

Untersuchungsbericht

CX001-0/01
April 2002

Sachverhalt

Art des Ereignisses: Unfall
Datum: 25. Januar 2001
Ort: nahe Augsburg
Luftfahrzeug: Flugzeug
Hersteller / Muster: NEW PIPER / PA-34-220T
Personenschaden: 1 Flugzeugführer und 3 Fluggäste
getötet, 1 Fluggast schwer verletzt
Sachschaden: Luftfahrzeug zerstört
Drittsschaden: Flurschaden
Informationsquelle: Untersuchung durch BFU

Untersuchungsbericht

CX001-0/01
April 2002

Sachverhalt

Art des Ereignisses: Unfall
Datum: 25. Januar 2001
Ort: nahe Augsburg
Luftfahrzeug: Flugzeug
Hersteller/ Muster: NEW PIPER / PA-34-220T
Personenschaden: 1 Flugzeugführer und 3 Fluggäste
getötet, 1 Fluggast schwer verletzt
Sachschaden: Luftfahrzeug zerstört
Drittsschaden: Flurschaden
Informationsquelle: Untersuchung durch BFU

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FIUUG) vom 26. August 1998 durchgeführt.

Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen.

Inhaltsverzeichnis

Kurzdarstellung	2
1. Sachverhalt	3
1.1 Ereignisse und Flugverlauf	3
1.2 Personenschaden.....	3
1.3 Schaden am Luftfahrzeug.....	3
1.4 Drittschaden.....	3
1.5 Angaben zu Personen	4
1.5.1 Verantwortlicher Flugzeugführer (PIC)	4
1.5.2 Fluglotsen	4
1.6 Angaben zum Luftfahrzeug.....	5
1.7 Meteorologische Informationen	7
1.8 Navigationshilfen.....	7
1.9 Funkverkehr.....	7
1.10 Angaben zum Flugplatz	8
1.11 Flugdatenaufzeichnung.....	8
1.12 Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug.....	9
1.13 Medizinische und pathologische Angaben.....	9
1.14 Brand	9
1.15 Überlebensaspekte.....	10
1.16 Versuche und Forschungsergebnisse	10
1.17 Organisationen und deren Verfahren	10
1.18 Zusätzliche Informationen.....	13
1.19 Besondere Untersuchungstechniken.....	14
2. Beurteilung	15
2.1 Flugbetrieb	15
2.2 Luftfahrzeug.....	18
2.3 Menschliche Faktoren.....	18
3. Schlussfolgerungen	19
3.1 Befunde.....	19
3.2 Ursachen	21
4. Sicherheitsempfehlungen	21
5. Anlagen	23

Kurzdarstellung

Am 25. Januar 2001 um 21:38 Uhr¹⁾ wurde der Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) der Unfall einer US-amerikanisch zugelassenen PA34-220T im Anflug auf den Flugplatz Augsburg gemeldet. Die BFU nahm am gleichen Tage vor Ort zusammen mit der Kriminalpolizei Augsburg die Untersuchung auf.

Das mit vier Fluggästen und einem Piloten besetzte Flugzeug befand sich auf dem Rückflug von Biggin Hill (England) nach Augsburg. Es war ein Anflug mit dem Instrumentenlandesystem (ILS-Anflug) auf die Landebahn 25 geplant. Die PA34 wurde mit Anweisungen vom Center München (Deutsche Flugsicherung GmbH, Niederlassung Süd) zum ILS 25 geführt. Die letzte Anweisung zu einer Kursänderung sollte auf einen Steuerkurs von 220° und dann auf das ILS führen. Der Steuerkurs änderte sich unmittelbar auf 250° und das Flugzeug erreichte nicht das ILS. Während des gesamten Anfluges bestand ein Abstand von 0,72 NM nach rechts zur Anfluggrundlinie. Um 21:24 Uhr flog das Flugzeug vor dem Beginn der Landebahn 25 kontrolliert ins hügelige Gelände ein. Dabei kamen drei Fluggäste und der Pilot ums Leben. Ein Fluggast überlebte den Unfall schwer verletzt. Das Flugzeug wurde zerstört.

Mit der Abfassung des endgültigen Untersuchungsberichts beauftragte die BFU am 23.01.2002 eine Untersuchungskammer nach § 23 FIUUG. Die Untersuchungskammer kommt zu dem Schluss, dass der Unfall darauf zurückzuführen ist, dass

- bei dem beabsichtigten ILS-Anflug noch aus dem Reiseflug das Satelliten-Navigationssystem (GPS) als Signalquelle für die Kurs- und Richtungsanzeige (HSI) wirksam war und damit die Gleitweganzeige unterdrückt wurde,
- bei dem Anflug eine am Radar erkennbare Abweichung zur Anfluggrundlinie bestand, die im Flugzeug nicht festgestellt und dem Piloten von der Flugverkehrskontrolle nicht mitgeteilt wurde,
- eine Koordination bezüglich der Abweichung zwischen den beteiligten Verkehrskontrollstellen nicht stattfand und das Radardaten-Darstellungssystem auf dem Flugplatz Augsburg nicht genutzt wurde,
- bei dem nächtlichen Endanflug bis zum Erreichen der Sinkflugmindesthöhe weder Erdsicht noch Sichtkontakt zum Flugplatz gegeben war,
- der Sinkflug bei ungenügenden Sichtverhältnissen nicht bei der ohne Gleitweganzeige maßgeblichen Sinkflugmindesthöhe (MDA-GP INOP) von 2140 ft NN beendet wurde.

Beitragend zu den Ursachen war, dass

- ein mangelhaftes Design (Beleuchtung und Anordnung der Umschalter GPS/NAV) die Überwachung der Umschalter GPS/NAV im insgesamt beleuchteten Instrumentenbrett erschwerte und die Kontrolle durch einen weiteren Piloten unmöglich machte,
- im Flugzeug ein automatischer Peiler (ADF) nicht zur Verfügung stand und für die Überwachung des ILS-Anfluges ein vorhandenes weiteres ILS-Anzeigegerät als zweites Navigationssystem nicht genutzt wurde,
- das Team im Center München in einer nicht alltäglichen Situation, die in diesem Fall eine Unfallgefahr beinhaltete, die Sachlage nicht angemessen einschätzte und nicht entsprechend reagierte,
- das Radardaten-Darstellungssystem für besondere Situationen (Orientierungsverlust und Notfälle) von der fachlich begründeten Einschränkung der Nutzung in der ÖKK (Örtliche Kontroll- und Koordinationsverfahren für den Flughafen Augsburg) nicht ausgenommen war,
- der Pilot nach einem langen Einsatztag bei einer hohen Arbeitsbelastung während des Anfluges sich nicht mehr auf die veränderte Anflugart (ILS-Anflug, GP INOP) eingestellt bzw. zu spät erkannt hat, dass er vom ILS keine Gleitweg-Informationen erhielt.

1) Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen mitteleuropäischer Zeit, MEZ

1. Sachverhalt

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Das sechssitzige zweimotorige Flugzeug startete in Biggin Hill (England) um 18:30 Uhr zu einem Flug nach Instrumentenflugregeln (IFR-Flug) nach Augsburg. Am Zielflugplatz war ein Anflug mit dem ILS auf die Landebahn 25 geplant. Nach der Radaraufzeichnung kam das Flugzeug im Sinkflug mit einem Steuerkurs von 170° aus Norden. Kurz nachdem eine Flughöhe von 3300 ft NN erreicht war, änderte sich der Steuerkurs auf ca. 250°. Diese Kursänderung führte das Flugzeug bei 7,3 NM DME (Distance Measuring Equipment = Entfernungsmessanlage) in einen seitlichen Abstand von ca. 0,72 NM zur Anfluggrundlinie.

Aus der Aufzeichnung des Sprechfunkverkehrs ging hervor, dass die PA34 um 21:14:11 Uhr Kontakt mit dem Center München aufnahm und identifiziert wurde. Es wurde eine Radarführung vereinbart und eine Endanfluggeschwindigkeit von 170 kt erwartet. Die Anweisungen des Lotsen führten die PA34 in den Endanflug östlich der Kontrollzone Augsburg. Zum Erfliegen des Landekurses ILS 251°, erhielt der Pilot einen Steuerkurs von 220° zugewiesen und es wurde die Freigabe für den Anflug erteilt.

Um 21:21:57 Uhr fragte der Lotse den Piloten: „ARE YOU ESTABLISHED?“ Der Pilot antwortete: „JUST THE LOCALIZER.“ Daraufhin wies der Lotse um 21:22:01 Uhr die PA34 an, mit Augsburg-Turm Kontakt aufzunehmen. Von dort erhielt das Flugzeug den letzten Bodenwind, den Luftdruck (QNH) und die Freigabe zur Landung. Unmittelbar nach der Landefreigabe begann die PA34 aus 3300 ft bei 4,2 NM DME den Sinkflug.

Der Sinkflug zur Landung erfolgte nicht entlang des Gleitweges. Auch in diesem Teil des Endanfluges bestand weiterhin eine Abweichung von der Anfluggrundlinie nach rechts. Die Radarerfassung endete um 21:23:43 Uhr bei 2,9 NM DME in 2200 ft NN. Um 21:24 Uhr flog die PA34 vor dem Beginn der Landebahn 25, rechts neben der Anfluggrundlinie, kontrolliert ins hügelige Gelände ein.

1.2 Personenschaden

Drei Fluggäste und der Pilot wurden getötet. Ein Fluggast überlebte den Unfall schwer verletzt.

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Flugzeug wurde durch den Aufschlag und Brandeinwirkung zerstört.

1.4 Drittschaden

Es entstand Flurschaden.

1.5 Angaben zu Personen

1.5.1 Verantwortlicher Flugzeugführer (PIC)

Alter und Geschlecht:	43 Jahre, männlich
Nationalität und Wohnsitz:	Deutsch, in Deutschland
Art der Erlaubnis:	gültige US-amerikanische Erlaubnis als Berufsflugzeugführer (CPL) gültiger französischer Luftfahrerschein für Privatflugzeugführer (PPL)
Berechtigungen:	US-amerikanische Berechtigung für Flüge nach Instrumentenflugregeln (IFR) mit ein- und mehrmotorigen Flugzeugen
Gesamtflugerfahrung:	1507 Stunden, davon 153 Stunden nach IFR sowie 66 Stunden bei Nacht
Flugerfahrung PA34-220T:	384 Stunden

Nach den Unterlagen der amerikanischen Luftfahrtbehörde (FAA) wurde dem Piloten erstmals am 14.01.1988 ein US-amerikanischer Luftfahrerschein für Privatluftfahrzeugführer (PPL) ausgestellt. Die Grundlage dafür war ein niederländischer PPL. Ab dem 31.07.1990 war ein deutscher PPL, und ab dem 02.06.2000 ein französischer die Grundlage für den US-amerikanischen PPL. Die praktische Prüfung für den US-amerikanischen CPL wurde im Dezember 2000 abgelegt. In diesem Monat wurde auch zuletzt die uneingeschränkte medizinische Flugtauglichkeit des Flugzeugführers festgestellt. Aus dem Personalblatt der Polizei über den PIC war zu entnehmen, dass der deutsche PPL im Jahre 2000 (13.11.2000) aberkannt wurde. Weiterhin waren 33 polizeiliche Eintragungen angegeben.

Bevor der PIC im Juni 2000 zum Geschäftsführer einer in Deutschland neu gegründeten Gesellschaft bestellt wurde, war er als freiberuflicher Pilot tätig. Im Auftrag seines Arbeitgebers kaufte er im Juni 2000 in den USA die gebrauchte PA34 und überführte sie nach Deutschland. Ab diesem Zeitpunkt flog er fast nur noch dieses Flugzeug, meistens in Begleitung eines zweiten Piloten aus seinem Freundes- bzw. Bekanntenkreis.

Am Unfalltag war der PIC spätestens seit 06:15 Uhr im Dienst, unterbrochen von der Zeit des Aufenthalts in Biggin Hill von ca. 10:30 – 18:00 Uhr. Er wurde bei diesem Geschäftsflug wieder von einem Piloten aus seinem Bekanntenkreis begleitet. Dieser Pilot hatte erst am 6. Januar 2001 die praktische Prüfung für den US-amerikanischen CPL und für Flüge nach IFR mit mehrmotorigen Flugzeugen abgelegt. Nach den Aufzeichnungen in seinem persönlichen Flugbuch hatte er das letzte Mal am 29.07.1998 eine PA34 (SENECA II) und in den beiden zurückliegenden Jahren nicht mehr als 19 Stunden im Jahr ein zweimotoriges Flugzeug geflogen.

1.5.2 Fluglotsen

Radarlotse im Center München:

Der Radarlotse war zuständig für die Durchführung der Flugverkehrskontrolle für an- und abfliegende kontrollierte Flüge im Sektor TRN. Er war seit Beendigung seiner Ausbildung im Oktober 1999 im Center München tätig. Die Zulassung für den Arbeitsplatz TRN hatte er seit Mai 2000. Am Unfalltag war er seit 14:15 Uhr im Dienst, unterbrochen von zwei Pausen von 16:00 - 17:00 und 19:00 - 20:30 Uhr.

Koordinationslotse im Center München:

Der Koordinationslotse war seit Beendigung seiner Ausbildung im März 1993 im Center München tätig. Die Zulassung für den Arbeitsplatz TRN hatte er seit September 1994. Am Unfalltag war er seit 14:15 Uhr im Dienst, unterbrochen von zwei Pausen von 16:00 - 17:00 und 19:00 - 20:00 Uhr.

Lotse in der Platzkontrollstelle Augsburg (PKS-AGB):

Der Lotse in der PKS-AGB war von 1974 – 1980 als militärischer Fluglotse bei der Bundeswehr tätig. Als Sachbearbeiter für die Luftaufsicht war er von 1980 – 1985 in der Regierung von Oberbayern beschäftigt. Er hatte im September 1985 seine Zulassung als ziviler Lotse in der PKS erworben und war seitdem in Augsburg als Platzverkehrsotse tätig. Am Unfalltag war er seit 14:00 Uhr im Dienst, unterbrochen von einer Pause von 19:00 – 19:30 Uhr.

1.6 Angaben zum Luftfahrzeug

Hersteller / Muster:	NEW PIPER / PA34-220T (SENECA V)
Baujahr / Werknummer:	1999 / 3449119
Triebwerkshersteller / Muster:	Lycoming / TSIO-360
Maximale Abflugmasse:	2155 kg
Gesamtbetriebszeit:	784 Stunden

Das Flugzeug war auf eine Eigentümergemeinschaft mit Sitz in Houston/Texas zugelassen. Mitglied dieser Eigentümergemeinschaft waren die Gesellschafter des deutschen Halterunternehmens. Überwiegend wurde die PA34 an die Miteigentümer in Deutschland vermietet. Augsburg war seit Juni 2000 der Standort der PA34-220T. Für den ständigen Standort außerhalb der USA erhielt die PA34 im Oktober 2000 ein anderes amerikanisches Kennzeichen.

Die ermittelte Gesamtbetriebszeit ergab sich aus dem Stand des Betriebsstundenzählers bei der Kennzeichenänderung, zuzüglich der Flugzeit des PIC bis zum Unfall. Das aktuelle Bordbuch war durch Brandeinwirkung nahezu zerstört, so dass es für eine Auswertung nicht mehr zur Verfügung stand.

Ein deutscher Instandhaltungsbetrieb erstellte für den Versicherer der PA34 ein Ausrüstungsverzeichnis. Der Betrieb behob auch kleinere Beanstandungen und installierte eine zusätzliche elektronische Ausrüstung. Es waren Flugüberwachungsinstrumente für den Einbau auf der rechten Seite des Instrumentenbretts bestellt. Wartungskontrollen führte der Betrieb an der PA34 nicht aus.

Nach dem Ausrüstungsverzeichnis war das Flugzeug nicht mit einem ADF ausgerüstet. Für den Empfang der Navigationssignale stand in der PA34 folgende Navigationsausrüstung zur Verfügung:

- zwei VHF-Funknavigationsempfänger (NAV1, NAV2)
- ein Entfernungsmessgerät (DME)
- Anzeigegeräte DME ILS und HSI
- Anzeigeeinstrument ILS/GS (KI 204-02)
- ein Gerät (KLN 90B) zur Satellitennavigation (GPS). Die Informationen aus dem GPS werden in dem Bediengerät angezeigt
- ein Anzeigegerät (KI 525A) für die Kurs- und Richtungsüberwachung (Horizontal Situation Indicator = HSI), eingebaut auf der linken Seite in der Mitte des Instrumentenbretts

Funktion des HSI:

Grundsätzlich ist das HSI eine Kombination aus einem Kurskreisel und einer Kursabweichanzeige (Anlage 1, Bild 2):

- Wird das Gerät nur als Kurskreisel betrieben, dann ist in der HSI-Anzeige eine mit NAV beschriftete orangefarbene Warnflagge zu sehen und es wird keine Abweichung von der eingestellten Richtung angezeigt. Der momentane Steuerkurs des Flugzeugs wird bei dem Gerät unter einer Kursmarke im Sichtfenster der HSI-Anzeige auf der drehbaren Kompassrose angezeigt. Ein verstellbarer Richtungspfeil (OBS) zeigt auf einen gewünschten Kurs. Steht der Richtungspfeil auch unter der Kursmarke, fliegt das Flugzeug den gewünschten Kurs. Das HSI kann als Signalquelle für den Autopiloten (AP) dienen. Der AP hält den Kurs, der in der HSI-Anzeige an der drehbaren Kompassrose mit der Richtungsmarkierung (HDG-BUG) eingestellt ist. Für eine Kursänderung muss nur der HDG-BUG verstellt werden.
- Der Mittelteil des Richtungspfeils ist die Kursabweichanzeige. Für die Anzeige einer Kursabweichung kann sowohl das GPS als auch das NAV als Signalquelle dienen. Die Umschalter dafür befinden sich bei der PA34 in der linken unteren Ecke des Instrumentenbretts (Anlage 1, Bild 1). Sie sind beleuchtet wenn das GPS als Signalquelle für das HSI aktiv ist. Eine Abweichung von der eingestellten Richtung zu einem Sender oder Ziel wird angezeigt, indem sich der Mittelteil nach links oder rechts verschiebt. Damit eine Abweichung angezeigt werden kann, muss das HSI grundsätzlich mit dem GPS oder dem NAV1 als Signalquelle verbunden sein.

Das HSI-Anzeigegerät KI 525A kann auch einen Gleitweg anzeigen. Die beiden Zeiger für den Gleitweg sind seitlich im Sichtfenster der HSI-Anzeige nur sichtbar, wenn ein Signal vom Gleitwegsender empfangen wird. Dazu muss das HSI mit dem NAV1 als Signalquelle verbunden und dort eine ILS-Frequenz eingestellt sein. Eine Abweichung vom Gleitweg wird angezeigt, indem sich die beiden seitlichen Zeiger aus der Mittellage nach oben oder unten verschieben. Wie bei der Kursabweichung ist das Maß der Auslenkung ein Maß für die Abweichung vom Gleitweg.

Der angezeigten Kursabweichung im HSI liegen durch verschiedene Signalquellen und deren Einstellungen auch unterschiedliche Maßstäbe zugrunde. Grundsätzlich können zwei unterschiedliche Navigationsarten im HSI zur Anzeige gebracht werden:

- Bei der Funknavigation werden Winkel zum Sender als Kursabweichung angezeigt. Die Anzeige ist von dem Empfang des Senders abhängig. Durch die Winkelfunktion nehmen die Abstände vom eingestellten Radial (Kurs) ab, je näher man dem Sender kommt. Linien gleicher Kursabweichung werden Standlinien genannt. Alle Standlinien innerhalb des Anzeigebereichs kreuzen sich im Standort des Senders. Von der Wahl der Frequenz ist es dann abhängig, ob 2,5° (ILS) oder 10° (VOR) Abweichung von der Landebahnrichtung bzw. dem eingestellten Radial zum Vollausschlag in der HSI-Anzeige führen.
- Bei der Satellitennavigation wird unabhängig von der Entfernung zum Zielpunkt der seitliche Abstand von der Sollkurslinie als Kursabweichung angezeigt. Die Standlinien laufen parallel. Nur die Standlinie ohne Kursabweichung führt direkt zum Zielpunkt. Von der Wahl der Betriebsphase ist es dann abhängig, ob 5 NM (GPS-CRUISE) oder 1 NM (GPS-APPROACH) seitliche Abweichung von der Richtung der Sollkurslinie zum Vollausschlag in der HSI-Anzeige führen.

Der AP kann auch auf den eingestellten Sender oder den Zielpunkt zufliegen. Dafür muss das GPS oder das NAV als Signalquelle für den AP geschaltet sein. Mithilfe der Kursabweichung, die auch am HSI angezeigt wird, würde dann der AP den Steuerkurs des Flugzeugs korrigieren.

Betriebsgrenzen und Warnungen:

Gemäß Flughandbuch beträgt die maximal zulässige angezeigte Geschwindigkeit (IAS) zum Ausfahren des Fahrwerks 128 kt, diejenige zum Ausfahren der ersten Klappenstufe (10°) 140 kt, die der weiteren Klappenstufen (25°) 120 kt bzw. (40°) 113 kt. Wenn die Fahrwerke eingefahren sind, wird die akustische Fahrwerkswarnung durch das Zurückziehen der Leistungshebel bis in den Leerlauf eingeschaltet. Diese Warnung wird erst abgeschaltet, wenn das letzte Fahrwerk seine ausgefahrene und verriegelte Position erreicht hat.

1.7 Meteorologische Informationen

Nach dem Gutachten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ergaben sich aus den vorliegenden Daten am Unfallort zum Unfallzeitpunkt folgende Wetterbedingungen:

Der Bodenwind wehte aus 220° bis 250°, im Mittel mit 10 Knoten. Die horizontale Sichtweite am Boden lag im Raum Affing im Allgemeinen zwischen 5 km und 8 km. Im Bereich der Unfallstelle, die sich nur wenig unterhalb der Wolkenuntergrenze befand, dürfte die horizontale Sichtweite am Boden zeitweise mit 2 km bis 5 km deutlich schlechter gewesen sein.

Im Zusammenhang mit einem von Frankreich nordostwärts schwenkenden Höhentrog kam es am Abend auch südlich der Donau zu Niederschlägen, die örtlich schauerartig verstärkt waren. So meldete die Wetterstation Augsburg leichten Regen, der abends und nachts auch von anderen Stationen beobachtet wurde.

Bei den herrschenden Bewölkungsverhältnissen befand sich die nordöstlich der Wettermeldestelle Augsburg, leicht erhöht liegende Unfallstelle (ca. 510 m / 1700 ft NN) nur wenige Hektometer unterhalb der Wolkenuntergrenze. Die Untergrenze der tiefsten Bewölkung (5/8 bis 7/8 Stratus) lag bei etwa 400 ft AGL (ca. 1900 ft NN). Darüber befand sich durchbrochene Stratocumulus-Bewölkung, deren Untergrenze in 2000 ft AGL (ca. 3500 ft NN) beobachtet wurde.

Die Nullgradgrenze lag bei etwa 3000 ft bis 4000 ft NN. Oberhalb der Nullgradgrenze trat innerhalb der vorhandenen Bewölkung stellenweise mäßige Vereisung auf. Die Lufttemperatur lag in Bodennähe bei etwa 2°C. Die Taupunkttemperatur betrug etwa 1°C. Der auf NN reduzierte Luftdruck (QNH) betrug an der Wettermeldestelle Augsburg um 21:20 Uhr 1006 hPa.

Zum Zeitpunkt des Unfalles lag für das Fluginformationsgebiet München folgender Warnhinweis für die Allgemeine Luftfahrt vor:

**EDMM AIRMET 04 VALID 251750/252150 EDZF-
MÜNCHEN FIR MOD ICE FCST IN W-PART ABV 4000 FT MOV NE, NC=**

1.8 Navigationshilfen

Der Verkehrslandeplatz Augsburg ist mit einem ILS (Landekurs 251°, Gleitweg 3,2°), einem DME, einem Voreinflugzeichen (OM) bei 4 NM DME und Haupteinflugzeichen (MM) bei 1 NM DME sowie einem ungerichteten Funkfeuer (NDB) ausgestattet. Das DME steht in Flugrichtung 0,3 NM hinter der Landebahnschwelle. Der Endanflug-Fix (FAF) für ILS- und ILS (GP INOP)-Anflug liegt in einer Höhe von 3300 ft NN und bei 5,4 NM DME.

Die Entscheidungshöhe (DA) betrug für eine PA34 bei einem ILS-Anflug 1736 ft NN. Die Sinkflugmindesthöhe (MDA) für einen ILS-Anflug ohne Gleitweganzeige (ILS GS INOP –Anflug) betrug 2140 ft NN.

1.9 Funkverkehr

Der Sprechfunkverkehr wurde in englischer Sprache geführt. Vom gesamten Sprechfunkverkehr, der in der Zeit vom ersten Kontakt der PA34 mit dem Center München bis zum Unfall stattfand, stellte die Deutsche Flugsicherung (DFS) eine Tonbandkopie und eine Tonbandumschrift zur Verfügung.

Die Auswertung der Tonbandumschrift ergab, dass in dem Zeitraum von 21:10 - 21:25 Uhr durch den Radarlotsen 16 Flugbewegungen mit einer entsprechenden Zahl von Funkkontakten kontrolliert wurden. Als der Lotse die Radarführung der PA34 beendete, stand er noch in Kontakt zu 6 Flugzeugen.

Auf der Tonbandkopie vom Anflug waren die Stimmen von beiden Piloten zu hören. Der Wechsel fand unmittelbar nach der ersten Kontaktaufnahme zum Center München statt. Nach Aussagen von Freunden des PIC sprach während der Radarführung zum Flugplatz nur noch der sich an Bord befindliche weitere Pilot. Bei der Bestätigung der Landefreigabe an die PKS-AGB wurde um

21:22:39 Uhr aus dem Flugzeug ein Ton übertragen. Vergleichende Messungen ergaben, dass es die Fahrwerkswarnung war. Aus der Aufzeichnung des Sprechfunkverkehrs war nicht zu entnehmen, ob der Pilot die ATIS-Ausstrahlung empfangen hat. Es gab keine Anfrage des Piloten, ob der Gleitwegsender ausgefallen sei.

1.10 Angaben zum Flugplatz

Der Verkehrslandeplatz Augsburg liegt nördlich der Stadt und hat eine Bezugshöhe (ELEV) von 462 m (1515 ft) über NN. Er verfügt über eine 1280 m lange Asphalt - Start- und Landebahn in Ost/West-Richtung (071/251).

Auf dem Kontrollturm ist ein PC-gestütztes Radardaten-Darstellungssystem installiert, das seine Daten von der Radarantenne München-Süd der DFS bezieht. Das System befindet sich seit 1998 im Probebetrieb. Die dargestellten Radardaten dürfen von dem Lotsen in der PKS-AGB nicht genutzt werden, weil eine technische und betriebliche Freigabe durch die DFS bis dahin noch nicht erfolgt war. Während des gesamten Landeanfluges der PA34 war das System in Betrieb und es stand dem Lotsen ein aktuelles Radarbild zur Verfügung. Die Radarerfassung der landenden Luftfahrzeuge ist in Augsburg nur bis zu einer Höhe von ca. 2200 ft NN gewährleistet.

Zur Nutzung des PC-gestützten Radardaten-Darstellungssystem stellte das Center München, das die Fachaufsicht über den Verkehrslandeplatz Augsburg ausübt, folgende Sachlage dar:

- Zum einen bieten die erfassten Radardaten aufgrund der geografischen Lage des Verkehrslandeplatzes Augsburg eine ungenügende Darstellung für die vorgesehene Nutzung im Sinne der Anweisung der DFS „Instrumentenflugbetrieb an Regionalplätzen und Landeplätzen“ Nr. 3/97.
- Zum anderen sind die Nutzeranforderungen hinsichtlich der Funktionalitäten der Software noch nicht abgeschlossen und systemtechnische Probleme noch nicht ausgeräumt.

Aus diesen beiden Gründen wurde bisher noch die Veranlassung zur technischen Freigabe zurückgehalten und eine sich darauf aufbauende betriebliche Freigabe und örtliche Anweisung (BAO) zur betrieblichen Nutzung noch nicht erteilt.

1.11 Flugdatenaufzeichnung

Das Flugzeug war nicht mit einem Flugdatenschreiber (Flight-Data-Recorder = FDR) oder einem Führerraumtonbandgerät (Cockpit-Voice-Recorder = CVR) ausgerüstet. Diese Aufzeichnungsgeräte waren entsprechend den gültigen Luftfahrtvorschriften nicht gefordert.

Aus den mit den Radaranlagen der DFS aufgezeichneten Flugdaten (RDQC-Ausdrucke) war der Flugweg, die Flughöhe und die Geschwindigkeit des Flugzeugs gegenüber dem Boden in Relation zur Zeit zu entnehmen. Zunächst flog die PA34 in gerader Linie auf das Funkfeuer Walda im Nordosten des Flugplatzes zu. Die aufgezeichneten Richtungs- und Höhenänderungen entsprachen der Erwartung des Sprechfunkverkehrs.

Die letzte Anweisung zur Kursänderung von 170° auf 220° sowie die Freigabe für den ILS-Anflug wurde vom Center München 2,7 NM vor Erreichen der Anfluggrundlinie gegeben. Ausgeführt wurde bei 1,6 NM eine Kursänderung auf 250°. Diese Kursänderung führte das Flugzeug in einen seitlichen Abstand von 0,72 NM parallel zur Anfluggrundlinie.

Als die PA34 in die Kontrollzone einflog, bestand aufgrund des vorhandenen Abstandes zur Anfluggrundlinie, bezogen auf den ILS-Kursender, ein Winkel von 6,3° zwischen dieser Position und der Anfluggrundlinie. Bis zur Unfallstelle vergrößerte sich dieser Winkel auf 14,5°. Der Anzeigebereich des ILS-Endanflugkurses beträgt zu jeder Seite 2,5°.

Der Höhenverlauf in Abhängigkeit der Entfernung zur Landebahnschwelle zeigt, dass die PA34 bis 4,2 NM DME in der Flughöhe von 3300 ft NN blieb. Bei 4,2 NM DME beträgt die Höhe auf dem Gleitweg 3000 ft. Die Höhe des Gleitweges bei der Unfallstelle beträgt 2300 ft NN (708 m).

1.12 Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Unmittelbar vor dem Einflug in das Gelände wurden mehrere Personen in der Dunkelheit durch das Licht der Landescheinwerfer auf das Flugzeug aufmerksam. Die Aufschlagexplosion meldeten die Zeugen sofort der Polizei. Nach den Beobachtungen der Zeugen war das Flugzeug in einer Linkskurve in das steil ansteigende bewaldete Gelände eingeflogen. Durch den Anprall an die 34 m hohen Bäume verteilten sich die Teile des Flugzeugs auf einer Länge von ca. 60 m und einer Breite von ca. 30 m. Ein Brand nach dem Aufschlag beschädigte den vorderen Rumpf, den Bereich der Kabine und die Steuerflächen (Tragflügel, Leitwerk) erheblich.

Die Unfallstelle lag 511 m (1676 ft) über NN. Die Verteilung des Wracks wurde eingemessen und mit Luftbildern und einem Video dokumentiert. Durch den Aufschlag und die Brandeinwirkung waren die Struktur, die Systeme und die Ausrüstung des Flugzeugs hochgradig zerstört. Bei der Inaugenscheinnahme aller Wrackteile konnte die Vollständigkeit der PA34 beim Einflug in das Gelände festgestellt werden. Die Brüche in der Struktur des Flugzeugs, die Beschädigungen und Zerreißungen in den Systemen (Flugsteuerung, Fahrwerke, Elektrik, Triebwerke, Propeller) konnten ausnahmslos auf die Baumberührung und den Aufschlag zurückgeführt werden.

Die Feststellung, welche Konfiguration das Flugzeug beim Aufprall hatte, wurde durch den hohen Zerstörungsgrad erheblich erschwert. Dass die Landeklappen noch eingefahren waren, konnte lediglich am Anzeigegerät ermittelt, jedoch nicht mehr durch Befunde im Betätigungsmechanismus bestätigt werden. Die hydraulisch betätigten Fahrwerke wurden in unterschiedlichen Positionen vorgefunden. Während das rechte Hauptfahrwerk ausgefahren und verriegelt war, wurden die beiden anderen Fahrwerke in Zwischenstellungen vorgefunden. Die Trimmung des Seitenruders stand auf voll links, die vom Höhenruder in der Neutralstellung.

In den beiden Funknavigationsempfängern (NAV1 und NAV2) und dem GPS-Gerät waren die elektronischen Bauteile durch Hitzeinwirkung ausgelötet bzw. kleine Schalter verbrannt. Das ILS-Anzeigegerät (LOC/GS-Indicator) war durch Aufschlag zerstört und nahezu vollständig verbrannt. An den Schaltern, mit denen die Umschaltung zwischen dem GPS und dem NAV1 erfolgt, waren keine Feststellungen mehr möglich, da die aus Kunststoff bestehenden Innenteile nicht mehr vorhanden waren.

Bei dem HSI waren die beiden Warnflaggen, mit denen die Funktion der Signalquellen (GPS oder NAV1) und das Gerät selbst überwacht werden, ebenso wie die Zeiger für den Gleitweg, aus dem Sichtfenster der Anzeige gezogen. Der Richtungspfeil stand links neben der festen Kursmarke im Sichtfenster. Der Mittelteil des Richtungspfeils, mit dem eine Kursabweichung angezeigt wird, war nahezu zentriert. Das HSI war jedoch durch Brandeinwirkung erheblich beschädigt. Kunststoffteile und dünnwandige Metallteile (Zifferblatt) waren verbrannt oder zu einem Massehaufen zusammengeflossen.

1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Es gab keine Hinweise auf eine physiologische oder gesundheitliche Beeinträchtigung des Flugzeugführers.

1.14 Brand

Beim Auseinanderbrechen der Flugzeugstruktur kam es zu einem Aufschlagbrand. Die genauen Ortsangaben der Zeugen führten dazu, dass Rettungskräfte und Feuerwehr schnell die Versorgung des Überlebenden sowie die Brandbekämpfung an der Unfallstelle aufnehmen konnten.

1.15 Überlebensaspekte

Ein Fluggast überlebte, da er aus dem auseinander brechenden Flugzeug herausgeschleudert wurde. Für die im Flugzeug verbliebenen Insassen war der Unfall aufgrund der beim Aufprall wirkenden Kräfte nicht überlebbar.

1.16 Versuche und Forschungsergebnisse

Wissenschaftliche Untersuchungen wurden nicht durchgeführt. Am 12.04.02 flogen zwei Mitglieder die Untersuchungskammer mit einer PA34 den Unfallablauf am Flugplatz Augsburg nach.

Bei Tageslicht und guten Sichtverhältnissen wurden drei ILS-Anflüge durchgeführt. Bei zwei Anflügen verblieb der Navigationsquellenumschalter in der GPS-Stellung. Diese Anflüge führten genau über die Unfallstelle. Von der Unfallstelle war die Landebahn nur noch mit einem extremen Flugmanöver (ca. 60° Querlage) erreichbar.

Während des Flugversuchs beobachteten zwei weitere Mitglieder die Radardaten-Darstellung auf dem Kontrollturm. Auf dem Bildschirm des Radar-Darstellungssystems war bei den versetzten Anflügen die Abweichung von der Anfluggrundlinie deutlich sichtbar.

1.17 Organisationen und deren Verfahren

Halter der PA34 war ein deutsches Unternehmen, welches eigene, gemietete oder geleaste Flugzeuge vercharterte. Außerdem vermittelte es Flüge sowie alle damit im Zusammenhang stehenden Geschäfte. Einziger Mitarbeiter und Geschäftsführer der GmbH & CO.KG war der PIC. Er hatte das Unternehmen als Geschäftsführer nach den Vorschriften des Gesellschaftervertrages und der Geschäftsordnung zu vertreten. Für seine Geschäftsführertätigkeit erhielt er eine monatliche Vergütung sowie Ersatz der nachgewiesenen Aufwendungen für die Gesellschaft.

Das Halterunternehmen zahlte seinem Geschäftsführer für eine Tätigkeit als Pilot pro in Rechnung gestellter Flugstunde einen festgelegten Betrag. Eine Genehmigung für die entgeltliche Beförderung von Personen nach §20 (1) LuftVG sowie eine entsprechende Genehmigung der amerikanischen Luftfahrtbehörde (FAA) lagen nicht vor. Als Pilot sorgte der PIC für eine Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit sowie für die ordnungsgemäße Instandhaltung des unternehmenseigenen Flugzeugs nach den amerikanischen Vorschriften.

Der Flugplatz Augsburg liegt im An- und Abflugsektor München Nord. Dieser Sektor hat in Ost/West-Richtung eine Ausdehnung von 72 NM und in Nord/Süd-Richtung eine von 20 NM. Entsprechend dem Verkehrsaufkommen wird dieser Sektor in einen unteren Sektor (TR1N; GND – Flugfläche 95) und einen oberen Sektor (TR2N; Flugfläche 95 – Flugfläche 195) aufgeteilt. Zum Zeitpunkt des Erstanrufes der PA34 im Center München waren die beiden Sektoren zu einem Sektor TRN zusammengefasst. Der gesamte An- und Abflugsektor München Nord wurde durch einen Radarlotzen, unterstützt von einem Koordinationslotsen, kontrolliert.

Das Center München war zuständig für die Durchführung der Flugverkehrskontrolle (Anflugkontrolle sowie Fluginformationsdienst) für den Flughafen Augsburg (AGB). Dieses beinhaltete u.a. die Staffelung von Luftfahrzeugen untereinander, auch mithilfe von Radarführungen. Folgende Betriebsanweisungen für die Flugverkehrskontrolle (BA-FVK) waren bei diesen Tätigkeiten vom Radarlotzen bzw. Koordinationslotsen zu beachten:

BA-FVK (in Auszügen)

- | | |
|--------|---|
| 223.12 | Durchführung des Radardienstes für kontrollierte Luftfahrzeuge, soweit sich diese im kontrollierten Luftraum befinden. Insbesondere hat der Radarlotse: |
| .125 | den Verlauf des Fluges im kontrollierten Luftraum zu beobachten, |
| .2 | Bei der Durchführung der Flugverkehrskontrolle hat der Radarlotse Entscheidungsbefugnis gegenüber dem zugeordneten Koordinationslotsen |

- 226.23 Durchführung von Radarübergaben an/von angrenzende(n) Sektoren oder Kontrollstellen
- .24 Erstellung und Aufrechterhaltung einer aktuellen Verkehrsdarstellung und ggf. Hinweis an den Radarlotsen auf mögliche Staffelungsunterschreitungen,
- 421.2 Radarführung darf erst beendet werden, wenn sichergestellt ist, dass der Luftfahrzeugführer seinen Flug mit Eigennavigation fortsetzen kann.
- 426..2 Es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, wenn ein identifiziertes kontrolliertes Luftfahrzeug wesentlich von seiner beabsichtigten oder vorgegebenen Strecke abweicht und diese Abweichung die ausgeübte Kontrolle beeinträchtigen kann.
- 466.5 Ein Luftfahrzeug ist mit Radar so auf den Endanflugkurs zu führen, dass mindestens 1 NM Geradeaus- und Horizontalflug vor Beginn des Endsinkfluges gewährleistet ist.
- .51 Ein Luftfahrzeug kann mit Radar auf eine kürzere Entfernung als oben vorgeschrieben geführt werden, wenn **beide** folgenden Bedingungen erfüllt werden:
- .511 es kann vorausgesetzt werden, dass der Luftfahrzeugführer mit Erdsicht fliegen und den Flugplatz vor Beginn des Endsinkflugs in Sicht haben wird;
- .512 dem Luftfahrzeugführer wurde mitgeteilt, in welcher Entfernung vom Aufsetzpunkt er den Endanflugkurs erreichen wird.
- A8.8-(4) Mit Sternchen * gekennzeichnete Teile der Sprechgruppen sind –soweit erforderlich– zusätzlich zu benutzen.
- A8.8-6.32 Anweisungen und Informationen
„Report established *on ILS / Localizer / Glide Path*“

Die Platzkontrollstelle Augsburg war zuständig für die sichere und zügige Abwicklung des Flugplatzverkehrs auf den Flugbetriebsflächen und in der Kontrollzone des Flugplatzes Augsburg. Folgende Betriebsanweisungen für die Flugverkehrskontrolle (BA-FVK) und örtliche Kontroll- und Koordinationsverfahren (ÖKK) waren vom Platzverkehrslotsen zu beachten:

BA-FVK (in Auszügen)

- 221.23 Übermittlung von Informationen, die für die sichere, geordnete und flüssige Durchführung von Flügen erforderlich sind, z.B.:
- zu beachtende örtliche Verkehrsinformationen
 - zu beachtende Informationen über den Flugplatzzustand
 - Wetterinformationen

ÖKK für den Flughafen Augsburg (in Auszügen)

- 1.1 Die PKS unterrichtet das Center München unter anderem über
- Betriebsrichtung der S/L-Bahn
 - Ausfall von Funk-, Navigationsanlagen, Sperrung der S/L-Bahn u.a.
 - Startzeiten von IFR-Flügen, Fehlanflügen
 - Verlust des Funkkontakts bei anfliegenden Luftfahrzeugen
- 1.2 Die PKS übermittelt unter anderem Start- und Landezeiten von IFR-Flügen mit Flugplan sowie Startzeiten von „Z“- und „Y“-Flügen an die FB-München

- 2.1 Die Aufgabe des Platzverkehrslotsen umfasst die Durchführung der Flugverkehrskontrolle unter anderem für IFR-Flüge nach der Übergabe durch die An- und Abflugkontrolle München, wobei in den Flugverlauf, außer in Notsituationen, nicht eingegriffen werden darf.
- 3.2 Aufeinander folgende IFR-Flüge sind von der An- und Abflugkontrolle München so zu übergeben, dass ein Eingreifen der Platzkontrollstelle zur Aufrechterhaltung der IFR-Staffelung nicht nötig wird.
6. Nutzung des PC-gestützten Radardaten-Darstellungssystems
Nach erfolgter technischer und betrieblicher Freigabe durch die DFS darf das Radardaten-Darstellungssystem für folgende Zwecke genutzt werden:
(die Aufzählungen werden nicht aufgeführt).

Folgende Richtlinie zur Erteilung und zum Erhalt von Erlaubnissen und Berechtigungen war vom Center München und dem Flughafen Augsburg zu beachten:

Richtlinie C.2.18.1 (in Auszügen)

- 3.3.4.1 Anordnen des Ruhens
Das Ruhen von Berechtigungen wird vom LBA auf Antrag vom LN oder Leiter der betreffenden Organisationseinheit (z.B. Leiter NOTAM-Zentrale) angeordnet.
Die Antragstellung erfolgt unverzüglich, wenn
- eine vorübergehende körperliche Untauglichkeit des Berechtigungsinhabers festgestellt wurde, für alle seine Berechtigungen in dem Verwendungsbereich, für den die Tauglichkeitskriterien nicht erfüllt wurden, oder
 - sich ein Flugunfall mit Personenschaden ereignet hat, für alle Berechtigungen des Berechtigungsinhabers, der unmittelbar vor dem Unfall mit der Abwicklung des Fluges betraut war, oder
 - durch Tatsachen begründete Zweifel an der sicheren Betriebsabwicklung bzw. Instandhaltung und Überwachung (Inbetriebhaltung) durch den Berechtigungsinhaber bestehen, für alle Berechtigungen des Berechtigungsinhabers.

Folgende Betriebsanweisungen für die Flugsicherungstechnik (BA-FST) waren vom Flughafen Augsburg zu beachten:

BA-FST (in Auszügen):

4.1.5.4 Besondere Vorkommnisse

Besondere Vorkommnisse in diesem Sinne sind gravierende Störungen im Flugbetrieb (Flugunfall, widerrechtliche Eingriffe gegen Einrichtungen am Boden) soweit flugsicherungstechnische / technische Einrichtungen betroffen sind.

Sofort nach Bekanntwerden eines besonderen Vorkommnisses ist sicherzustellen, dass keine technischen Eingriffe mehr an den flugsicherungstechnischen / technischen Einrichtungen vorgenommen werden, die ursächlich mit dem Ereignis in Verbindung stehen oder stehen könnten. Insbesondere dürfen die aktuellen Betriebs- bzw. Anlagezustände nicht mehr verändert werden.

Die Entscheidung, welche flugsicherungstechnischen / technischen Einrichtungen ursächlich mit dem Ereignis in Verbindung stehen könnten, wird vom Wachleiter ggf. in Absprache mit dem zuständigen technischen Bereich entschieden. Die flugsicherungstechnische Einrichtung ist per NOTAM abzumelden (siehe 4.2.4 Herausgabe von NOTAM).

Sofern im Zusammenhang mit besonderen Vorkommnissen ILS-Anlagen abgemeldet wurden, ist in jedem Fall eine Sonderflugvermessung durchzuführen, bevor die ILS-Anlage wieder freigegeben werden darf. Bei CAT III-Anlagen ist zusätzlich eine Landebahnmessfahrt Pflicht.

Nach Abschluss aller Untersuchungen und Vermessungen und nachdem die einwandfreie Funktion der flugsicherungstechnischen Einrichtungen gewährleistet wurde, ist im Einvernehmen mit dem Vorsitzenden der Flugunfalluntersuchungskommission die Einrichtung zur betrieblichen Nutzung freizugeben.

1.18 Zusätzliche Informationen

Flugauftrag:

Nach Angaben der damit beauftragten Mitarbeiterin des Auftraggebers habe sie die PA34 eine Woche vor dem Flug telefonisch gechartert. Sie habe schon häufiger Maschinen für Geschäftstermine gechartert. Mit dem PIC bzw. dem Halterunternehmen seien sie jedoch das erste Mal geflogen. Der PIC war ein Bekannter ihres Chefs und deswegen wollte ihr Chef schon länger mit ihm fliegen. Allerdings hatte es bisher nicht geklappt, da der PIC ausgebucht war oder keine Zeit hatte. Früher habe sie immer ein Flugzeug über einen Luftsportverein gebucht. Ihr Chef habe ihr persönlich aufgetragen, über das Halterunternehmen eine Maschine zu chartern.

Flugdurchführung:

Der Abflug von Augsburg erfolgte am Unfalltag um 06:45 Uhr. Wegen des geplanten frühen Starts erfolgte die Vorbereitung der PA34 für den Hinflug am Abend des Vortages. Der mitfliegende befreundete Pilot war daran nicht beteiligt. Der Hinflug dauerte 3 Stunden 18 Minuten. Vorkommnisse dabei wurden nicht bekannt. Während die 3 Fluggäste ihrer geschäftlichen Besprechung nachgingen, hielten sich der PIC und sein Freund - abgesehen von der Zeit, in der der Rückflug vorbereitet wurde - in einem Hotel auf. Sie hatten sich für den Aufenthalt Arbeit mitgenommen.

Nachdem die PA34 Kontakt mit dem Center München aufgenommen hatte, fragte der Lotse: „WHAT IS YOUR SPEED ON FINAL?“ Der Pilot antwortete: „ÄH, I CAN HOLD ONE SIXTY ON FINAL.“ Darauf wiederholte der Lotse: „UNDERSTOOD ONE SEVEN ZERO“, was der Pilot mit: „ONE SEVEN ZERO, YES“ beantwortete.

Center München:

Die Gespräche des Koordinators mit anderen Kontrollstellen werden aufgezeichnet. Die Aufzeichnung erfolgt normalerweise immer dann, wenn der Koordinator eine Taste des Telefonhörers gedrückt hält. Durch einen Zufall wurden am Arbeitsplatz des Koordinators in der Zeit von 21:22 - 21:48 Uhr auch Hintergrundgespräche aufgezeichnet. Aus der Tonbandumschrift dieser Gespräche war zu entnehmen, dass der Koordinator um 21:22:19 Uhr seinen Radarlotsen fragte: „IST DER IRGENDWIE AUF`M BEACON APPROACH?“ Der Lotse antwortete: „NEE, ER HAT GESAGT ER IST ESTABLISHED.“

Nachdem die Meldung vom Unfall im Center München angekommen war, wurde um 21:33:37 Uhr von einer nicht zuzuordnenden Person gefragt: „WIE WAR DENN DER ILS, HABT IHR`N RICHTIG DRAUF GESEHEN?“ Der Koordinator antwortete: „DER WAR RICHTIG DRAUF, WIR HAM DEN NE HALBE MEILE NÖRDLICH GESEHEN ODER SO, DESWEGEN HALT EXTRA NOCHMAL NACHGEFRAGT.“ Um 21:36:06 Uhr sagte der Radarlotse: „JA, JA, ICH HAB JA GESEHEN, DASS ER NÖRDLICH IST, HAB DES REPORT ESTABLISHED LOCA, I`M ESTABLISHED LOCALIZER. JA, COMING IN LOCALIZER.“

Platzverkehrsotse:

Dem Lotsen in der PKS-AGB war vom Center München die PA34 angekündigt worden. Zum Zeitpunkt der Übergabe und des Erstanrufes der PA34 in der PKS-AGB befand sich nur ein Platzverkehrsotse im Dienst. Bei seiner Anhörung vor Ort machte der Platzverkehrsotse folgende Aussagen:

- Wir sind auch auf diesen Bildschirm bzw. dieses Radar geschult, können auch Verkehrsinformationen an die einzelnen Flugzeuge weitergeben. Eine Radarstaffelung oder Ähnliches, wie es ein Radarlotse macht, dürfen wir aber nicht machen.

- Auf dem Bildschirm, den ich auf meinem Arbeitsplatz habe, sehe ich ankommende Maschinen aufgeschlüsselt in das Rufzeichen, den Transponder-Code und ich kann die Höhe und Geschwindigkeit zuschalten. Bei dieser Maschine war Höhe und Geschwindigkeit mit drauf.
- Ich habe die entsprechende Maschine vorgestern Abend bis zum Outermarker, einem Vorflugzeichen, gesehen. Dieser Outermarker befindet sich etwa vier Meilen vor dem Flugplatz. Wie gesagt, sah ich das Flugzeug hier noch, danach habe ich nicht mehr auf meinen Bildschirm geschaut, das ist auch nicht meine Aufgabe.
- Auf meinem Bildschirm im Tower sehe ich, ob sich das Flugzeug im Bereich des Landekursenders befindet. Als das Flugzeug noch vier Meilen weg war, also, als ich es am Outermarker sah, war es genau auf Kurs. Es hatte links und rechts keine größeren Abweichungen, die irgendwie beunruhigend gewesen wären.
- Die hier (Anmerkung: gezeigt wurden die RDQC-Ausdrucke) abgebildete Abweichung ist bei uns so zu sehen, als ob sich das Flugzeug auf der Center-Line befindet. Wenn es nach der Übergabe des Flugzeugs von München nach Augsburg größere Abweichungen im Flugverhalten des Piloten bzw. des Flugzeugs gibt, werden wir von München verständigt, damit wir dem Piloten einen Tipp geben können.

Abläufe nach dem Unfall:

Der Radarlotse wurde ca. 10 Minuten nach dem Ereignis, außerplanmäßig von seinem Dienst abgelöst. Das Ruhen seiner Berechtigung wurde nicht angeordnet. Nach der Ablösung des Radarlotsen übernahm der Koordinator die Aufgabe des Radarlotsen. Es stand kein Ersatzpersonal zur Verfügung.

Nach dem Unfall ließ sich der Platzverkehrslotse um 21:30 Uhr vom Dienst ablösen. Auf Antrag der Deutschen Flugsicherung (DFS) wurde am 26.01.2001 das Ruhen der Berechtigung vom Luftfahrt-Bundesamt (LBA) angeordnet und nach Sitzung der Unfallkommission am 30.01.2001 wieder aufgehoben.

Bis um 21:56 Uhr wurde am Unfalltag von drei weiteren Flugzeugen, nach ILS-Anflügen, die Landung in Augsburg auf der Landebahn 25 durchgeführt. Die Befragung der Piloten dieser Flugzeuge ergab, dass der Landekurs und der Gleitweg die Flugzeuge direkt auf die Landebahn geführt haben.

Einen Tag nach dem Unfall wurde das ILS von 09:00 – 10:00 Uhr abgeschaltet. Danach erfolgte eine Flugvermessung des ILS sowie die Auswertung der Aufzeichnungen von den Bodenanlagen. Es wurden keine Systemstörungen oder unzulässige Abweichungen festgestellt.

1.19 Besondere Untersuchungstechniken

Es kamen keine neuen Untersuchungstechniken zur Anwendung.

2. Beurteilung

2.1 Flugbetrieb

Halterunternehmen:

Die Unternehmensgründung in Deutschland, der Kauf des Flugzeugs über die Eigentümergemeinschaft mit Sitz in den USA sowie der Flugbetrieb von Deutschland als Standort mit US-amerikanisch zugelassenem Flugzeug und US-amerikanisch lizenziertem Piloten war eine Konstruktion, die den Zielen der Geldgeber und dem PIC nützlich war. Die Unternehmensstruktur war so angelegt, dass die Überlassung des Flugzeugs mit Personal an Dritte keine Beförderung im Sinne des § 20 Luftverkehrsgesetz (LuftVG) darstellte. Genehmigungspflichtig ist sowohl nach den US-amerikanischen als auch nach den deutschen Bestimmungen die Beförderung von Personen und Sachen gegen Entgelt, nicht aber die Vermietung bzw. die Anmietung eines Luftfahrzeugs mit Besatzung.

Unberührt von dem Vertragsverhältnis zwischen Vermieter und Mieter, erbrachte der Pilot aufgrund eines Flugauftrags vom Mieter gegen Entgelt eine Beförderungsleistung im Sinne des Luftrechts. Für den PIC waren solche Einkünfte aus einer freiberuflichen Tätigkeit eine wesentliche Einnahmequelle. Ob die Genehmigung aus Unwissenheit nicht beantragt wurde, oder weil damit eine Prüfung der Verlässlichkeit des Antragstellers oder anderer für die Beförderung verantwortlicher Personen verbunden war, wird nicht mehr zu klären sein. Die polizeilichen Eintragungen rechtfertigen die Annahme, dass einem solchen Antrag nicht stattgegeben worden wäre.

Piloten:

Zwischen dem weiteren Piloten, der vorne rechts saß, und dem verantwortlichen Piloten, der vorne links saß, war eine gewisse Arbeitsteilung (Durchführung des Sprechfunkverkehrs) beabsichtigt gewesen und wurde auch praktiziert. Als Besatzungsmitglied wird der weitere Pilot nicht angesehen, weil es keine Hinweise für eine Teamarbeit (CCC, CRM) gab und wichtige Voraussetzungen nicht vorlagen:

- als Mindestbesatzung für die PA34 und den IFR-Flug ist nur 1 Pilot erforderlich,
- das Flugzeug war rechts nicht mit Flugüberwachungsinstrumenten ausgerüstet,
- der zweite Pilot hatte eine SENECA V noch nie geflogen und der letzte Flug mit einer SENECA II lag mehr als zwei Jahre zurück,
- weder im Flugplan noch im persönlichen Flugbuch waren für den Hinflug Festlegungen als Besatzung bzw. Flugzeit als zweiter Flugzeugführer eingetragen

Aufgrund der Hinweise (Sitzverteilung, Anordnung der Instrumente, Sprechfunkverkehr etc.) ist anzunehmen, dass der PIC das Flugzeug bei der Landung steuerte.

Flugdurchführung:

Die Geradlinigkeit der Spuren der Radaraufzeichnung legt nahe, dass der Autopilot das Flugzeug steuerte. Es war während des Streckenfluges und beim Anflug auf das VOR Walda zweckmäßig, die Navigationsinformationen vom GPS zu verwenden. Die Radarführung zum ILS erforderte die Benutzung der Betriebsart Steuerkursvorwahl (HDG). Der Navigationsbezug auf das VOR Walda war während der Radarführung nicht mehr erforderlich, und es ist davon auszugehen, dass zur allgemeinen Orientierung der Flugplatz Augsburg als neuer Wegpunkt im GPS gewählt wurde. Außerdem wurde für den erwarteten ILS-Anflug der Endanflugkurs am Richtungspegel (OBS) im HSI eingestellt und spätestens jetzt die ILS-Frequenz im NAV1 gewählt.

Folgende Umstände weisen darauf hin, dass eine Umschaltung des Navigationsquellenschalters von GPS auf NAV, die nötig gewesen wäre, um die ILS-Informationen vom NAV1 im HSI anzuzeigen, nicht erfolgte:

- Der PIC drehte sofort nach der Anweisung, Steuerkurs 220° zu fliegen, auf den Endanflugkurs von 250°, da bei der zu diesem Zeitpunkt herrschenden seitlichen Abweichung von ca. 1,6 NM, entsprechend der gemachten Annahme, die CDI-Anzeige nur noch knapp zwei Teilstriche aus-

gelenkt war. Bei einer LOC-Anzeige, als die der HSI interpretiert wurde, bedeutet dies, dass es höchste Zeit war, um auf den Endanflugkurs einzudrehen.

- Die Meldung „just the Localizer“ erfolgte bei einer verbleibenden seitlichen Abweichung von 0,7 NM. Diese führte unter den angenommenen Umständen zur einer fast zentrierten Anzeige (0,7 von maximal 5 Teilstrichen). Wäre die LOC-Anzeige gewählt gewesen, hätte diese Vollausschlag gezeigt, und die Meldung wäre nicht erfolgt. Außerdem besagt diese Meldung, dass das Flugzeug nicht auf dem Gleitpfad etabliert war, was auf eine fehlende Gleitweganzeige hinweist.
- Die seitliche Abweichung blieb konstant bei 0,7 NM und wurde nicht korrigiert. Auch dies lässt sich nur mit einer fast zentrierten LOC-Anzeige erklären.
- Der zu spät (1,2 NM) eingeleitete Sinkflug deutet darauf hin, dass keine Gleitweganzeige vorhanden war, was mit der angenommenen Navigationsquellenschalterstellung in Einklang steht.
- Auch das Sinken durch den Gleitpfad nach unten weist auf die nicht vorhandene Gleitweganzeige hin.

Ein Verbleiben des Navigationsquellenschalters in der GPS-Stellung hat mehrere Auswirkungen:

- es werden Navigationsinformationen weiterhin dem GPS entnommen,
- es werden die seitlichen Abweichungen von der Sollkurslinie mit einem qualitativ (Parallel- statt Winkelabweichung) und quantitativ (Vollausschlag +-5NM statt +-2,5°) anderen Maßstab dargestellt, was hier zu einer wesentlich unempfindlicheren Anzeige führt, und
- es wird keine Gleitweginformation angezeigt.

Es gibt keine Hinweise auf Fehlfunktionen der ILS-Sendeanlagen am Boden oder der -Empfangsanlagen an Bord.

Bordseitig wäre der Hergang des Unfalles durch folgende Faktoren zu beeinflussen:

- Das Ausbleiben der Gleitweg-Anzeige hätte frühzeitig bemerkt werden können und zu der Frage an die Flugsicherung führen sollen, ob der Gleitwegsender ausgefallen sei. Eine negative Antwort darauf hätte dann möglicherweise zu einer Überprüfung der bordseitigen Schaltungen geführt und die falsche Schaltung aufgedeckt. Diese Nachfrage fand nicht statt.
- Die Möglichkeit, das ILS (Landekurs und Gleitweg) auf dem Anzeigegerät von NAV2 darzustellen und zu verwenden, wurde nicht genutzt.
- Eine Überprüfung des Gleitwegs mit dem Augsburg DME anhand der in der Anflugkarte veröffentlichten Tabelle hätte auch bei fehlender Gleitweganzeige eine rechtzeitige Einleitung des Sinkfluges ermöglicht und das Sinken unter den Gleitpfad verhindert. Sie fand offensichtlich nicht statt.
- Das Minimum von 2140 ft für einen Anflug ohne Gleitweganzeige wurde nicht angewendet. Es hätte bei den ungenügenden Sichtbedingungen rechtzeitig zu einem Fehlanflugverfahren geführt.

Bei der Beurteilung dieser Punkte ist zu berücksichtigen, dass durch die hohe Anfluggeschwindigkeit von 170 Knoten und das zu späte Einleiten des Sinkfluges eine hohe Arbeitsbelastung für den Piloten entstanden ist. Diese resultiert daraus, dass bei erhöhter Sinkrate die Geschwindigkeit nur langsam abgebaut werden kann, zumal das Fahrwerk als zusätzlicher Widerstandsfaktor erst bei 128 Knoten ausgefahren werden darf. Weiterhin sind auch die Maximalgeschwindigkeiten für das Fahren der einzelnen Landeklappenstufen zu beachten. Die für die Landung zu verwendende höchste Klappenstufe von 40° kann erst bei 113 Knoten gewählt werden.

Der gesamte Vorgang der Geschwindigkeitsreduktion erfordert hohe Aufmerksamkeit, was wahrscheinlich dazu führte, dass die Überwachung des Sinkfluges mithilfe des DME vernachlässigt wurde, zumal eine Unterstützung durch den weiteren Piloten aufgrund seiner geringen IFR- und Mustererfahrung nicht gegeben war. Da das Ausbleiben der Gleitweganzeige erst sehr spät bemerkt wurde, hätte die Einstellung auf das neue Minimum für einen Anflug ohne Gleitweganzeige während dieser Phase hoher Anspannung erfolgen müssen, was jedoch unterblieb.

Flugsicherung:

Das Center München war zuständig für die Radarführung der PA34 nach Augsburg und für die Staffellung zu einer Dash 8. Da mit der PA34 eine Radarführung vereinbart wurde, bestand unter der Voraussetzung, dass der PIC vor dem Beginn des Endsinkfluges den Flugplatz wegen der Wetterverhältnisse nicht in Sicht haben würde, die Verpflichtung, das Flugzeug bis 6,4 NM DME auf den Landekurs zu führen (BA-FVK 466.5). Abgesehen davon, dass der Einflug nicht auf den Landekurs führte, hätte eine bei 1,6 NM vor der Anfluggrundlinie durchgeführte Richtungsänderung auf 220°, etwa bei einer Entfernung von 6,2 NM DME bis 6,5 NM DME auf den Endanflugkurs geführt. Der notwendige Abstand bis zum Einflug in den Gleitweg wäre dann möglicherweise erreicht worden.

Radarführung darf erst beendet werden, wenn sichergestellt ist, dass der Luftfahrzeugführer seinen Flug mit Eigennavigation fortsetzen kann (BA-FVK PKT 421.2). Um sicherzustellen, dass der Flugzeugführer der PA34 den ILS-Anflug durchführen kann, fragte der Lotse den Piloten „ARE YOU ESTABLISHED?“. Da dem PIC die Anzeige für den Gleitweg noch fehlte, wurde geantwortet „JUST THE LOCALIZER.“ Der Lotse begnügte sich damit, obwohl

- das Flugzeug sich zu diesem Zeitpunkt auf parallelem Kurs 0,72 NM nördlich der Anfluggrundlinie befand und somit nicht ESTABLISHED sein konnte,
- das Flugzeug in einer Entfernung von der Landebahn war, in der in 3300 ft bereits der Endsinkflug erreicht war.

Unter diesen Umständen war der Frequenzwechsel verfrüht – oder es wäre eine Information an den PIC über die PVK-AGB notwendig gewesen.

Durch die Aufzeichnung der Koordinierungsgespräche wurde bestätigt, dass der Radarlotse - bei der Radarführung, verbunden mit dem Bemühen zwischen der PA34 und der Dash 8 Staffellung beizubehalten - erkannt hatte, dass die letzte Kursänderung nicht wie angewiesen durchgeführt worden war und das Flugzeug den Landekurs nicht erreicht hatte. Die Frage des Koordinierungslotsen „IST DER IRGENDWIE AUF`M BEACON APPROACH?“ zeigt nicht nur, dass eine Abweichung bemerkt worden war, sondern auch, dass sie untypisch groß für einen ILS-Anflug war. Zu diesem Zeitpunkt war das Flugzeug zwar schon an die PKS-AGB abgegeben, hatte jedoch die ILS-Einflughöhe von 3300 ft noch nicht verlassen. Die erkannte Abweichung hätte auch nach der Beendigung der Radarführung über die PKS-AGB zu einer Information an den PIC genutzt werden müssen.

Der Lotse in der PKS-AGB bekam vom Center München keinen Hinweis, dass die PA34 nicht dem ILS folgte. Mit dem Radardaten-Darstellungssystem stand dem Lotsen die gleiche Information wie dem Center München zur Verfügung, sie wurde jedoch für eine Information an den PIC nicht genutzt. Alle für den Flugplatz Augsburg in der ÖKK festgelegten Aufgaben können von der PKS-AGB auch ohne das Radardaten-Darstellungssystem erfüllt werden. Die ÖKK untersagt in Punkt 6 jedoch jegliche Nutzung des Geräts vor der technischen und betrieblichen Freigabe. Im Punkt 2.1 c) ist vorgesehen, dass in Notsituationen in den Flugverlauf von IFR-Flügen – nach der Übergabe durch die Anflugkontrolle München – eingegriffen werden darf. Diese Bestimmung bezieht sich jedoch nur auf Situationen, die der Lotse ohne Zuhilfenahme des Radarbilds erkennen kann. Die Abweichung vom Endanflugkurs war aufgrund der Wetterlage im vorliegenden Fall nur mithilfe des Radardaten-Darstellungssystems zu erkennen.

Abläufe nach dem Unfall:

Bei den Flugverkehrskontrollstellen sind für Flugunfälle Vorkehrungen getroffen, die eine Gefährdung des nachfolgenden Flugverkehrs verhindern und zur Aufklärung des Hergangs beitragen sollen. So werden nach einem Flugunfall mit Personenschaden für die mit der Abwicklung des Fluges betrauten Lotsen unverzüglich das Ruhen der Berechtigungen beim LBA beantragt. Als besonderes Vorkommnis führt ein Unfall dazu, dass flugsicherungstechnische Anlagen, die mit dem Ereignis in Verbindung stehen könnten, vom Betrieb abgemeldet werden. An diesen Anlagen dürfen dann bis zur Überprüfung keine Veränderungen der aktuellen Betriebs- und Anlagezustände mehr vorgenommen werden.

Nach dem Unfall wurden mit Anweisung vom Center München noch drei weitere Flugzeuge auf das ILS 25 in Augsburg geführt. Der Lotse in der Platzverkehrskontrollstelle erlaubte die Landung mit

Hilfe des ILS. Das ILS am Flughafen Augsburg konnte mit dem Unfall in Verbindung stehen und durfte somit für Landungen nicht mehr genutzt werden. Von den tätigen Center- und Platzlotsen konnte eine sachgerechte Entscheidung nicht erwartet werden. Sie hätte sich ergeben, wenn der verantwortliche Dienstvorgesetzte der Centerlotsen (Wachleiter) die notwendigen organisatorischen Maßnahmen unverzüglich eingeleitet hätte. Das Ruhen der Berechtigungen war für den verantwortlichen Lotsen im Center München zu beantragen, weil sowohl die BA-FST als auch die Richtlinie für den Erhalt von Erlaubnissen und Berechtigungen dieses aus Sicherheitsgründen vorsehen. Die Richtlinie ist im Abschnitt 3.3.4.1 b) nicht eindeutig.

Vor der Überprüfung wurde das ILS für kurze Zeit abgeschaltet. Dies kann dazu führen, dass der für den Unfall maßgebliche aktuelle Betriebszustand nicht erhalten bleibt. Die zuständige Fachaufsicht sollte bei einem Unfall den betroffenen Flugplatz an die Einhaltung der BA-FST erinnern. Aufgrund der aktuellen Ereignisse sollten die Vorgaben in den betreffenden Richtlinien und Betriebsanweisungen überarbeitet bzw. überprüft werden.

2.2 Luftfahrzeug

Infolge der erheblichen Beschädigung des HSI war eine Bestätigung der Anzeigen oder Stellungen durch konkrete Befunde nicht mehr zu erreichen. Es kann aufgrund des Verfahrens beim Anflug mit einer höheren Geschwindigkeit und der festgestellten Geschwindigkeit im Sinkflug jedoch davon ausgegangen werden, dass die Fahrwerke ausgefahren waren, als die PA34 ins Gelände einflog. Es ist möglich, dass die Landeklappen noch nicht ausgefahren waren. Die Stellung der Seitenruderttrimmung ist ein Aufschlagbefund, der durch die Veränderung der Zuordnung zwischen Seitenruder und Rumpf entstand.

Auch die Schäden im NAV1, NAV2 und GPS machten es nicht mehr möglich, Einstellungen zu rekonstruieren bzw. elektronisch gespeicherte Informationen (Frequenzen) abzurufen. Da das HSI als Kurskreisel bis zum Unfall einwandfrei funktionierte, muss eine denkbare Störung mit der Funktion für den beabsichtigten ILS-Anflug zusammenhängen. Das Flugzeug brauchte nach den amerikanischen Bestimmungen für IFR-Flüge nicht mit einem ADF ausgerüstet sein. Mit einer solchen Ausrüstung wäre die Abweichung vom Endanflugkurs erkennbar gewesen. Ob die Verfügbarkeit des Gleitweges mithilfe des vorhandenen zweiten Anzeigegeräts (LOC/GS – Anzeigegerät) überprüft wurde, war nicht feststellbar.

Die eingeschaltete GPS-Funktion konnte nur an den beleuchteten Umschaltern, die sich bei diesem Flugzeugmuster links unten in der äußersten Ecke des Instrumentenbretts befinden, erkannt werden. Eine Fehlersuche, die sich auf die in der Mittelkonsole befindlichen Navigationsgeräte konzentriert haben wird, muss die Überwachung der nicht mehr benötigten Systemfunktion aus dem Reiseflug einschließen. Aufgrund der Positionierung der Anzeigen im Instrumentenbrett war es nur sehr eingeschränkt möglich, diese Information in die Fehlersuche einzubeziehen.

Zu dem Umstand, dass die nicht gewünschte Systemfunktion unbemerkt blieb, hat entscheidend die Positionierung der Umschalter beigetragen (Anlage 1, Bild 1). Hinzu kommt, dass die beleuchteten Umschalter im insgesamt beleuchteten Instrumentenbrett nicht so gut auffallen wie bei Tageslicht, wenn die Beleuchtung des Instrumentenbretts nicht eingeschaltet ist. Durch die Positionierung in der linken unteren Ecke des Instrumentenbretts ist es auch nicht möglich, dass zwei Piloten die Systemfunktion überwachen können. Berichte anderer Piloten, die auch erst durch einen Hinweis von einer Flugverkehrs-Kontrollstelle auf die vergangene Umschaltung aufmerksam gemacht wurden, lassen darauf schließen, dass die Überwachung der GPS-Umschaltung in der PA34 nicht optimal ist. Für die Anordnung der Überwachungsanzeigen der zusätzlichen GPS-Ausrüstung gibt es keine Standards.

2.3 Menschliche Faktoren

Die 48-Stunden-Anamnese hat, außer der Erkenntnis, dass der Pilot zum Unfallzeitpunkt schon einen langen Einsatztag absolviert hatte, zu keinen Feststellungen mit Relevanz zum Unfall geführt. Der PIC hatte erst in jüngster Zeit nachgewiesen, dass er über das notwendige Wissen und Können eines Berufspiloten verfügt. Auch wenn er in den letzten 6 Monaten häufig geflogen und oft im Aus-

land gewesen war, fehlte ihm jedoch möglicherweise Erfahrungs- und Handlungswissen, um eine ungewöhnliche Situation, wie sie sich aus der Nutzung von GPS-Navigation beim Übergang zur herkömmlichen Navigation im ILS-Endanflug ergab, richtig einschätzen und adäquat reagieren zu können.

Bedingt durch den langen Einsatztag, der nicht im Einklang mit deutschen und US-amerikanischen Vorschriften über Flugdienst- und Ruhezeiten stand, war der Pilot offensichtlich nicht mehr in vollem Umfang leistungsfähig und deshalb nicht mehr allen Anforderungen bei der plötzlich auftretenden unerwartet hohen Arbeitsbelastung im Endanflug gewachsen. Indizien hierfür ergeben sich aus der Liste der Unterlassungen:

- kein Widerspruch gegen das Zurücklesen einer zu hohen Anfluggeschwindigkeit durch das Center München
- kein Umschalten des Navigationsquellenwahlschalters
- keine Nachfrage wegen ausbleibender Gleitweganzeige
- kein Überprüfen mithilfe des 2. ILS-Anzeigeegerätes
- kein rechtzeitiges Einleiten des Sinkfluges
- keine Kontrolle des Sinkfluges durch die Anzeige des Augsburger DME
- keine Anwendung des Minimums für einen Localizer-Anflug ohne Gleitweganzeige

Eine Zusammenarbeit der beiden Piloten durch Anwendung von Crew Coordination Concept (CCC) und Crew Resource Management (CRM) hätte hier helfen können, wenn als zweiter Pilot ein Flugzeugführer mit entsprechender Muster- und IFR-Erfahrung eingesetzt worden wäre und beide Flugzeugführer eine Einweisung in solche Teamarbeitskonzepte gehabt hätten. Diese Einweisung ist aber nicht Gegenstand der Ausbildung zur Berufspilotenlizenz, sondern nur der Linienspilotenlizenz. Es gibt keine Feststellungen, wie sich die wesentlich größere Flugerfahrung des PIC in der Zusammenarbeit mit dem zweiten Piloten ausgewirkt hat. Sicherheitsreserven resultieren jedoch nicht aus einer praktizierten Arbeitsteilung, sondern nur aus den Teamarbeitskonzepten.

Auch die Lotsen im Center München hatten sowohl durch die abgeschlossene Ausbildung und die Berechtigung für den Arbeitsplatz nachgewiesen, dass sie über das benötigte Wissen und Können verfügen. Obwohl man im Center München auf die besondere Situation aufmerksam wurde und die ungewöhnliche Abweichung erkannte, war die Teamarbeit nicht effektiv genug, um die Gefahrensituation zu bereinigen.

Diese Mängel können durch regelmäßige Unterrichtung im Team-Resource-Management (effektives Arbeiten als Team) und durch praktische Schulungen am Radarsimulator abgestellt werden. Zur Abrundung der Qualitätssicherung sollten regelmäßige Schulungen am Arbeitsplatz bzw. Radarsimulator stattfinden und auch die theoretischen Fachkenntnisse aufgefrischt und überprüft werden. Dieses geschähe dann analog zu den Überprüfungen/Überwachungen der Flugzeugführer in einem gewerblichen Flugbetrieb.

3. Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Das Flugzeug war lufttüchtig und in den USA ordnungsgemäß zum Verkehr zugelassen. Durch die Eigentümergemeinschaft mit Sitz in den USA war nicht mehr erkennbar, dass die Geldgeber für das Flugzeug aus Deutschland kamen.
- Mit dem einschließlich Pilot gemieteten Flugzeug wurden vom PIC nichtgewerblich gegen Entgelt Personen befördert. Eine für diese Art des Flugbetriebes erforderliche Genehmigung wurde weder von der US-amerikanischen noch von der deutschen Luftfahrtbehörde erteilt.

- Durch einen weiteren, sich an Bord befindlichen Piloten ließ sich der PIC entlasten. Es gab keine Hinweise für eine Betätigung als Besatzung (CCC, CRM) und es fehlten die dafür notwendigen Voraussetzungen.
- Der PIC hatte eine gültige US-amerikanische Erlaubnis als Berufsflugzeugführer und eine US-amerikanische IFR-Berechtigung für mehrmotorige Flugzeuge. Er erfüllte auch die nach US-amerikanischem Recht erforderlichen Voraussetzungen zur Durchführung von IFR-Flügen.
- Die Staffelung des Flugzeugs zu einem anderen Flugzeug mit gleichem Ziel und die Radarführung zum ILS 25 des Verkehrslandeplatzes Augsburg durch das Center München waren nicht zu beanstanden.
- Die für das Erliegen des ILS 25 erteilten Anweisungen des Centers München waren dazu geeignet das Flugzeug auf den Endanflugkurs des ILS zu führen und es gab keine Hinweise auf eine Fehlfunktion des ILS während des Landeanfluges.
- Das Flugzeug brauchte für den Anflug nicht mit einem ADF ausgerüstet zu sein. Mit diesem Gerät wäre erkennbar gewesen, bzw. mit dem vorhandenen zweiten ILS-Anzeigegerät war erkennbar, dass die durchgeführte Kursänderung nicht auf den Landekurs für das ILS 25 geführt hatte.
- Die Untersuchungen ergaben keine Hinweise auf einen technischen Mangel am Flugzeug und seiner Ausrüstung. Mehrere Hinweise aus dem Sprechfunkverkehr, dem aufgezeichneten Flugverlauf sowie die ausbleibende Kurskorrektur zur Anfluggrundlinie lassen jedoch erkennen, dass der steuernde PIC einer nahezu zentrierten HSI-Anzeige nachflog.
- Der hohe Zerstörungsgrad des Flugzeugs und seiner Ausrüstung erlaubte es nicht mehr Einstellungen und Handlungen des Piloten nachzuweisen. Das direkte Einkurven auf den Endanflugkurs, die ausbleibende Kurskorrektur, der verspätet eingeleitete Sinkflug sowie eine Abweichung vom Gleitweg weisen auf die Möglichkeit hin, dass das Satelliten-Navigationssystem (GPS) als Signalquelle für die Kurs- und Richtungsanzeige (HSI) noch wirksam war.
- Bei dem nächtlichen Endanflug war bis zum Erreichen der Sinkflugmindesthöhe infolge der Bewölkung weder Erdsicht noch Sicht zum Flugplatz für einen längeren Zeitraum gegeben (IMC).
- Auf dem Radarschirm im Center München war zu sehen und wurde erkannt, dass das Flugzeug nach der letzten Kursänderung zu keinem Zeitpunkt die Anfluggrundlinie erreicht hatte.
- Die gleich bleibende Abweichung von der Anfluggrundlinie führte weder zu einer Koordination zwischen den Kontrollstellen noch wurde sie dem Piloten durch die Flugverkehrskontrolle mitgeteilt.
- Der Platzverkehrskontrolle auf dem Verkehrslandeplatz Augsburg stand ein Radardaten-Darstellungssystem zur Verfügung. Hier wurde die Abweichung zur Anfluggrundlinie bis zu einer Flughöhe von 2200 ft NN angezeigt, jedoch für eine Information an den Piloten nicht genutzt.
- Nach erteilter Landefreigabe wurde bei 4,2 NM DME der Sinkflug zur Landung eingeleitet und nicht bei der ohne Gleitweganzeige maßgeblichen Sinkflugmindesthöhe (MDA GP INOP) von 2140 ft NN beendet.
- Als letztes Glied in der Flugverkehrskontrolle wurde nach dem Unfall für den Platzverkehrsleuten das Ruhen der Berechtigungen angeordnet. Diese Maßnahme wäre auch für den Radarlotsen zu veranlassen gewesen, weil er noch entscheidender mit der Abwicklung des Fluges beauftragt war.
- Unmittelbar nach dem Unfall, wurden noch 3 Flugzeuge nach Augsburg zum ILS 25 geführt und die Landung mithilfe des ILS erlaubt. Die für diese Situation erlassenen Vorschriften kamen nicht zur Anwendung.
- Bevor die ILS-Anlage überprüft wurde, war sie für einen kurzen Zeitraum abgeschaltet worden. Dieses Vorgehen steht nicht im Einklang mit den dazu erlassenen Vorschriften.

3.2 Ursachen

Mit der Abfassung des endgültigen Untersuchungsberichts beauftragte die BFU am 23.01.2002 eine Untersuchungskammer nach § 23 FIUUG. Die Untersuchungskammer kommt zu dem Schluss, dass der Unfall darauf zurückzuführen ist, dass

- bei dem beabsichtigten ILS-Anflug noch aus dem Reiseflug das Satelliten-Navigationssystem (GPS) als Signalquelle für die Kurs- und Richtungsanzeige (HSI) wirksam war und damit die Gleitweganzeige unterdrückt wurde,
- bei dem Anflug eine am Radar erkennbare Abweichung zur Anfluggrundlinie bestand, die im Flugzeug nicht festgestellt und dem Piloten von der Flugverkehrskontrolle nicht mitgeteilt wurde,
- eine Koordination bezüglich der Abweichung zwischen den beteiligten Verkehrskontrollstellen nicht stattfand und das Radardaten-Darstellungssystem auf dem Flugplatz Augsburg nicht genutzt wurde,
- bei dem nächtlichen Endanflug bis zum Erreichen der Sinkflugmindesthöhe weder Erdsicht noch Sichtkontakt zum Flugplatz gegeben war,
- der Sinkflug bei ungenügenden Sichtverhältnissen nicht bei der ohne Gleitweganzeige maßgeblichen Sinkflugmindesthöhe (MDA-GP INOP) von 2140 ft NN beendet wurde.

Beitragend zu den Ursachen war, dass

- ein mangelhaftes Design (Beleuchtung und Anordnung der Umschalter GPS/NAV) die Überwachung der Umschalter GPS/NAV im insgesamt beleuchteten Instrumentenbrett erschwerte und die Kontrolle durch einen weiteren Piloten unmöglich machte,
- im Flugzeug ein automatischer Peiler (ADF) nicht zur Verfügung stand und für die Überwachung des ILS-Anfluges ein vorhandenes weiteres ILS-Anzeigegerät als zweites Navigationssystem nicht genutzt wurde,
- das Team im Center München in einer nicht alltäglichen Situation, die in diesem Fall eine Unfallgefahr beinhaltete, die Sachlage nicht angemessen einschätzte und entsprechend reagierte,
- das Radardaten-Darstellungssystem für besondere Situationen (Orientierungsverlust und Notfälle) von der fachlich begründeten Einschränkung der Nutzung in der ÖKK (Örtliche Kontroll- und Koordinationsverfahren für den Flughafen Augsburg) nicht ausgenommen war,
- der Pilot nach einem langen Einsatztag bei einer hohen Arbeitsbelastung während des Anfluges sich nicht mehr auf die veränderte Anflugart (ILS-Anflug, GP INOP) eingestellt bzw. zu spät erkannte hat, dass er vom ILS keine Gleitweg-Informationen erhielt.

4. Sicherheitsempfehlungen

Das Ergebnis der Untersuchung nahm die Untersuchungskammer zum Anlass für folgende Sicherheitsempfehlungen:

06/02 In Deutschland werden im hohen Maße mit vercharterten US-amerikanisch registrierten Luftfahrzeugen nichtgewerblich gegen Entgelt Personen und Sachen befördert. Wenn die für die Beförderungsleistung verantwortlichen Personen unzuverlässig sind und sicherheitsrelevante Bestimmungen bei der Beförderung nicht eingehalten werden, sind die Fluggäste erheblich gefährdet.

Um den in der Luftfahrt bestehenden Gesetzen und Verordnungen Geltung zu verschaffen, lässt die amerikanische Luftfahrtbehörde (FAA) in den USA von Flugsicherheitsinspektoren unangekündigt Kontrollen (RAMP CHECKS) durchführen. Aus den gleichen Gründen sollte

auch in Deutschland im Auftrag der deutschen Luftfahrtbehörden (LBA oder Luftfahrtbehörden in den Bundesländern oder Luftaufsichtsstellen) sporadisch kontrolliert werden, ob die Voraussetzungen für eine Beförderung von Personen gegen Entgelt, auch unter Berücksichtigung des ausländischen Rechts, gegeben sind.

Grundvoraussetzung für die Durchführung von Maßnahmen ist eine internationale Zusammenarbeit der in Betracht kommenden Behörden. Geeignet und rechtssicher in der Anwendung deutscher Gesetze und Vorschriften wären für eine solche Kontrolltätigkeit deutsche Sachverständige mit FAA-Lizenzen. Das Ergebnis solcher Kontrollen sollte der Auftraggeber und die amerikanische FAA in Deutschland erhalten. Bei Verstößen ergreift die zuständige Stelle die notwendigen Maßnahmen.

- 07/02 Durch Fehlfunktion oder Fehlbedienung der Navigationsausrüstung im Luftfahrzeug kann es zu erheblichen Abweichungen vom vorgesehenen Flugweg kommen. Dadurch erhöht sich das Risiko, dass es zu einer Hindernisberührung oder zu einem kontrollierten Einflug ins Gelände kommt.

Bei der PA34 deuten zwei beleuchtete Umschalter, die in der linken unteren Ecke im Instrumentenbrett angebracht sind, auf das GPS als aktive Signalquelle für das HSI hin. Auch wenn das Flugzeug mit einer ILS-Vorrangschaltung ausgerüstet ist sollten die Umschalter im ständigen Blickfeld des Piloten oberhalb der Flugüberwachungsinstrumente positioniert sein. Durch diese Anordnung würde sichergestellt werden, dass alle für die Überwachung der Navigationsanlagen benötigten Anzeigen so zusammengefasst sind, dass sie auch von einem weiteren Piloten uneingeschränkt überwacht werden können. Die Überprüfung der Umschalter sollte in die Anflug- und Landecheckliste (FINAL APPROACH CHECKLIST) aufgenommen werden. Die Ausrüstung mit einer ILS-Vorrangschaltung sollte bei allen Flugzeugen mit Standort in Europa grundsätzlich vorgeschrieben sein.

- 08/02 Grundsätzlich müssen für eine berufliche Qualifikation Wissen (Ausbildung), Können (praktische Tätigkeit) und Erfahrungswissen (Berufserfahrung) zusammenkommen. Quelle für Erfahrungswissen sind in der Regel Erkenntnisse am Arbeitsplatz. Es entstehen am Lotsenarbeitsplatz nur selten ungewöhnliche Situationen, die eine Gefährdung eines Fluges darstellen könnten. Daher lässt sich aus der praktischen Lotsentätigkeit nicht schnell genug ausreichendes Erfahrungswissen bezüglich Unfallgefahren bilden.

Es ist deshalb eine Sensibilisierung für ungewöhnliche Situationen und Notsituationen durch eine regelmäßige theoretische und praktische Schulung sicherzustellen. Grundlage der praktischen Schulungen im Radarsimulator sollte eine vorherige Einweisung in ein Team-Resource-Management-Programm sein, um im Team effektiv jene Situationen zu meistern, die zu Unfällen oder schweren Störungen im Bereich der Flugverkehrskontrolle geführt haben oder dazu führen könnten. Zur Abrundung der Qualitätssicherung sollten regelmäßige dokumentierte Schulungen und Überprüfungen am Arbeitsplatz und im Radarsimulator stattfinden und auch die theoretischen Fachkenntnisse sollten aufgefrischt und überprüft werden.

- 09/02 Der Übergang von der Radarführung durch den Lotsen zur Eigennavigation durch den Piloten ist zwar eine Routinesituation, kann aber insbesondere bei Anflügen zu gefährlichen Situationen und Unfällen führen.

Besonderes Augenmerk sollte der Radarführung zu mehreren Flugplätzen in einem Sektor gewidmet werden, wenn für einen oder mehrere Flugplätze keine eigene Feeder-Position (mit Endanflugkontroller / Einspeiser) vorgesehen ist. Da ohne Feeder in der Regel auf dem Radarbildschirm ein größerer Bereich dargestellt wird und den Anflügen im Endanflug nicht dauernde Aufmerksamkeit gewidmet werden kann, sollte ein „BESONDERES VERFAHREN“ entwickelt werden, bei dem u.a. sichergestellt wird, dass der Flugzeugführer nach einer Radarführung den Anflug nach Eigennavigation durchführen kann und dass die Angaben des Piloten mit den vorliegenden Radarinformationen übereinstimmen.

Die BFU hat nach Abschluss ihrer Untersuchungen gegenüber dem Center München die Empfehlung ausgesprochen, das Radardaten-Darstellungssystem in Augsburg betrieblich zur Nutzung freizugeben. Mit dem Ziel, die Empfehlung der BFU möglichst zeitnah umsetzen zu können, hat das

Center München durch die Zentrale der DFS die Rechts- und Vorschriftenlage für die Voraussetzungen der Nutzung eines PC-gestützten Radardaten-Darstellungssystem im Flugverkehrkontrolldienst (FVK) eines Regionalflughafens prüfen lassen. Die Prüfung führte zu der Erkenntnis, dass das Radar-Darstellungssystem im Augsburg eine berechtigungsfreie nicht FS-technische Einrichtung ist. Mit Schreiben vom 12.08.2001 teilte daher das Center München dem Flugplatz Augsburg mit:

Das Radar-Darstellungssystem (X-AIRCON) wird als Informationstool gewertet und für die vorgesehene betriebliche Nutzung im FVK Augsburg zur Unterstützung der Platzkontrolle laut beiliegender BAO 17/2001 von der Fachaufsicht führenden Stelle freigegeben.

Aufgrund dieses Schreibens hat die BFU von einer Sicherheitsempfehlung an die Aufsichtsbehörde, die für die in der Empfehlung angesprochenen Belange zuständig wäre, abgesehen.

5. Anlagen

- Anlage 1 Bild 1: Position der Umschalter GPS/ NAV im Instrumentenbrett (im roten Rahmen) bei einer vergleichbar ausgerüsteten PA34.
Bild 2: Darstellungen im Anzeigegerät KI 525A (Horizontal Situation Indicator = HSI).
- Anlage 2 Jeppesen ILS-Anflugkarte für Augsburg Landebahn 25
- Anlage 3 Darstellung der Flugwege der PA34 und der Dash 8 aufgrund der gespeicherten Radardaten

An der Untersuchung haben folgende Mitarbeiter der BFU mitgewirkt:

Untersuchung vor Ort: G. Riedel, J. Friedemann, K. Büttner
 Flugbetrieb: H. Niebaum, E. Krupper, J. Schöneberg
 Flugsicherung: H. Peters
 Flugwegrekonstruktion: U. Pitz
 Wrackuntersuchung: A. Thiel, U. Berndt
 Avionik: U. Pitz

Braunschweig, den 30. April 2002

Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung
 Die Untersuchungskammer

gezeichnet:

Klaus Büttner

 Vorsitzender

Dr. Herwig Bauer

 Mitglied

Thomas Knorr

 Mitglied

Michael Nezel

 Mitglied

Hans- Günter Welke

 Mitglied

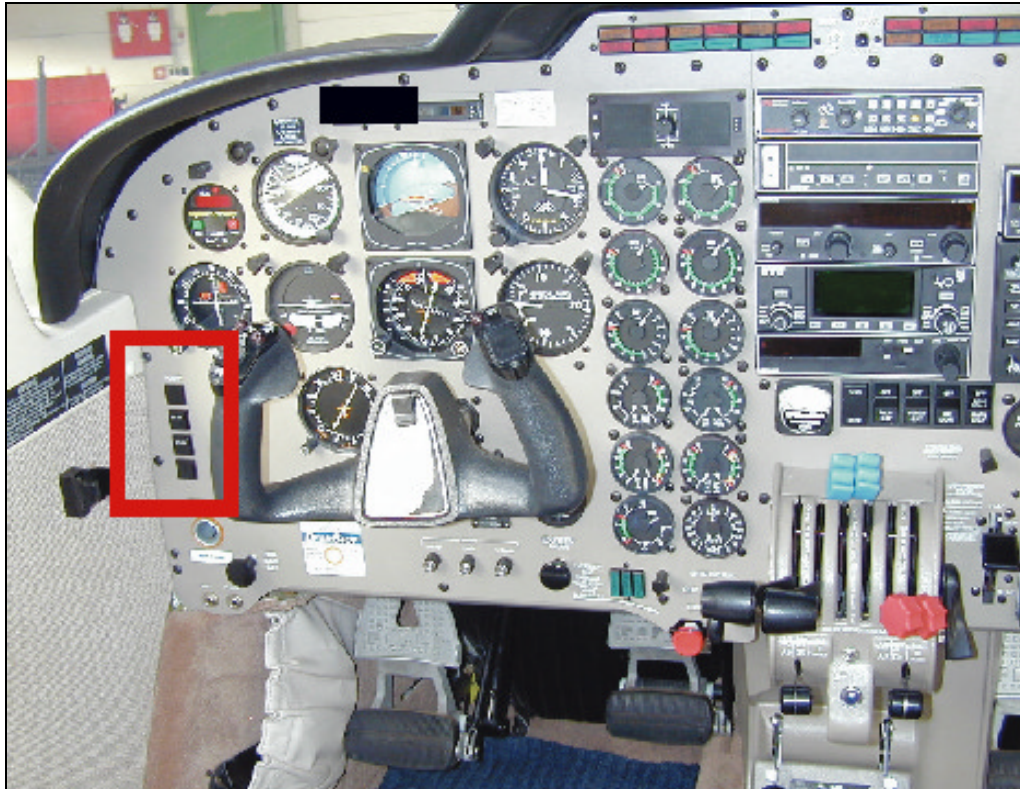


Bild 1

Position der Umschalter GPS/NAV im Instrumentenbrett (im roten Rahmen) bei einer vergleichbar ausgerüsteten PA34

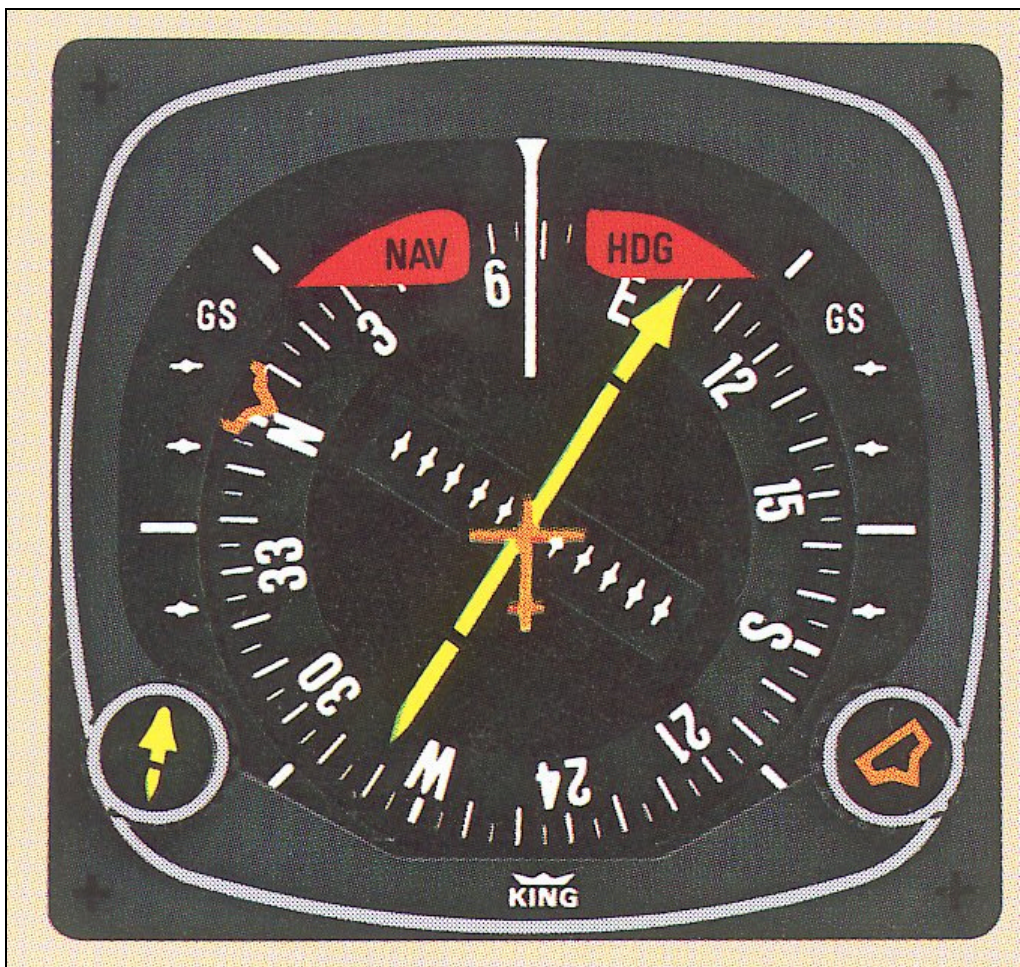
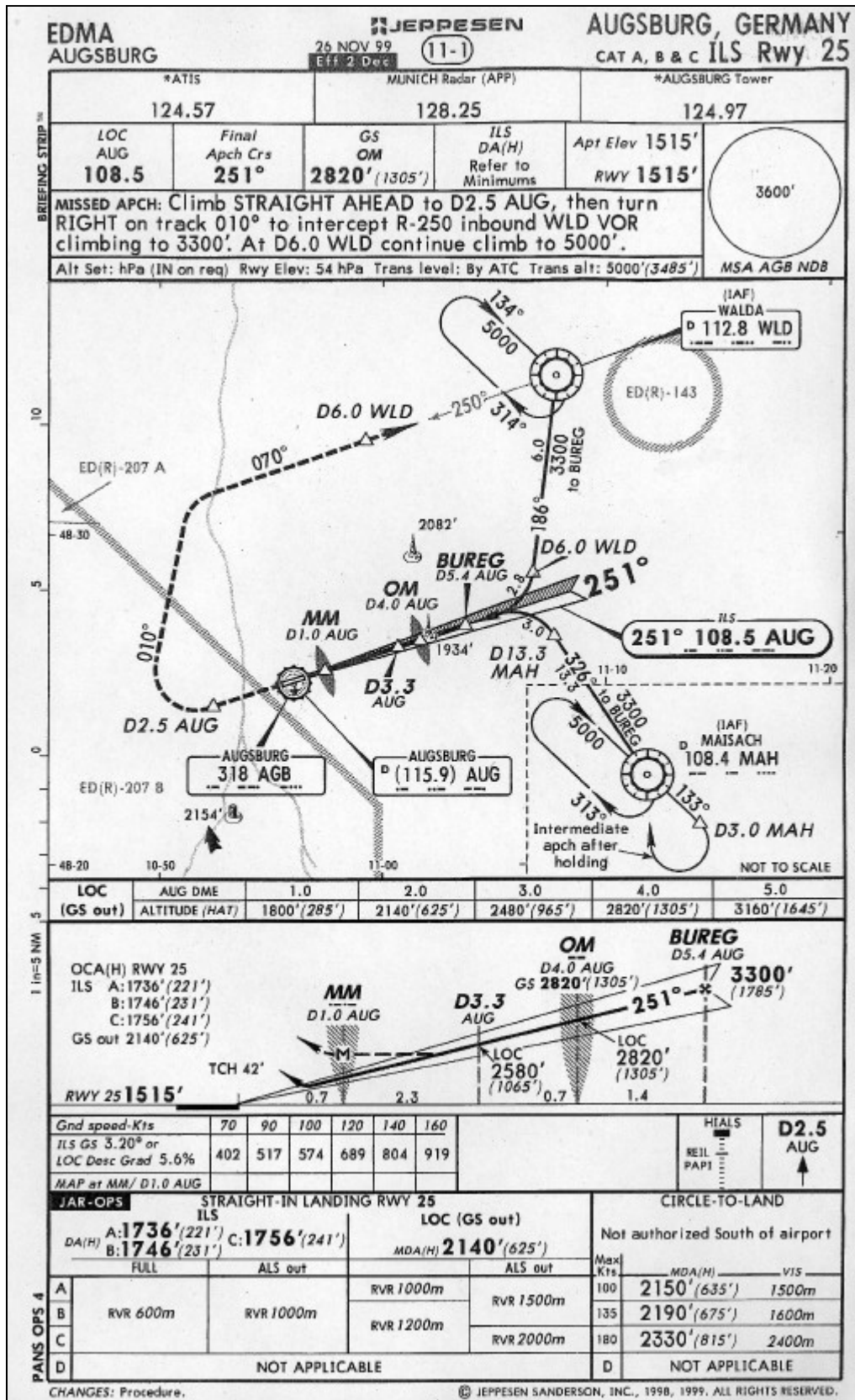
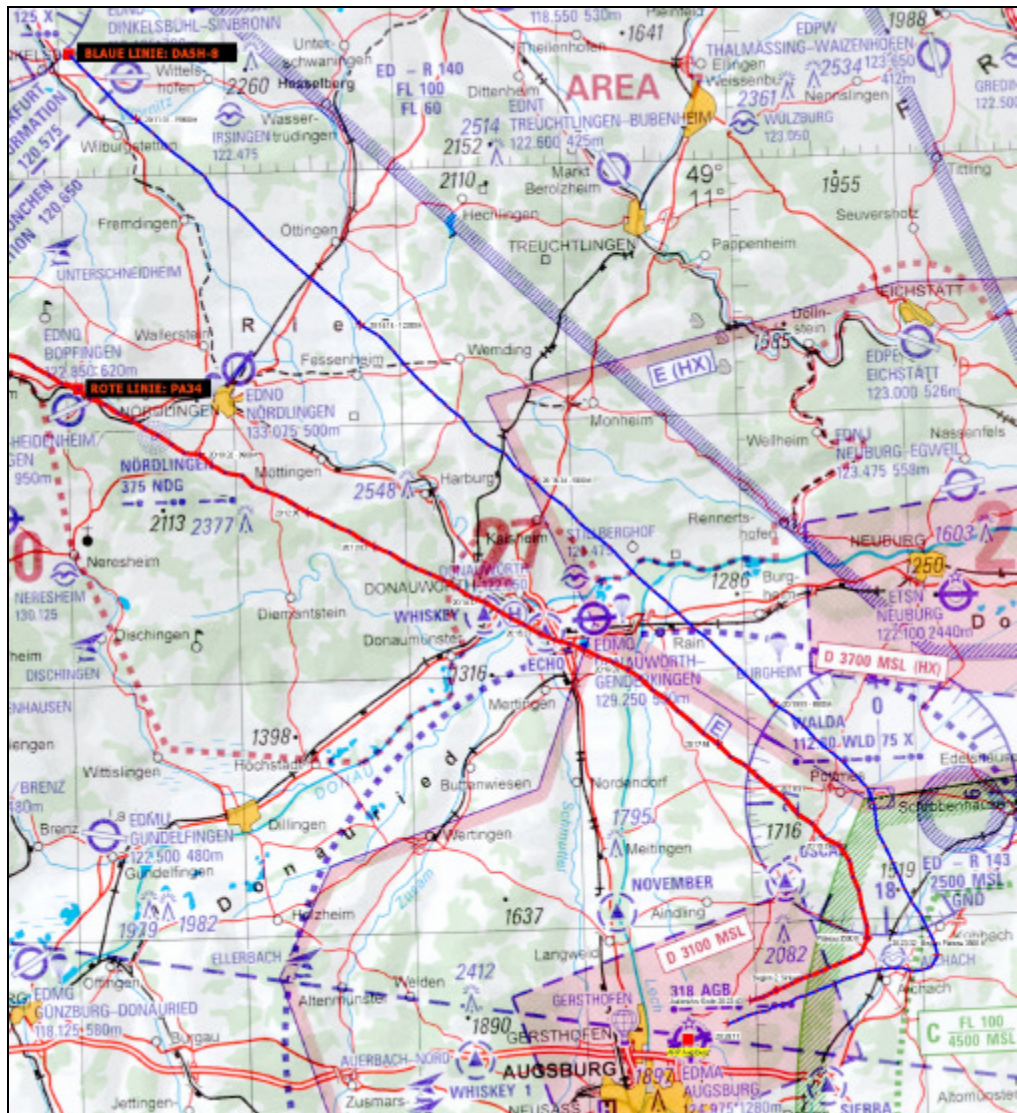


Bild 2:

Die Darstellungen im Anzeigerät KI 525A (Horizontal Situation Indicator = HSI).





Darstellung der Flugwege der PA34 (linke, rote Spur) und der Dash 8 (rechte, blaue Spur), aufgrund der gespeicherten Radardaten