richtung Südwest flog. Wenige Sekunden nach der Zeugenbeobachtung kollidierte das Flugzeug mit dem steilen, bewaldeten Gelände in einer Höhe von ca. 3950 ft QNH.

Die Passagierin sagte aus, dass sie während des Fluges nichts aussergewöhnliches wahrgenommen hatte. An den Unfall selbst konnte sie sich nicht mehr erinnern.

Koordinaten der Unfallstelle: 607 725 / 233 875. Höhe: 1205 m/M.

Landeskarte der Schweiz 1:25000, Blatt Nr. 1107, Balsthal.

1.2 Personenschäden

	<u>Besatzung</u>	<u>Passagiere</u>	<u>Drittpersonen</u>
Tödlich verletzt	1	--	--
Leicht verletzt	--	1	--

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Flugzeug wurde zerstört.

1.4 Sachschaden Dritter

Es entstand Waldschaden.

1.5 Beteiligte Personen

1.5.1 Pilot

+Schweizerbürger, Jahrgang 1950

Flugerfahrung (Motorflug)

Insgesamt 1181 Std., wovon 440 Std. auf dem Unfallmuster; in den letzten 90 Tagen 32 Std., davon 32 Std. auf dem Unfallmuster; in den letzten 24 Stunden 1:42 Std. Der Pilot war Besitzer eines Segelflugzeuges, auf welchem er eine unbekannte Anzahl Stunden geflogen hatte.

IFR: 616:49 Std. Bei den zwei letzten jährlichen IFR-Checkflügen wurden die Leistungen des Piloten als überdurchschnittlich bewertet. In der Periode vom 18.9.91 bis zum Unfalltag sind total 3 IFR-Anflüge in Grenchen im Flugbuch eingetragen.

Letzte fliegerärztliche Untersuchung: 15.5.1992.
Befund: tauglich ohne Einschränkungen.

1.5.2 Passagiere

Schweizerbürgerin, Jahrgang 1949, Ehefrau des Piloten.

Keine fliegerischen Ausweise und Erfahrung.

1.6 Flugzeug

Muster:	Piper PA-46-310P Malibu	
Hersteller:	Piper Aircraft Corporation, Verö Beach, Florida, USA	
Charakteristik:	Einmotoriger 6-plätziger Tiefdecker mit einziehbarem Fahrwerk und Druckkabine.	
Baujahr:	1988	
Werknummer:	4608132	
Motor:	Hersteller: Teledyne Continental Muster: TSIO-520-BE Leistung: 310 HP	
Propeller:	Verstellpropeller Hersteller: Hartzell Muster: BHC-C2YF-1	
Verkehrsbewilligung:	ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 12.12.88, gültig bis auf Widerruf	
Eigentümer und Halter:	Privat	
Zulassungsbereich:	im privaten Einsatz VFR bei Tag VFR bei Nacht IFR	
Betriebsstunden im Unfallzeitpunkt:	Zelle:	922
	Motor:	922
	Propeller:	922
Betriebszeiten:	Betriebszeit seit letzter 100-h Kontrolle: 24 Stunden Die letzte BAZL-Nachprüfung erfolgte am 20.1.93. Die letzte 100-Stunden-Kontrolle wurde am 26.8.93 bei total 898 Betriebsstunden und die letzte 50-Stunden-Kontrolle am 30.4.93 bei total 855 Betriebsstunden durchgeführt.	
Masse und Schwerpunkt:	Die maximale Abflugmasse beträgt 1860 kg; die Masse im Unfallzeitpunkt betrug ca. 1607 kg. Masse und Schwerpunkt befanden sich während des Unfallfluges innerhalb der zulässigen Grenzen	
Flugzeitreserve:	ca. 3,5 h	

1.7 Wetter

1.7.1 Gemäss Bericht der Schweiz. Meteorologischen Anstalt (SMA) Zürich

Allgemeine Wetterlage:

Ein Tief über Norditalien steuert feuchte Luft aus Südosten in den Alpenraum

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

Wetter/Wolken:	8/8 mit Basis um 1100 m/M
Sicht:	in Wolken
Wind:	NE, 5-10 kt
Temperatur/Taupunkt:	00°/-01° C
Luftdruck:	1017 hPa QNH
Gefahren:	---

Wetter Grenchen 1350 Uhr: 08004KT 9999 SCT012 OVC 025 06/04 1017 Nosig
1450 Uhr: 06005KT 9999 SCT023 BKN 025 06/04 1017 Nosig

1.8 Navigations-Bodenanlagen

Das VOR/DME-Anflugverfahren von Grenchen ist in Beilage 1 dargestellt. Nach dem Unfall wurde das Verfahren bis nach den Vermessungsflügen durch die Swisscontrol sistiert. Die Vermessungsflüge ergaben, dass beide VOR, WIL und GRE, den Anforderungen hinsichtlich Signalqualität für das publizierte Verfahren genügten.

1.9 Funkverkehr

Der Funkverkehr zwischen dem Piloten und den Flugverkehrsleitstellen wickelte sich bis zum Unfallzeitpunkt ordnungsgemäss und ohne Schwierigkeiten ab.

1.10 Flughafenanlagen

Nicht betroffen.

1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

1.12 Befunde am Wrack

- 1.12.1 Das Flugzeug kollidierte in leichter Steigfluglage, mit ausgefahrenem Fahrwerk und mit Landeklappenstellung 10° mit dem bewaldeten, steilen Gelände. Die Aufschlagrichtung betrug ca. 260°. Beim Einflug in den Wald wurden Flügel und Leitwerk vom Rumpf getrennt. In der Folge kollidierte der Rumpf seitlich mit einem Baum, wobei sich der hintere Rumpfteil um den Baumstamm wickelte und der vordere Teil auf dem Rücken liegend zum Stillstand kam. Das Cockpit wurde stark deformiert. Der Motor lag ca. 10 m in Aufschlagrichtung vom Rumpf entfernt. Der Propeller wies Einschläge an den Eintrittskanten auf, war deformiert und vom Motor getrennt.

1.12.2 Im einzelnen konnten am Wrack folgende Feststellungen gemacht werden:

Fahrwerk:	ausgefahren
Landeklappen:	ausgefahren ca. 10°
Höhentrimmung:	neutral
Höhenmesser:	(Links) 1016 mbar Anzeige 4850 ft (Rechts) 1011 mbar Anzeige lose
Variometer:	links: zerstört, rechts: 1800 ft/min Steigen
Künstlicher Horizont:	beide frei beweglich
Magnetkompass:	zerstört
Kreiselkompass:	siehe 1.16
Borduhr:	zerstört
Fahrtmesser:	zerstört
Vakuumanzeige:	0
Benzinanzeige:	zerstört
Tankwählschalter:	links
COM 1:	use 120,10 stby 135,67
COM 2:	use 135,67 stby 126,52
NAV 1: (KNS 81)	108,9
NAV 2: (KN 53)	use 108,65 stby 116,9
ADF :	use 326 stby 764
DME:	108,65
GPS:	Present Position: N 47°15.34 E 007°32.52 FLP Mode: LSZF - LFMD WPT Mode: FRI, WSN, EKRON, "A" N 46°54.71 E 007°30.11

Die Prüfung der Navigationsempfänger ergab, dass alle Geräte zum Unfallzeitpunkt funktionierten. Beim NAV 1 ist die Frequenz der Zehnerraster durch Drehen des äusseren Bedienungsknopfes leicht verstellbar.

Alle nicht erwähnten Instrumente und Bedienungshebel waren zerstört oder für die Untersuchung nicht relevant.

1.13 Medizinische Feststellungen

Die Leiche des Piloten wurde im Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern einer Autopsie unterzogen.

Diagnosen:

Todesart: Unfall (Flugzeugabsturz), keine vorbestehenden Organveränderungen.

Todesursache: Verbluten als Folge von massiven inneren Verletzungen.

Todeszeit: unmittelbar nach dem Unfall.

Resultat der chemisch-toxikologischen Untersuchung: der Pilot stand nicht unter Einfluss von Alkohol, Drogen oder Medikamenten.

1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus

1.15 Ueberlebenschancen

Der Unfall war wegen der starken Deformation des Cockpits für den Piloten nicht überlebensfähig. Durch die günstige Sitzposition der Passagierin mit dem Rücken gegen die Flugrichtung konnte ihr Körper die hohen Verzögerungskräfte ohne schwere Verletzung aufnehmen. Zufälligerweise blieb der Überlebensraum im Bereich ihrer Sitzposition trotz des hohen Zerstörungsgrades der Kabine erhalten.

1.16 Besondere Untersuchungen

Das Navigationsanzeigegerät (HSI) wurde dem Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich zur Untersuchung vorgelegt (Beilage 4).

Resultat:

Der Steuerkurs (Heading) lag beim Aufschlag bei ca. 257°

Der eingestellte Steuerkurs (Heading Bug) befand sich auf ca. 290°

Die Kursnadel (Course) des VOR 1 stand auf ca. 290°

Die Kursabweichung (Deviation Bar) stand bei 2 Dot links

Der NAV-Flag war beim ersten Aufschlag mit grosser Wahrscheinlichkeit unsichtbar, in der Endlage jedoch sichtbar.

Das Anzeigegerät (Crosspointer) des VOR 2 war wegen des hohen Zerstörungsgrades nicht auswertbar.

1.17 Verschiedenes

IFR-Anflugverfahren in Grenchen :

Das VOR/DME-Anflugverfahren von Grenchen wurde nach dem Unfall durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sistiert. Die Sistierung wurde am 30.10.93 unter folgenden Bedingungen aufgehoben: Einweisungspflicht für Piloten durch einen IFR-Fluglehrer, Meldepunkt bei 6 NM GRE obligatorisch mit QDM-Überwachung durch VDF-Peiler, mindestens 2 IFR-Anflüge in Grenchen in den letzten 12 Monaten.

In der Zwischenzeit wurde in Zusammenarbeit mit RFP Regionalflugplatz Jura-Grenchen AG, BAZL und Swisscontrol ein Konzept erarbeitet, welches die Sicherheit des IFR-Anflugverfahrens in Grenchen verbessern soll:

- Verbessertes und vereinfachtes VOR/DME-Anflugverfahren bis Mai 1994; ein entsprechendes Verfahren wurde am 17.6.1994 publiziert und am 23.6.1994 in Kraft gesetzt (Beilage 6);
- Einführung einer Radarflugwegüberwachung im Kontrollturm Grenchen oder Bern
- oder Installation eines LOC.

Rekonstruktionsflüge :

Am 1. und 2.12.93 wurde vom Untersuchungsleiter jeweils ein Rekonstruktionsflug mit einem entsprechend ausgerüsteten Hubschrauber und einem der PA-46 leistungsmässig

ebenbürtigen Flugzeug vorgenommen. Bei beiden Flügen konnten praktisch identische Beobachtungen gemacht werden:

Radial 290° von WIL, Flughöhen entsprechend dem Unfallflug. Bei Annäherung an den Radial 077 GRE war die Anzeige des VOR GRE unstabil und schwankte über eine Distanz von ca. 2 NM im Zentrum. Im Bereich der letzten Radarposition der HB-PMA, bei Bangerten, war die Deviation Bar im linken Anschlag. Beim Weiterflug bis zum Unfallort blieb die VOR-Anzeige voll links, ohne "Flag". Die DME-Anzeige GRE wurde bis zum Unfallort empfangen. Die QDM-Anzeige des NDB GRE war brauchbar, innerhalb 5°. Als Navigationsbasis diente ein GPS-Gerät sowie Sichtreferenzen.

2. BEURTEILUNG

Technische Aspekte:

Der sehr gute Allgemeinzustand des Flugzeuges, die Untersuchung der Wrackteile und der Navigationsgeräte, sowie die Aussagen der Passagierin lassen den Schluss zu, dass kein technischer Fehler zum Unfall beigetragen hat.

Die im NAV 1 vorgefundene aktive Frequenz von 108,9 macht keinen Sinn. Höchstwahrscheinlich wurde die Frequenz vor dem Stromunterbruch während des Unfallgeschehens durch Berührung des leicht drehbaren äusseren Einstellknopfs von 116,9 (WIL) auf 108,9 verstellt. Dementsprechend ist die Stellung der "Deviation Bar" unbedeutend. Dieser Ablauf wird durch die Stellung des NAV-Flag unterstützt (siehe unter 1.16).

Aufgrund der zuletzt eingestellten Betriebsart des GPS kann angenommen werden, dass dieses Gerät für den IFR-Anflug Grenchen nicht benutzt wurde. Die letzte Position entspricht ziemlich genau dem Unfallort. Demnach war das Gerät funktionsfähig.

Das IFR-Anflugverfahren in Grenchen:

Das VOR DME-Anflugverfahren ist publiziert und entspricht den Anforderungen der PANS OPS. Die Ausgangshöhe in der Warteschleife WIL (Kurs 246°) beträgt 6000 ft. Der Anflug führt in zwei Stufen auf Kurs 280° von WIL bis zum Endanflugkurs von 257° zu GRE und zwei weiteren Stufen auf eine minimale Absinkhöhe von 2040 ft. Die einzelnen Stufen sind durch eine DME Distanz GRE definiert. Technisch und topographisch bedingt ist die Anzeige des VOR GRE bei einer Distanz von mehr als 8 NM ungenau. Für den Piloten beinhaltet dieses Anflugverfahren einen dreimaligen Kurswechsel (246°-280°-257°) und fünf einzuhaltende Flughöhen (6000 ft - 5300 ft - 3700 ft - 3000 ft - 2040 ft). Das ganze Verfahren wird von keiner Radarflugverkehrsleitstelle überwacht, weil in Grenchen kein entsprechendes Gerät zur Verfügung steht und die ACC Zürich den Verkehr bereits vor Ueberflug von WIL an den Kontrollturm Grenchen abgibt.

Das VOR DME-Anflugverfahren in Grenchen muss als schwierig bezeichnet werden .

Insbesondere der Knick im Endanflug, welcher gegen die Hindernisse gerichtet ist, birgt gewisse Gefahren in sich, weil keine Fehlertoleranzen vorhanden sind.

Im Verlauf der Untersuchung wurden dem Untersuchungsleiter Vorkommnisse gemeldet, bei welchen des öfters schwerwiegende Navigationsfehler während eines VOR/DME-Anfluges anlässlich von IFR-Checkflügen auftraten. Die häufigsten Fehler waren falsch eingestellte Radials und unzuweckmässige NAV-Settings.

Die vom BAZL vorgenommenen kurzfristigen Massnahmen waren zweckmässig, müssen jedoch baldmöglichst mit einer Vereinfachung des Anflugverfahrens durch weniger Kurswechsel und Vermeiden von zuvielen Stufen ergänzt werden. Die unter 1.17 aufgeführten zukünftigen Änderungen sind vertretbar, insbesondere weil sie in relativ kurzer Zeit realisiert werden können. Mit dem Gedanken, dass jede Vereinfachung ein Plus an Sicherheit bringt, sollte das mittelfristig geplante LOC-Anflugverfahren und/oder eine Radarflugwegüberwachung angestrebt werden.

Fliegerische Aspekte:

Bis zum Ueberflug von WIL verlief der Flug problemlos und mit guten Sichtverhältnissen über einer geschlossenen Hochnebeldecke. Der Pilot konnte damit rechnen, nach dem Durchsinken des Hochnebels bei ca. 3500 ft QNH gute Bedingungen für die Landung in Grenchen anzutreffen. Weil der Anflug über dem VOR WIL beginnt, hatte der Pilot diesen auf NAV 1 geschaltet. NAV 2 setzte er auf die Frequenz von GRE, vermutlich mit einem Track von 257°. Auf dem ADF hatte er die Frequenz von 326 GRE eingestellt und hatte so die Möglichkeit, auf seinem Magnetkompass (RMI) das QDM zum NDB GRE abzulesen. Nachdem der Pilot im Sinkflug die Verfahrenskurve über WIL beendet hatte, stellte er die Course Bar auf den Wert von 290°, anstatt auf den publizierten Radial von 280° ein. Hätte er bei diesem Flugmanöver beide NAV auf WIL gesetzt, wäre ihm mit grosser Wahrscheinlichkeit der Irrtum beim Vergleich der beiden Anzeigen aufgefallen.

Weil auf den in dieser Flugzeugkategorie üblichen Anzeigegeräten nur die Werte bei 240°, 270° oder W, 300° etc. angeschrieben sind und zwischen diesen Werten nur unbeschriftete Striche stehen, sind Verwechslungen zwischen 280° und 290°, oder 250° und 260° etc. durchaus möglich. Das genaue Einhalten des Radial 290° und das präzise Befolgen der Absinkstufen bei den entsprechenden DME Distanzen von GRE deuten darauf hin, dass der Pilot diesen Teil mit dem Autopiloten flog. Das Einlaufen des auf NAV 2 eingestellten Tracks von 257° erwartete der Pilot frühestens bei 7 DME GRE. Bei einem rechtzeitigen Aufdatieren der Navigationshilfen, im konkreten Fall das Setzen von NAV 1 auf GRE, hätte dem Piloten das frühzeitige Einlaufen des Tracks 257° auffallen müssen. Als sein DME einen Wert von 7 NM anzeigte, wurde dem Piloten erst bewusst, dass er weit vom Anflugkurs abgekommen war. In der so entstandenen Konfusion schaltete der Pilot den Autopiloten aus, drehte auf einen Kurs von 257° und leitete ein Durchstartverfahren ein. Wegen der mangelnden Konsequenz bei der Einleitung des Durchstarts blieben Fahrwerk und Landeklappen ausgefahren. Auf der verbleibenden Distanz stieg das Flugzeug von ca. 3600 ft auf ca. 3950 ft bis es mit dem Wald kollidierte. Die Steigleistung betrug in dieser Konfiguration nur ca. 700 ft/min. Weil sich der Unfallort nur wenige Höhenmeter unter dem höchsten Geländepunkt befindet, kann angenommen werden, dass ein korrekt geflogenes Durchstartverfahren mit einer möglichen Steigleistung von ca. 1300 ft/min, den Unfall noch verhindert hätte.

Die auffallend hohe Geschwindigkeit über Grund von ca. 180 kt lässt auf eine angezeigte Geschwindigkeit während des Anfluges von ca. 160 kt schliessen. Eine reduzierte Anfluggeschwindigkeit hätte dem Piloten mehr Zeit für das Erkennen eines Fehlers gelassen.

Schlussbemerkung:

Die Tatsache, dass ein in den letzten IFR-Checks als überdurchschnittlich qualifizierter IFR-Privatpilot bei einem VOR/DME-Anflugverfahren derart fatale Fehler begeht, zeigt auf, dass menschliche Faktoren bei der Festlegung von Normen und der Zulassung von unkonventionellen Anflugverfahren vermehrt berücksichtigt werden sollten. Anflugverfahren sollten den erwarteten Leistungen der Piloten angepasst werden und soweit redundant sein, dass auch Piloten, welche alleine an Bord und mit wenig Erfahrung IFR fliegen, bei Fehlern eine Chance haben, diese zu bemerken und zu korrigieren.

3. **SCHLUSSFOLGERUNGEN**

3.1 **Befunde**

- Der Pilot besass einen gültigen Führerausweis.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Piloten während des Unfallfluges vor.
- Das Flugzeug war zum Verkehr VFR/IFR zugelassen. Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkt für vorbestandene technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen können. Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.
- Das VOR/DME-Anflugverfahren in Grenchen war publiziert und entsprach den Anforderungen der PANS OPS.
- Der Pilot hatte den Radial 290° anstelle des Radials 280° auf dem HSI eingestellt.
- NAV 1 war zum Unfallzeitpunkt auf WIL und NAV 2 auf GRE eingestellt; beide funktionierten normal.
- Das ADF war auf NDB GRE eingestellt und funktionierte normal.
- Die Navigationsbodenanlagen funktionierten normal.
- Das GPS-Gerät funktionierte normal, wurde für den Anflug jedoch nicht benutzt.
- Der Pilot hatte ein Durchstartverfahren eingeleitet, Fahrwerk und Landeklappen waren jedoch ausgefahren.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- das Einstellen und Abfliegen des Radials 290° anstelle des publizierten Radials 280°;
- ein unzweckmässiges NAV-Setting;
- ein zu spät und unkonsequent eingeleitetes Durchstartverfahren;
- ein schwierig zu fliegendes IFR-Anflugverfahren ohne Radarflugwegüberwachung;
- zu hohe Fluggeschwindigkeit während des Anflugverfahrens.

4. EMPFEHLUNG

Der IFR-Anflug auf dem Flughafen Grenchen sollte mittels folgenden Massnahmen verbessert werden:

1. Installation eines Localizers.
2. Radarüberwachung des Flugweges während der Phase des Auflinierens.

Die Kommission verabschiedete den Schlussbericht einstimmig.

Bern, 30. Juni 1994

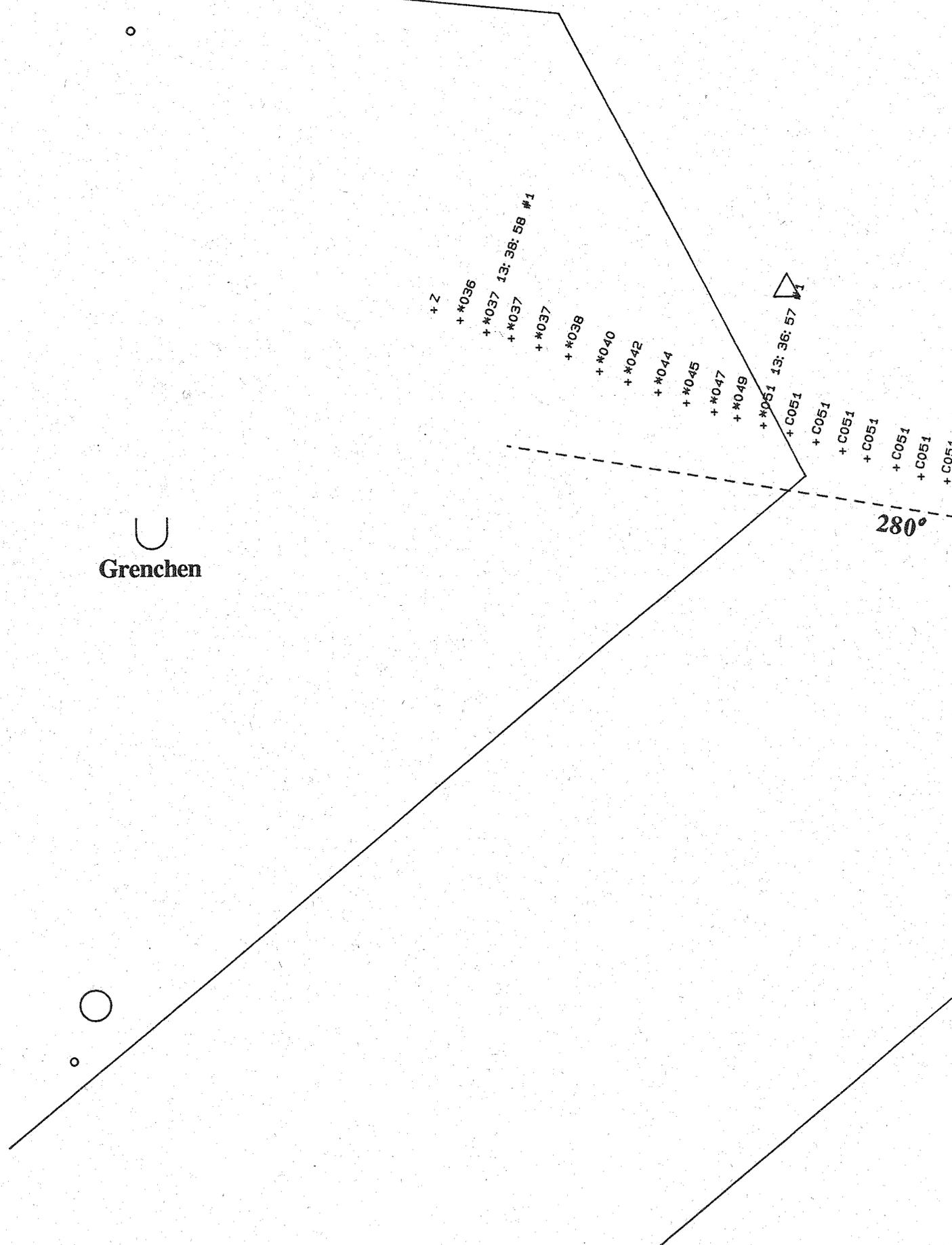
EIDG. FLUGUNFALL-
UNTERSUCHUNGSKOMMISSION
Der Präsident:

sig. H. Angst

RADMAS

ACC MV-40000 Format

Recording Date: 24. Oct. 68
Recording Time: 13: 40: 02 to 13: 41: 04
Plotting Time: 13: 29: 59 to 13: 41: 00

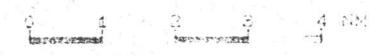
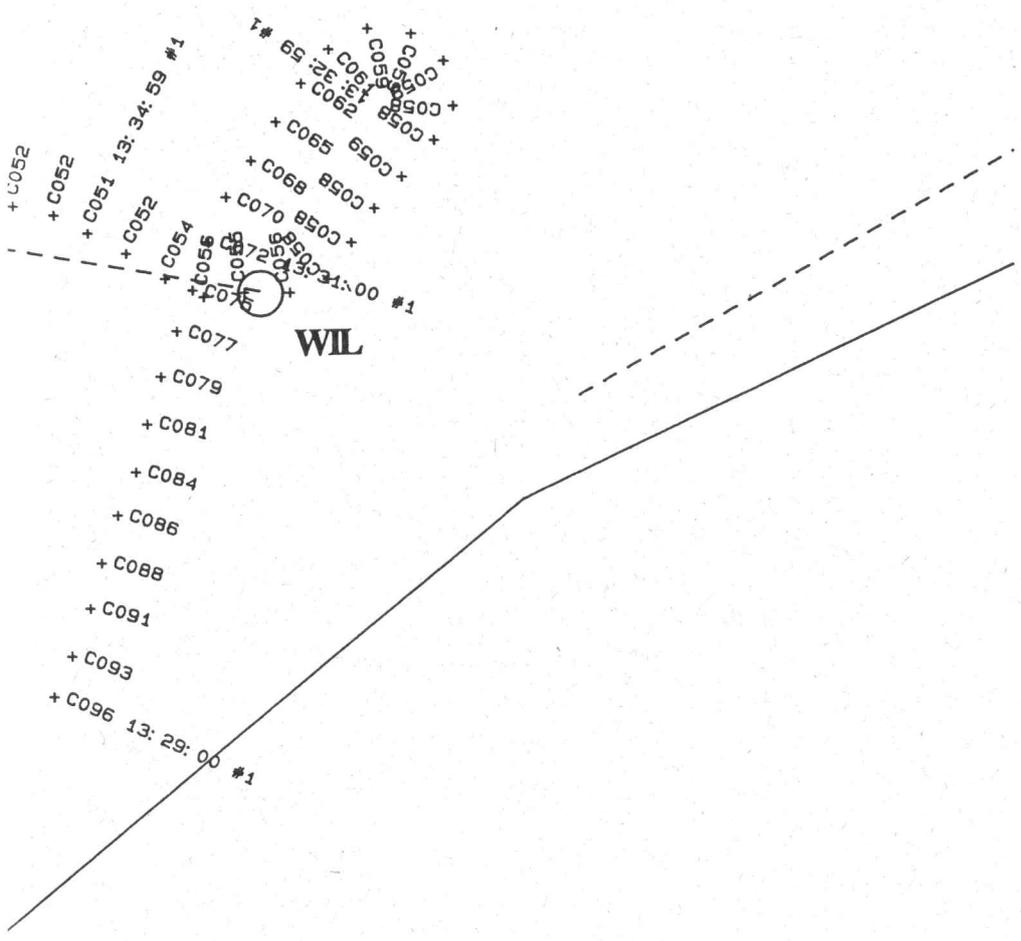


U
Grenchen

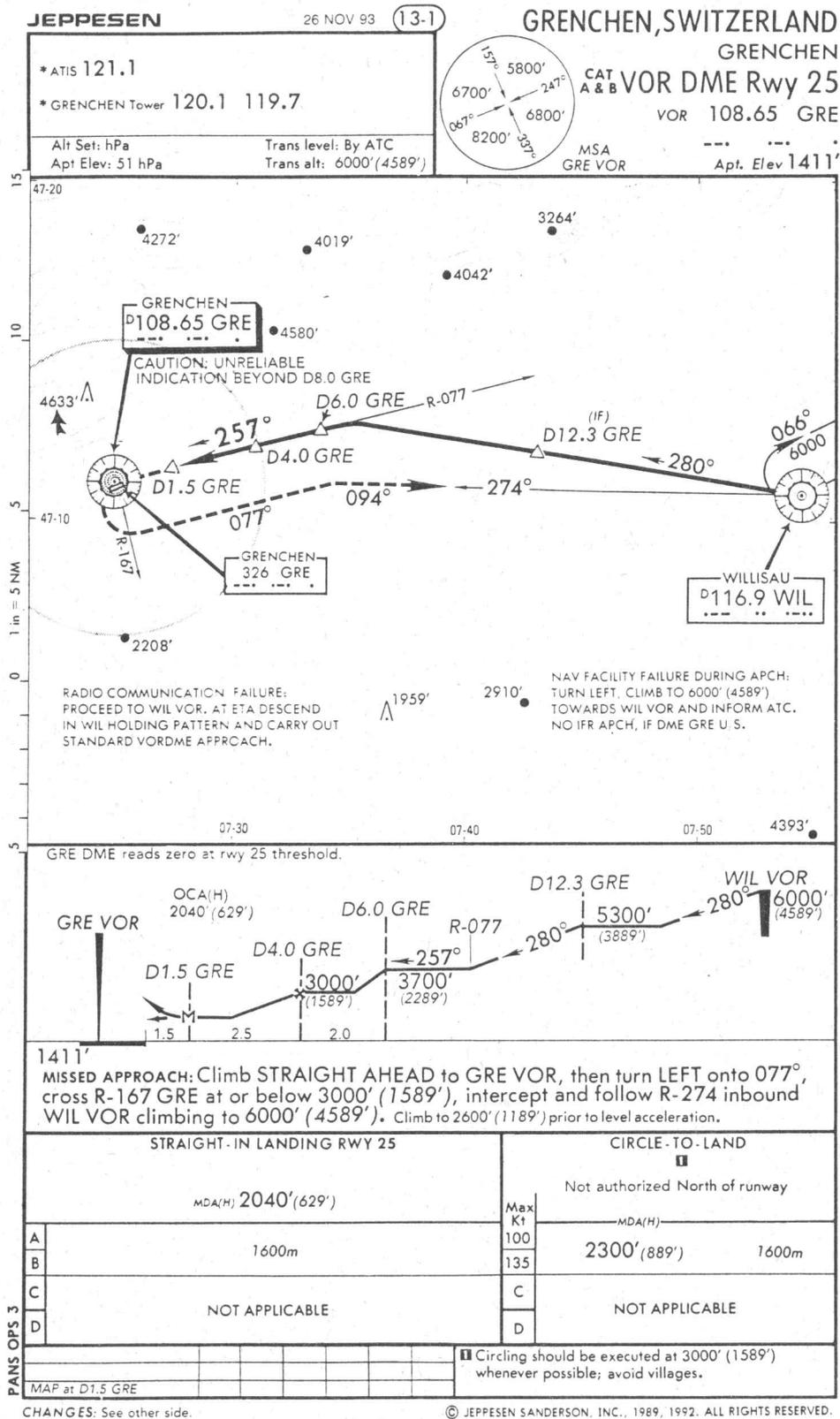
280°

RADAR-DATA MONITORING ANALYSIS
AND PLOTTING SYSTEM

Sample 1 =HBPMA



Evaluation	
Date	: 25.Oct.93
Name	: Hauben Charles J ZOY
Remarks	: Accident HBPM Flight of October 24, 1993
Scale	4/3 x= 1512 y= -701



JEPPESEN

26 NOV 93 (13-1)

GRENCHEN, SWITZERLAND

GRENCHEN

CAT A & B VOR DME Rwy 25

VOR 108.65 GRE

MSA GRE VOR

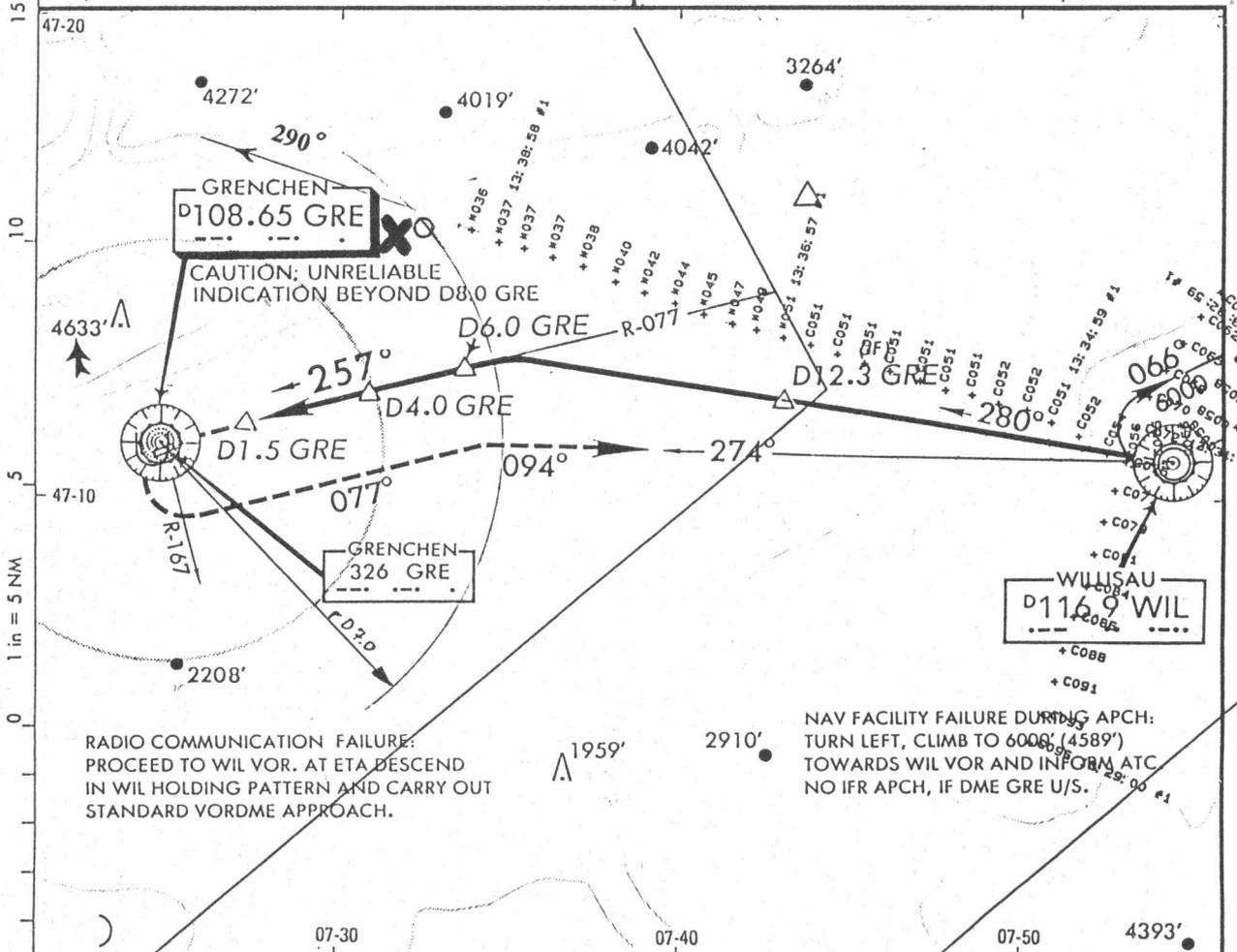
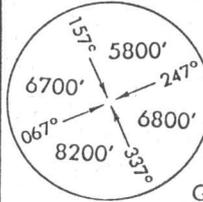
Apl. Elev 1411'

* ATIS 121.1

* GRENCHEN Tower 120.1 119.7

Alt Set: hPa
Apt Elev: 51 hPa

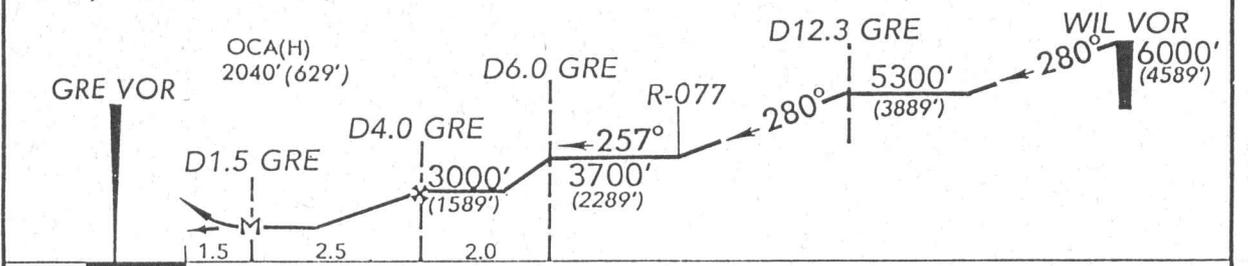
Trans level: By ATC
Trans alt: 6000' (4589')



RADIO COMMUNICATION FAILURE:
PROCEED TO WIL VOR. AT ETA DESCEND
IN WIL HOLDING PATTERN AND CARRY OUT
STANDARD VORDME APPROACH.

NAV FACILITY FAILURE DURING APCH:
TURN LEFT, CLIMB TO 6000' (4589')
TOWARDS WIL VOR AND INFORM ATC
NO IFR APCH, IF DME GRE U/S.

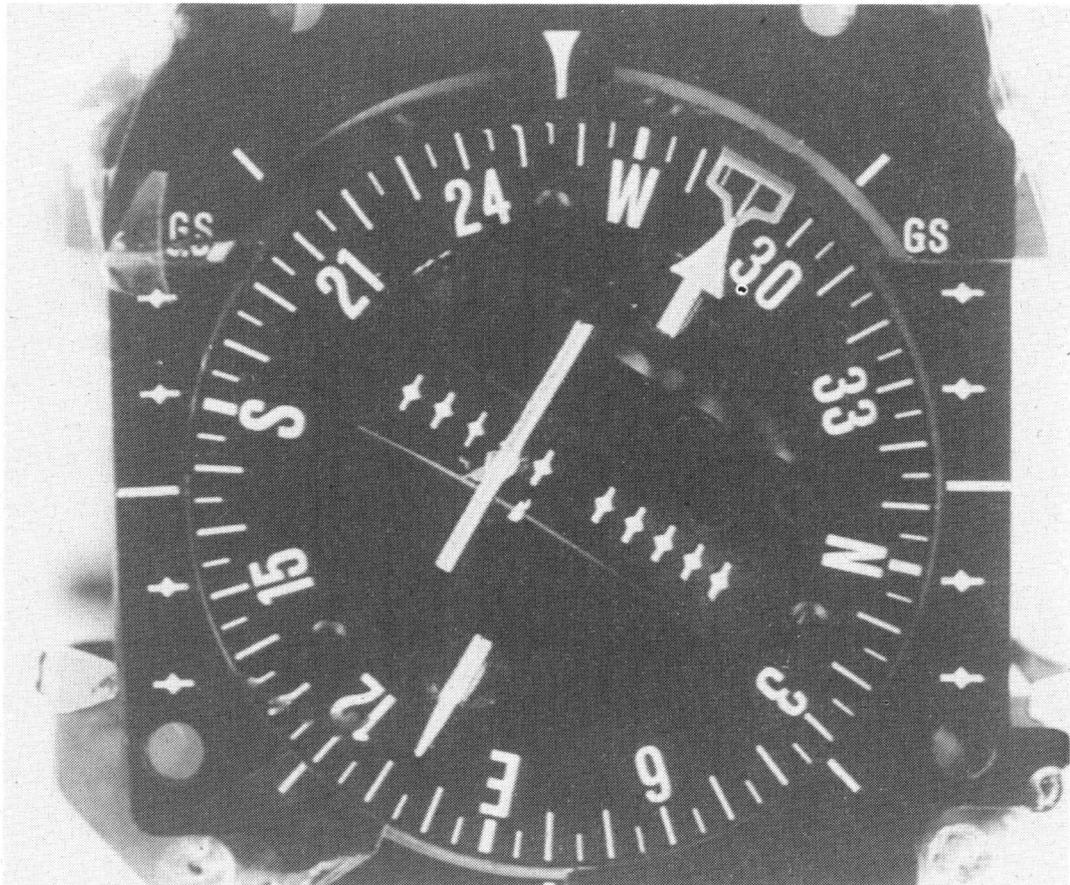
GRE DME reads zero at rwy 25 threshold.



++++ Radarflugwegaufzeichnung

○ Standort Zeugen

✕ Unfallstelle



**Einstellung des HSI beim Aufschlag gemäss Bericht des
Wissenschaftlichen Dienstes der Stadtpolizei Zürich**



Hauptwrack, in Flugrichtung aufgenommen

