



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges Piper PA-18-125 HB-PHP
vom 26. Juli 1988
Gossau, im Bereich Höfrig/Degenau (SG)

RESUME

De retour d'un vol sur les Alpes, les deux pilotes de l'avion Piper PA-18-125 (HB-PHP) observent l'endroit où a eu lieu auparavant un atterrissage de fortune. Le commandant remet ensuite les gaz pour rejoindre l'aérodrome de Lommis. Comme le moteur a soudain des ratés et s'arrête, le second pilote, qui a beaucoup plus d'expérience, reprend les commandes pour un atterrissage d'urgence et choisit un champ de maïs.

Cause

Atterrissage d'urgence manqué sur un terrain défavorable, à la suite d'une panne de moteur, due à une rupture de la goupille cylindrique de la roue dentée d'entraînement de l'arbre à came et des magnétos.

Elément contributif :

Absence d'un contrôle très approfondi du moteur après un mauvais atterrissage survenu en septembre 1986, au cours duquel l'hélice avait heurté le sol, provoquant l'arrêt subit du moteur.

Die Voruntersuchung wurde von Herrn Bruno Leiser geleitet und mit Zustellung des Voruntersuchungsberichtes vom 8. März 1990 an den Kommissionspräsidenten am 23. März 1990 abgeschlossen.

DIE RECHTLICHE WÜRDIGUNG DES UNFALLGESCHEHENS IST NICHT GEGENSTAND DER UNTERSUCHUNG UND DER UNTERSUCHUNGSBERICHTE (ARTIKEL 2 ABSATZ 2 VERORDNUNG ÜBER DIE FLUGUNFALLUNTERSUCHUNGEN VOM 20. AUGUST 1980)

LUFTFAHRZEUG Flugzeug Piper PA-18-125 HB-PHP

HALTER

EIGENTUEMER

) Privat

PILOT (PIC) "X" Schweizerbürger, Jahrgang 1946

AUSWEIS für Privatpiloten

FLUGSTUNDEN

	INSGESAMT	200	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	4:36
	MIT DEM UNFALLMUSTER	140	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	4:36

ORT Gossau, im Bereich Höfrig/Degenau (SG)

KOORDINATEN 734 300 / 253 500 **HOEHE ü/M** 637 m

DATUM UND ZEIT 26. Juli 1988, 1810 Uhr Lokalzeit (UTC+2)

BETRIEBSART Privater VFR-Flug

FLUGPHASE Steigflug

UNFALLART Notlandung nach Motorpanne

PERSONENSCHADEN

	BESATZUNG	FLUGGÄSTE	DRITTPERSONEN
TÖDLICH VERLETZT	---	---	---
ERHEBLICH VERLETZT	---	---	---
LEICHT ODER NICHT VERLETZT	1	1	

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG Fahrwerk, rechter Flügel, Rumpfvorderteil

SACHSCHADEN DRITTER Flurschaden Maisfeld

2. PILOT "Y" Schweizerbürger, Jahrgang 1952

AUSWEIS für Privatpiloten

FLUGSTUNDEN

INSGESAMT	940	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	52:50
MIT DEM UNFALLMUSTER	53	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	13:30

VORGESCHICHTE UND FLUGVERLAUF

Für den bevorstehenden Alpenrundflug bei schönem Flugwetter wurde die Piper PA-18-125, HB-PHP, vollgetankt.

Um ca. 1545 Uhr startete Pilot X mit seinem Flugzeug und einem zweiten Piloten Y auf dem Flugplatz Lommis. Der Flug führte via Zentralschweiz und Glarnerland zum Säntis, den das Flugzeug auf ca. 12000 ft umkreiste. Nach gut 2 1/2 Stunden Flugzeit, im Sinkflug Richtung Lommis, erreichte das Flugzeug Muellet/Gossau. Pilot Y übernahm das Steuer vom bis dahin fliegenden Piloten X und demonstrierte ihm den Notlandeanflug eines Piloten, der am 21. Juni 1988 dort mit einer Beagle Pub verunfallte. Daraufhin übernahm Pilot X wieder das Steuer und umkreiste die Stelle nochmals. Bis zu diesem Zeitpunkt war der Flug problemlos verlaufen.

Bei der Fortsetzung des Fluges Richtung Lommis fing der Motor an zu stottern und hatte Aussetzer, was von sich in der Nähe aufhaltenden Zeugen bestätigt wurde. Daraufhin erklärte Pilot Y, der viel mehr Flugerfahrung als der Pilot X hat, dass er das Steuer übernehmen und die Notlandung ausführen werde. Damit war der vorne sitzende Pilot X einverstanden und übergab das Steuer. Aufgrund der Häuser und des Geländes entschloss sich Pilot Y im nahegelegenen Maisfeld notzulanden. Nach ca. 17 m und einer Drehung um 110° nach rechts (bezogen auf die Anflugachse) kam das Flugzeug zum Stehen. Der vorne sitzende Pilot X schaltete vor dem Aussteigen Zündung und Hauptschalter aus.

BEFUNDE

- Pilot X besass einen gültigen Führerausweis und war berechtigt, den vorgesehenen Flug durchzuführen.
- Pilot Y war ebenfalls im Besitz eines gültigen Führerausweises.
- Das Flugzeug war lufttüchtig und die entsprechenden Bordpapiere waren gültig.
- Das Flugzeug war zum privaten Verkehr "VFR bei Tag" zugelassen.
- Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.
- Die letzte 100 Stunden-Kontrolle wurde bei 3295 Std. am 25. Februar 1988 ausgeführt.
- Betriebsstunden im Unfallzeitpunkt: 3320 Std.

- Eine Messung der Treibstoffmenge in beiden Tanks ergab:
links: 20 l, rechts: 12.3 l, im Vergaser: 1,2 dl.
- Aus den technischen Akten geht hervor:
 - Motor: Lycoming -290-DTC
 - TSN: unbekannt
 - TSO: 472.16 Std.
 - Baujahr: unbekannt
 - Propeller: Sensenich 74DM6-0-62
 - TSN: unbekannt
 - TSO: 4:15 Std.
 - Baujahr: unbekannt
- 18.08.86 100 Stunden-Kontrolle ausgeführt. A/C 3238:06 Std.,
Motor 549:06 Std.
- 13.09.86 Nach Fehllandung Bodenberührung mit Propeller.
A/C 3244:33 Std., Motor 555:33 Std.
- 08.10.86 Propellerreparatur durch die Firma Limes Aviation AG
ausgeführt.
- 11.02.87 Aufgrund dieser Fehllandung musste eine 100 Stunden-
Kontrolle ausgeführt werden. Reparaturarbeiten am Fahrwerk,
Rumpf und Motorenbock wurden von der Firma J. Lengweiler aus-
geführt (siehe Arbeitsbericht 87-490).
Die Rundlaufkontrolle am Propellerflansch war mit 0.08 mm
innerhalb der Toleranz des Herstellers.
- 12.09.87 Zustandsprüfung durch das Bundesamt für Zivilluft-
fahrt (BAZL).

Ohne Zusammenhang mit der Fehllandung vom 11. Februar 1987 des
Flugzeuges HB-PHP, hat das BAZL am 30. November 1987 "Richt-
linien über das Vorgehen nach Propellerbodenberührung/gewalt-
samem Stillstand eines Luftfahrzeug-Kolbenmotors" erlassen
(Beilage)

- 01.03.88 Zylinder ausgebaut. A/C 3295 Std., Motor 606 Std.
- 11.07.88 4 Chromzylinder und 4 neue Kolben montiert.
- Nach dem Unfall vom 26. Juli 1988 führte die Firma Heliswiss
in Bern die Kontrollzerlegung des Motors aus und stellte
fest:

"Gemäss Anweisung des Untersuchungsleiters sollte der Motor
vor der Demontage auf einem Motorprüfstand in Betrieb gesetzt
werden.

Eine vorherige allgemeine Kontrolle hatte jedoch ergeben, dass
sich ein solcher Versuch erübrigt. Wir stellten fest, dass
sich die Magnete wie auch die Nockenwelle beim Drehen der
Kurbelwelle nicht bewegten.

Auf Anweisung des Untersuchungsleiters wurde der Geräteträger abgebaut. Danach kamen wir zum Ergebnis, dass das Zahnrad auf der Kurbelwelle, welches die Nockenwelle und die Magnete antreibt, infolge eines abgescherten Passstiftes nicht mehr fest sitzt. Die zentrale Schraube, welche für den Festsitz des Zahnrades verantwortlich ist, war lose. Eine Blechsicherung war vorhanden und auch korrekt montiert.

Als Ursache der gelösten Schraube kann nur vermutet werden, dass das Anzugsdrehmoment nicht vorschriftsgemäss beachtet wurde. Ein ähnlicher Schaden ist uns jedenfalls bis anhin nicht bekannt."

- Wetter:

Allgemeine Wetterlage: Hochdrucklage.
Wolken/Wetter: wolkenlos
Sicht: mehr als 20 km
Wind: vrb/03 kt
Temperatur/Taupunkt: 28°C/12°C
Luftdruck: 1019 hPa QNH
Sonnenstand: Azimut: 233° Höhe: 53°

BEURTEILUNG

Das Verhalten der Piloten beim Motorausfall war zweckmässig. Ueber dem für eine Notlandung ungünstigen Gelände wählten sie ein Maisfeld.

Aus dem Untersuchungsbericht der Firma Heliswiss geht hervor, dass das Zahnrad auf der Kurbelwelle, welches die Nockenwelle und die Magnete antreibt, infolge eines abgescherten Passstiftes nicht mehr fest sass. Die zentrale Schraube, welche für den Festsitz des Zahnrades verantwortlich ist, war lose. Eine Blechsicherung war vorhanden und auch korrekt montiert.

Die Ursache des nun aufgetretenen Motorschadens ist vermutlich in der Fehllandung vom 13. September 1986 zu suchen. Zwischen der Wiederinstandstellung des Flugzeuges und des hier behandelten Unfalles liegen lediglich 76 Flugstunden.

Bei der Fehllandung bekam der Propeller Bodenberührung, was zur Folge hatte, dass der Motor schlagartig zum Stillstand kam. Es kann angenommen werden, dass dabei der Passstift abgeschert wurde und sich das Zahnrad auf der Kurbelwelle ganz wenig verschob. Die zentrale Mutter mit der Blechsicherung war anfänglich in der Lage, das Zahnrad in der Position zu halten und somit den Antrieb der Nockenwelle und der Zündmagnete zu gewährleisten. Vibrationen und Leistungsänderungen begünstigen ein Lösen der Mutter, was zum Ausfall dieses Antriebszahnades und somit zum Leistungsverlust des Motors führte.

Nach der Fehllandung vom 13. September 1986 wurde keine Kontrollzerlegung des Motors ausgeführt.

Ob eine Kontrollzerlegung des Motors nach der Fehllandung vom 13. September 1986 den jetzt festgestellten mechanischen Mangel bereits aufgedeckt hätte, muss offen bleiben.

URSACHE

Misslungene Notlandung in ungünstigem Gelände infolge Motorpanne. Ursache der Motorpanne war ein Bruch des Passstiftes am Antriebszahnrad für die Nockenwelle und die Zündmagnete.

Zum Unfall beigetragen hat:

Verzicht auf eine eingehende Kontrolle des Motors nach der Fehllandung vom 13.9.1986.

An der Sitzung vom 11. Mai 1990 nahmen H. Angst, M. Marazza und M. Soland, an der Sitzung vom 28. Juni 1990 H. Angst, J.-B. Schmid, R. Henzelin und M. Soland teil. Die Kommission verabschiedet den Schlussbericht einstimmig.

Bern, 28. Juni 1990

Eidgenössische Flugunfall-
Untersuchungskommission
Der Präsident:

sig. H. Angst

Technische MitteilungR I C H T L I N I E Nüber das Vorgehen nach Propellerbodenberührung/gewaltsamem
Stillstand eines Luftfahrzeug-Kolbenmotors1. ALLGEMEINES

Immer wieder stellt sich die Frage nach dem Umfang der notwendigen Kontroll-, resp. Reparaturarbeiten, welche nach Zwischenfällen mit laufenden Kolbenmotoren (wie z.B. Bodenberührung des Propellers, Bauchlandungen, Verlust von Propellerblättern oder Teilen davon usw.) erforderlich werden.

Das Bundesamt veröffentlicht nachstehend Richtlinien bezüglich der unbedingt erforderlichen Mindestunterhaltsarbeiten nach solchen Vorkommnissen, wobei aber ausdrücklich festgehalten wird, dass nur eine vollständige Kontrollzerlegung oder, je nach verbleibender Restlaufzeit des Motors, eine Grundüberholung des Motors und seiner Aggregate Gewähr bietet; auch versteckte Mängel ausfindig zu machen.

2. DEFINITIONEN2.1 Gewaltsame Abbremsung (Prop Strike)

Unter Bodenberührung versteht man jede Beschädigung des Propellers durch äussere Einwirkung (Touchieren des Bodens oder eines anderen Hindernisses usw.), ohne dass dabei der Motor stehenbleibt.

2.2 Gewaltvoller Stillstand (Sudden Stoppage)

Unter gewaltsamem Stillstand wird die vollständige Stilllegung des Motors durch äussere Einwirkung (Bodenberührung, Bauchlandung usw.) verstanden.

2.3 Verlust von Propellerblättern oder Teilen davon (Blade/Tip Loss)

Grundsätzlich können die Vibrationen, welche nach dem Verlust eines Propellerblattes oder Teilen davon bei laufendem Motor entstehen, die gleichen Auswirkungen resp. Schäden ergeben. Daher werden auch diese Vorfälle in der vorliegenden TM-R behandelt.

3. MOEGLICHE SCHAEDEN

Obwohl in jedem Fall die Umstände während des Vorkommnisses den Umfang des Schadens beeinflussen, kann doch grundsätzlich festgehalten werden, dass alle rotierenden und anderweitig bewegten Teile des Motors, Propellers und aller Aggregate besonders beansprucht werden. Die Massnahmen werden sich daher in erster Linie mit diesen Teilen befassen.

4. KLASSIERUNG DER SCHÄDEN

Allgemein müssen die erforderlichen Massnahmen je nach Natur und Umfang der Schäden unterteilt werden. Als Grobeinteilung kann die nachfolgende Liste angewendet werden:

- Gewaltsamer Stillstand, Metallpropeller nicht reparierbar
- Gewaltsamer Stillstand, Metallpropeller reparierbar
- Gewaltsamer Stillstand, Holz- oder Compositepropeller
- Gewaltsamer Stillstand, unabhängig vom Propellermuster
- Vibrationseinwirkungen infolge von Propellerschäden

5. MASSNAHMEN

5.1 Nach gewaltsamem Stillstand, Metallpropeller nicht reparierbar

Eine Kontrollzerlegung des Motors ist unbedingt erforderlich.

5.2 Nach gewaltsamem Stillstand, Metallpropeller reparierbar

Obwohl, wie bereits einleitend angedeutet, nur eine Kontrollzerlegung des Motors der einzige sichere Weg zur Entdeckung allfälliger versteckter Mängel darstellt, können, je nach den Umständen, die zum gewaltsamen Stillstand des Motors führten, die nachstehenden Massnahmen zur Abklärung der weiteren Verwendbarkeit des Motors genügen:

- vor Demontage des Propellers Motor von Hand durchdrehen und auf allfällige verdächtige Geräusche achten
- Rund- und Planlaufkontrolle des Propellerflansches gemäss den Angaben des Motorenherstellers
- Rissprüfung des Propellerflansches mittels eines geeigneten Verfahrens (speziell Uebergangsradius auf der Rückseite beachten)
- Kontrolle der Oelfilter und Magnetzapfen
- Sichtkontrolle des Motors auf eventuelle sichtbare äusserliche Beschädigungen, Risse, Ölverluste (speziell Umgebung des Propellerdrucklagers beachten)
- Sichtkontrolle der Zylinderbefestigungsbolzen auf eventuelle Brüche oder Risse
- auf Motoren mit Kurbelwellendämpfern (Crankshaft Dampers) wird empfohlen, nach Demontage der notwendigen Zylinder die Dämpfer und deren Lager auf allfällige Schlagspuren zu untersuchen
- auf Motoren mit Untersetzungsgetriebe (Prop Reduction Gear) ist das Getriebe zu zerlegen und auf Schäden zu untersuchen
- Hilfsgeräteeinträge (Magnet, Pumpen, elektrische Geräte usw.) sind zu überprüfen
- Turbolader, obwohl nicht direkt vom Motor angetrieben, können durch den raschen Stillstand in heissem Zustand infolge ungenügender Vorabkühlung Lager- und Dichtungsschäden aufweisen. Sie sind deshalb entsprechend zu kontrollieren.

5.3 Gewaltsamer Stillstand, Holz- oder Composite-Propeller

Im wesentlichen sind dieselben Massnahmen wie unter 5.2 erforderlich, wobei zu beachten ist, dass bei solchen Propellern in der Regel kein schlagartiges Abstellen erfolgt. Hingegen besteht die Möglichkeit, dass der Motor infolge Verlustes des Propellerwiderstandes kurzzeitig überdrehen kann, so dass eine Grundüberholung unerlässlich wird.

5.4 Gewaltsame Abbremsung, unabhängig vom Propellermuster

Im wesentlichen sind die unter 5.1/5.2 beschriebenen Massnahmen anzuwenden, wobei hier speziell die Umstände des Vorkommnisses über den Umfang der Kontrollarbeiten entscheidend sein werden.

5.5 Vibrationseinwirkungen nach Propellerschäden

Vibrationen infolge von Propellerschäden im Flug haben auf den Motor einen ähnlichen Einfluss wie eine Bodenberührung des Propellers oder ein gewaltsamer Stillstand. Es ist daher dem Unterhaltspersonal empfohlen, die geeigneten Massnahmen anhand der unter 5.2 publizierten Liste zu ermitteln und durchzuführen. Zusätzlich sind die folgenden Arbeiten erforderlich:

- eingehende Kontrolle der Befestigungspunkte des Motors
- Strukturkontrolle des Motorträgers
- Strukturkontrolle der Luftfahrzeugteile

6. HINWEISE

Wie bereits am Anfang erwähnt, stellt diese Richtlinie nur einen Leitfaden dar, der dem Unterhaltspersonal die Ermittlung der nach solchen Zwischenfällen erforderlichen Unterhaltsarbeiten erleichtern soll. Diese Anleitungen sind keineswegs endgültig und umfassend, sondern es soll in jedem Fall gemäss den Unterlagen des jeweiligen Motorenherstellers vorgegangen werden. Im Falle von Widersprüchen ist der Text der vom Hersteller veröffentlichten Unterhaltsunterlagen verbindlich.

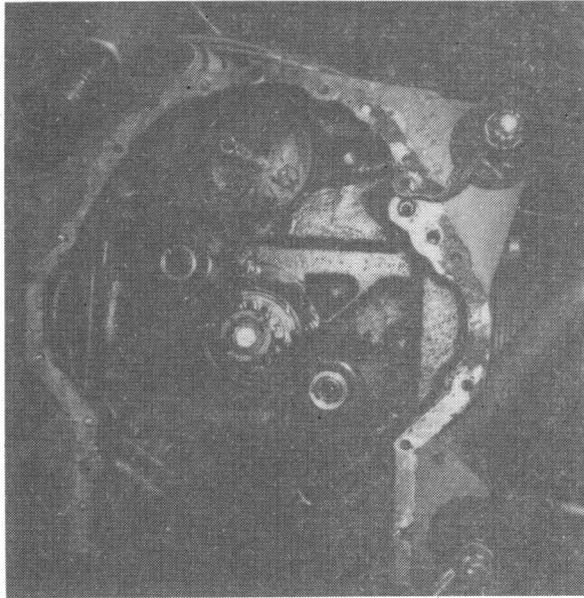
Ueber die Arbeiten sind Arbeitsberichte zu erstellen, alle Arbeiten sind in den Technischen Akten des Luftfahrzeuges und des Motors festzuhalten, speziell die gemessenen Werte betr. Plan- und Rundlauf.

Für alle erwähnten Unterhaltsarbeiten ist ein entsprechender Ausweis für Unterhaltspersonal (M, C oder S) oder ein Ausweis für Unterhaltsbetriebe mit den entsprechenden Eintragungen erforderlich.

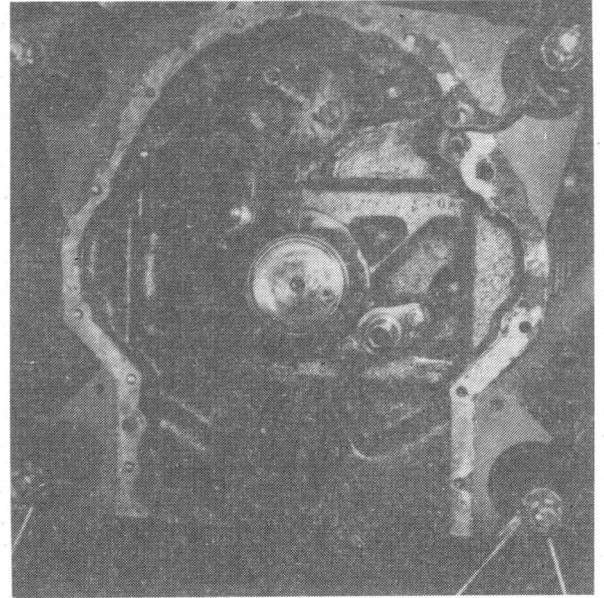
BUNDESAMT FUER ZIVILLUFTFAHRT
Abteilung Flugmaterial



A. Deutsch



Ansicht des Motors von hinten :
- vor der Demontage der Zahnräder



Ansicht des Motors von hinten:
- nach der Demontage der Zahnräder

