

# Untersuchungsbericht

CX005-0/99  
Dezember 2001

## Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	25. April 1999
Ort:	nahe Friedrichshafen/Baden-Württemberg
Luftfahrzeug:	Flugzeug
Hersteller / Muster:	Avions Pierre Robin/ DR 400/180 S Regent
Personenschaden:	alle vier Insassen tödlich verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden:	Flurschaden

## Flugverlauf

Am 25.04.99 um 08:00 Uhr MESZ startete das in der Schweiz zum Verkehr zugelassene Flugzeug mit vier Personen an Bord in Sion im Rhonetal zu einem Flug nach Sichtflugregeln nach Friedrichshafen am Bodensee, um dort eine Luftfahrtausstellung zu besuchen. Neben dem rechts sitzenden Fluglehrer saß auf dem linken Sitz ein Flugschüler. Auf den hinteren Sitzen saß rechts ein weiterer Flugschüler, links ein Fluggast. Alle Insassen waren Bürger der Schweiz.

Der Flug sollte gemäß aufgegebenem Flugsicherungsflugplan über Brig und Gletsch das Rhonetal talaufwärts über den Furkapaß, Andermatt, durch das Reußtal nach Brunnen und danach über Wangen/ Lachen nach Friedrichshafen führen. Die Flugzeit war mit 01:31 Stunden angegeben worden. Aus den an der Unfallstelle vorgefundenen Flugaufzeichnungen (Flight-

log) geht jedoch hervor, dass der Flug talabwärts über Martigny, Bex und danach über Château de Oex, Spiez, Meiringen, Brunnen, Wangen/Lachen, Wil, Konstanz, ILMENSEE und NOVEMBER der Kontrollzone Friedrichshafen geplant und durchgeführt wurde. Als Flugzeit waren 01:42 Stunden vorgesehen worden.

Gemäß Flugaufzeichnungen wurde der Überflugpunkt Meiringen nach 44 Minuten in 6 000 ft Höhe überflogen. Um 09:25 Uhr, nach einer Flugzeit von 01:25 Stunden, meldete sich der Flugzeugführer auf der Towerfrequenz in Friedrichshafen und teilte dem Lotsen mit, dass er sich über Konstanz befände und Kurs auf den Pflichtmeldepunkt ILMENSEE nähme. Drei Minuten später erhielt er die Anweisung, direkt nach NOVEMBER zu fliegen und auf eine andere Frequenz zu schalten. Auf dieser Frequenz wurde ihm ein Steuerkurs empfohlen, der ihn direkt zum Meldepunkt führte. Der Pflichtmeldepunkt NOVEMBER wurde nach 1:32 Stunden Flugzeit in ca. 2 400 ft MSL erreicht. Nach Einflug in die Kontrollzone wurde der Flugzeugführer aufgefordert den rechten Gegenanflug sehr nahe zur Landepiste 24 zu fliegen. Nach einem weiteren Frequenzwechsel erhielt er um 09:36 Uhr die Anweisung, in den rechten Queranflug einzudrehen. Diese Anweisung wurde noch bestätigt. Kurz danach kippte das Flugzeug nach rechts ab und prallte aus geringer Höhe in einer Obstplantage auf. Alle Insassen wurden dabei getötet.

## Untersuchung

Der Unfall wurde von einem Mitarbeiter der Bundesstelle und zwei Beauftragten für Flugunfalluntersuchung vor Ort untersucht.

Der verantwortliche Flugzeugführer war seit 1979 im Besitz der „Lizenz für Flugpersonal“, d.h. des PPL(A),

ausgestellt vom schweizerischen Bundesamt für Zivilluftfahrt in Bern. Im Jahre 1996 erwarb er die Lizenz als „Beschränkter Berufspilot“. Beide Erlaubnisse waren bis zum 27.11.2000 gültig. Außerdem war er im Besitz der Kunstflugberechtigung und der Lehrberechtigung, die bis zum 31.08.2000 Gültigkeit hatte. Die für die DR 400 erforderliche Musterberechtigung war vorhanden.

Im Jahre 1998 musste sich der Flugzeugführer einer Herz-Bypass-Operation unterziehen. Er wurde gut zwei Monate später wieder vom Vertrauensarzt als flugtauglich erklärt.

Vom persönlichen Flugbuch des verantwortlichen Flugzeugführers lagen nur die Ablichtungen von Januar 1997 bis zum Unfalltag vor. In diesem Zeitraum hatte er auf dem Unfallmuster 86 Stunden und 452 Starts und Landungen durchgeführt. In den letzten 90 Tagen vor dem Unfall flog er auf diesem Muster 35 Stunden mit 221 Starts und Landungen. Auf dem Muster DR 400 und anderen Flugzeugmustern flog er in den letzten 24 Stunden vor dem Unfall 3 Stunden, in den letzten 30 Tagen 13 Stunden und in den letzten 90 Tagen 47 Stunden. Seine Gesamtflugerfahrung betrug 2 356 Stunden mit 9 704 Starts und Landungen.

Der links sitzende Flugschüler war seit 1998 im Besitz der Lizenz für Flugpersonal mit der Erlaubnis als „Trainee (A)“. Von ihm lagen keine Unterlagen über seine Flugerfahrung und seinen Ausbildungsstand vor.

Die DR 400-180S ist ein einmotoriger Tiefdecker in Holzbauweise mit starrem Dreibeinwerk. Sie ist mit einem Vierzylinder-Kolbenantriebwerk Lycoming O-360-A3A mit einer Leistung von 180 PS und starrem Propeller ausgerüstet. Das Flugzeug hatte zwei Flügeltanks und einen Tank unter dem hinteren Teil der Kabine. Die Tanks sind mit dem Tankwahlschalter einzeln anwählbar. Die vierte Stellung des Tankwahlschalters ist die Aus-Stellung. Die Versorgung des Triebwerkes mit Kraftstoff wird durch eine motorgetriebene Kraftstoffpumpe gewährleistet. Für den Start, für die Landung und im Falle eines Ausfalls der motorgetriebenen Pumpe ist eine elektrisch getriebene Kraftstoffpumpe einzuschalten.

Die höchstzulässige Ablugmasse betrug 1 100 kg und die höchstzulässige Landemasse 1 045 kg.

Das Luftfahrzeug hatte zum Unfallzeitpunkt eine Gesamtbetriebszeit von 3 326 h. Die letzte 50-Stundenkontrolle wurde Mitte März 1999 durchgeführt. Seit dieser Zeit hatte das Flugzeug 31 Stunden geflogen. Die Ausrüstung des Luftfahrzeuges war für das Flugvorhaben ausreichend.

Während des Unfallzeitpunktes herrschten in Friedrichshafen Sichtwetterbedingungen mit Sichten über 10 km und einem Wind mit 4 kt aus 050°. Aufgelockerte Bewölkung befand sich in 4 000 ft über Grund. Der

Luftdruck betrug 1 017 hPa und die Temperatur 10 °Celsius.

Der Flugplatz Friedrichshafen ist als Verkehrsflughafen mit Flugverkehrskontrollstelle genehmigt. Er liegt 2 NM östlich der Stadt Friedrichshafen in 1 366 ft über MSL und hat eine Start- und Landebahn mit einer Länge von 2 356 m Länge und 30 m Breite. Die Ausrichtung der Piste ist 060°/240° missweisend. Zum Unfallzeitpunkt war die Landebahn 24 in Betrieb. Für die Landung standen wegen der versetzten Schwelle 2 150 m zur Verfügung.

Um einen sicheren und zügigen Verkehrsfluss zu gewährleisten, wurden für die Dauer der internationalen Fachmesse „AERO 99“ besondere Anflugverfahren veröffentlicht. Außer für den planmäßigen Linien- und Charterverkehr musste für alle Flüge eine telefonische Erlaubnis eingeholt werden (PPR). Für den Sichtanflug wurde ein zusätzlicher Pflichtmeldepunkt ILMENSEE festgelegt, der ca. 7 NM nördlich des Pflichtmeldepunktes NOVEMBER lag. Der Anflug sollte grundsätzlich über den Meldepunkt ILMENSEE erfolgen.

Nach dem Einflug in den Platzbereich erhielten die Flugzeugführer von den Fluglotsen die Aufforderung, so nahe wie möglich nördlich der Landebahn zu fliegen, um einen langen Queranflug zu vermeiden. Um ein Überschneiden der Anfluggrundlinie zu vermeiden, gestaltete sich das Eindrehen in den Endanflug bei vielen Flugzeugen als eine Richtungsänderung um 180°.

Der Funksprechverkehr mit dem Unfallflugzeug wurde in englischer Sprache durchgeführt und war ohne besondere Vorkommnisse. Er enthielt ebenfalls die Aufforderung, so nahe wie möglich nördlich zur Landebahn zu fliegen. Der Funkverkehr wurde aufgezeichnet und davon eine Umschrift gefertigt.

Die Unfallstelle lag einige Meter südlich der Anfluggrundlinie ca. 600 m vor Beginn der Landebahn 24 in einer Obstplantage. Das Flugzeug hatte den Boden in rechter Messerfluglage berührt. Es schlug eine Schneise von ca. 15 m in den Baumbestand und kam auf engem Raum zum Stillstand. Es entstand kein Brand. Die Personen waren beim Aufprall angeschnallt, die Sitze waren gebrochen.

Beim Abflug in Sion war das Flugzeug mit ca. 3 kg überladen. Zum Unfallzeitpunkt lag der Fluggewichtschwerpunkt innerhalb der zulässigen Grenzen. Die höchstzulässige Landemasse war um ca. 7 kg überschritten.

Beide vorn gesessenen Personen, der rechts sitzende Fluglehrer und der Flugschüler wurden obduziert. Während beim Flugschüler keine unfallrelevanten Krankheiten festgestellt wurden, ergab die Untersuchung beim Fluglehrer, dass er herzkrank war. Frische Blutungen, die auf einen Herzinfarkt hinweisen könnten, wurden bei der Obduktion jedoch nicht gefunden.

Zum Unfallhergang konnten von der Polizei zwei Zeugen vernommen werden. Beide Zeugen sagten aus, dass sie das Flugzeug in einer rechten Messerfluglage gesehen hatten. Während ein Zeuge kein Triebwerkgeräusch gehört hatte, vernahm der andere Zeuge stotternden Triebwerkslauf. Der Aufschlag wurde von beiden als ein dumpfes Geräusch empfunden.

Als weiterführende Untersuchungen wurden das an Bord vorgefundene Satellitennavigationsgerät (GPS) ausgewertet, eine Darstellung des Flugweges in den letzten 15 Minuten auf Grund von Radardaten und eine Triebwerksuntersuchung durchgeführt. Die Auswertung des GPS ergab, dass das Gerät während des Fluges nicht eingeschaltet gewesen war. Die von der DFS zur Verfügung gestellten Radardaten zeigten, dass die Aufzeichnungen der Flugspur um 09:34 Uhr, also ca. 3 Minuten vor dem Unfall, nördlich des Flugplatzes in Flugfläche 19 (ca. 2 000 ft MSL und 700 ft über der Schwelle 24) endeten.

An der Flugzeugzelle wurden keine technischen Mängel vorgefunden. Auf Grund von Zeugenaussagen und der Beschädigungen der Luftschraube kann davon ausgegangen werden, dass das Triebwerk beim Aufprall keine oder wenig Leistung abgegeben hatte.

Am Triebwerk konnten bei einer umfassenden Untersuchung keine Mängel festgestellt werden.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Kraftstoffversorgung gerichtet. Es wurde festgestellt, dass der Haupttank, der 110 l Kraftstoff fasst, beschädigt und leer war. Der vordere linke Tank, der wie der rechte ein Fassungsvermögen von 40 l hat, enthielt noch ca. 25 l Kraftstoff. Der rechte Flügeltank war zerstört und enthielt keinen Kraftstoff mehr. Der Tankwahlschalter wurde nach dem Unfall auf den Haupttank geschaltet vorgefunden. Die Kraftstoffleitungen vom Tankwahlschalter über den Filter und die elektrisch angetriebene Kraftstoffpumpe zum Vergaser waren gebrochen.

Nachforschungen am Startflughafen Sion ergaben, dass das Flugzeug am Vortage vollgetankt worden war. Danach wurden 58 Minuten und vier Starts und Landungen von einer anderen Besatzung in Sion durchgeführt. Bei einem Verbrauch von durchschnittlich 41 l/h, diesen Wert hatte der Flugzeugführer in seinen Flugaufzeichnungen vermerkt, wurden für diese Flüge 40 l Kraftstoff aus dem Haupttank verbraucht. Der Flug nach Friedrichshafen wurde mit ca. 150 l angetreten. Für die Flugzeit von 102 Minuten, 6 Minuten für den Ausweichflugplatz St. Gallen und einer Reserve von 45 Minuten, wären 105 l erforderlich gewesen.

Es war nicht mehr nachzuvollziehen wer das Flugzeug zum Unfallzeitpunkt steuerte

## Beurteilung

Die Ausrüstung des Luftfahrzeuges war für das Flugvorhaben ausreichend.

Der Flug bis zum Eindrehen in den Endanflug wurde von der Besatzung offenbar ohne Probleme durchgeführt.

Gemäß Obduktionsbericht haben beide Flugzeugführer beim Aufprall noch gelebt und sind an den Folgen der schweren Verletzungen verstorben. Eine gesundheitliche Beeinträchtigung wurde nicht nachgewiesen.

Lt. Herstellerangaben im Flughandbuch liegen die Überziehgeschwindigkeiten (Abrissgeschwindigkeiten) bei Gesamtmasse, eingefahrenen Landeklappen und 0° Querneigung bei 105 km/h, mit 30° Querneigung bei 113 km/h und mit 60° Querneigung bei 148 km/h. In der Klappenstellung 1 liegen sie bei 99 km/h, 106 km/h und 140 km/h. In der Endstellung der Landeklappen betragen diese Werte 95 km/h, 102 km/h und 134 km/h.

Beim Unfallflugzeug waren die Überziehgeschwindigkeiten wegen der geringeren Masse niedriger.

Die Überschreitung der zulässigen Landemasse hat keinen Einfluss auf das Überziehverhalten gehabt. Die Landemasse wird nach der Belastbarkeit des Luftfahrzeuges beim Landestoß bemessen.

Wie die Tankschaltungen während des Fluges erfolgten, war nicht mehr nachvollziehbar.

Für den Flug konnte mit einem Verbrauch von 66 l gerechnet werden. Beim Abflug in Sion dürften noch ca. 70 l im Haupttank vorhanden gewesen sein. Da der linke Zusatztank nach dem Unfall ca. 25 l enthielt, war davon auszugehen, dass die an 40 l fehlenden 15 l während des Fluges aus diesem Tank entnommen worden waren. Somit wären im Haupttank noch ca. 19 l vorhanden gewesen, die für die Landung ausreichend gewesen wären. Der Haupttank ist nur in der Reisefluglage ganz ausfliegar. Ansonsten können bis zu 10 l Kraftstoff als nicht ausfliegbare Restmenge im Tank verbleiben.

Die Besatzung meldete sich rechtzeitig auf der Frequenz des Flughafens Friedrichshafen und wurde zum Flugplatz hin geleitet. Sie kam der Aufforderung der Fluglotsen nach, den rechten Gegenanflug dicht an die Landebahn zu legen. Dadurch wurde eine 180°-Kurve notwendig, um auf der Anfluggrundlinie zur Landung anzufliegen. Je nach Querneigung des Flugzeuges ist mit einer gravierenden Vergrößerung der Überziehgeschwindigkeit zu rechnen, die eine erhöhte Aufmerksamkeit des steuernden Flugzeugführers verlangt. Kommt es während diese Phase zu einer Triebwerksstörung, kann die Überziehgeschwindigkeit schnell unterschritten werden.

Die Fluglage in der Kurve konnte einzig durch die Zeugen ausreichend beschrieben werden.

Kann ein Flugzeugführer den Anweisungen der Fluglotsen nicht Folge leisten, hat er dieses mitzuteilen und um eine Änderung der Anweisung zu bitten.

Die technische Untersuchung des Flugzeuges war durch den hohen Zerstörungsgrad stark beeinträchtigt. So konnte beispielsweise die Landeklappenstellung, die einen Einfluss auf Überziehgeschwindigkeiten hat, nicht nachvollzogen werden.

### Schlussfolgerungen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Flugzeugführer während des Einkurvens in den Endanflug eine große Querneigung steuerte und dabei die Überziehgeschwindigkeit nicht beachtete. Eine Störung am Triebwerk während der Kurve ist nicht auszuschließen, obwohl bei der Triebwerksuntersuchung keine Mängel festgestellt werden konnten.

Untersuchungsführer	Heinrich H. Niebaum
Triebwerk	Jürgen Dorner-Müller
Flugwegrekonstruktion	George Blau
GPS-Auswertung	Uwe Pitz
Untersuchung vor Ort	Gerhard Riedel, Ewald Schmucker, Hans Peters