



# Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Flugzeuges Piper PA34-220 T Seneca III, HB-LRC

vom 14. September 1999

auf dem Flugplatz St. Gallen - Altenrhein

## Causes

L'accident a été causé par la rupture de la jambe gauche du train d'atterrissage à la suite d'un défaut préexistant.

La crique de fatigue existant avant l'accident est due à un défaut de structure de la surface polie (processus de fabrication).

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Flugunfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes vom 21.12.1948, LFG, SR 748.0).

## ALLGEMEINES

### Kurzdarstellung

Nach einem *touch and go* auf dem Flugplatz St. Gallen-Altenrhein konnte das Fahrwerk nicht mehr eingefahren werden. Bei der darauf folgenden Landung knickte das linke Fahrwerk ein. Das Flugzeug verliess die Piste. Es wurde niemand verletzt.

### Untersuchung

Der Unfall ereignete sich am 14. September 1999 um ca. 0930 Uhr Lokalzeit (UTC + 2). Die Untersuchung wurde um ca. 1100 Uhr vor Ort eröffnet. Die Abklärung der Bruchursachen wurden durch die EMPA (Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt) durchgeführt.

## 1 FESTGESTELLTE TATSACHEN

### 1.1 Flugverlauf

Der Pilot landete in Begleitung seines Fluglehrers auf der Piste 28 des Flugplatzes St. Gallen-Altenrhein. Gemäss Aussage des Piloten setzte die Maschine in noch flugfähigem Zustand mit allen drei Rädern gleichzeitig auf. Ohne anzuhalten startete der Pilot wieder und konnte anschliessend das Fahrwerk nicht mehr einfahren. Aus diesem Grund entschied sich die Besatzung, in St. Gallen-Altenrhein zu landen. Da der Wind in der Zwischenzeit gedreht hatte, wurde ein Anflug auf Piste 10 durchgeführt. Ca. 300 Meter nach der Landung knickte das linke Fahrwerk ein. Das Flugzeug verliess die Piste und blieb nach einer Drehung um ca. 90° nach links in der Wiese stehen.

### 1.2 Personenschäden

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Nicht verletzt	2	1	

### 1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das linke Fahrwerk war gebrochen und Teile des linken Flügels, inkl. Propeller und Motor, wurden beschädigt.

### 1.4 Sachschaden Dritter

Es entstand kein Flurschaden.

## 1.5 Beteiligte Personen

### Pilot

Schweizerbürger, Jahrgang 1977

Gültige Lizenz: Privat Pilots Licence Aeroplanes (PPL(A))

### Fluglehrer

Schweizerbürger, Jahrgang 1945

Airline Transport Pilot Licence Frozen

(ATPL(A) Frozen) mit gültiger Fluglehrer Berechtigung

### Passagier

Schweizerbürgerin, Jahrgang 1949

Airline Transport Pilot Licence Frozen (ATPL(A) Frozen)

## 1.6 Information Luftfahrzeug

Muster:	PA 34-220 T / Seneca III
Hersteller:	Piper Aircraft Corp.
Charakteristik:	zweimotoriger Tiefdecker
Baujahr	1991
Serienummer:	34-48026
Lufttüchtigkeitszeugnis:	ausgestellt durch das BAZL am 22.9.1995, gültig bis auf Widerruf
Eigentümer/Halter:	Horizon, Swiss Flight Academy Ltd., Ackerstr. 4, 8180 Bülach
Unterhalt:	Das Flugzeug wurde den Vorschriften entsprechend gewartet. Es gab keine bekannten technischen Mängel vor dem Flug.
Masse und Schwerpunkt:	Die maximale Abflugmasse wurde nicht überschritten. Der Schwerpunkt lag im zulässigen Bereich.

## 1.7 Wetter

Die Schweiz. Meteorologische Anstalt (SMA) in Zürich hat für den Unfallort und –zeitpunkt folgende Wetterdaten angegeben:

Wetter/Wolken:	wolkenlos heiter, leichter Dunst (SKC)	
Sicht:	8-10 km.	
Wind:	VRB, 1-2kts	
Temp./Tpkt.:	18/15° Celsius	
Luftdruck:	1014 hPa QNH	
Gefahren:	-	
Sonnenstand:	Azimut: 113°	Höhe: 24°

## 1.8 Navigations-Bodenanlagen

Nicht betroffen.

## 1.9 Funkverkehr

Nicht betroffen.

## 1.10 Flughafenanlagen

Der Flughafen musste für ca. 2 Stunden geschlossen werden.

## 1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

## 1.12 Befunde am Wrack / Unfallstelle

Am linken oberen Fahrwerkskörper hat sich ein Bruch ereignet. Der «Trunnion Assey L/H» mit der Nummer 39486-802 war vollständig gebrochen. Die Schäden am linken Flügel, am Propeller und am Motor waren Folgeschäden des durch den Bruch hervorgerufenen Fahrwerkskollapses.

## 1.13 Medizinische Feststellungen

Es wurden keine medizinischen Untersuchungen durchgeführt.

## 1.14 Feuer

Es ist kein Feuer ausgebrochen.

## 1.15 Überlebenschmöglichkeit

Nicht betroffen.

## 1.16 Besondere Untersuchungen

Der Flugzeughersteller hat 1985 das Service Bulletin No. 787B herausgegeben, wonach das «*Main Landing Gear Trunnion Housing*» bei der Seneca III und auch anderen Piper-Modellen inspiziert werden muss. Diese Inspektion betraf Flugzeuge mit den Seriennummern 34-8133001 bis 34-8233088. Das beschädigte Flugzeug HB-LRC war damals nicht von diesem Service Bulletin betroffen.

Am 7. November 2000 hat der Hersteller für die Flugzeuge mit den Seriennummern 34-48001 bis 34-48037 das Service Bulletin 787C (*Subject: Main Landing Gear Trunnion Housing Inspection*) publiziert. Dieses Service Bulletin entspricht inhaltsmässig dem Service Bulletin 787B und betrifft nun auch das beschädigte Flugzeug HB-LRC.

### 1.16.1 Überprüfung der Bruchstellen

Zur Überprüfung der Bruchstelle wurden beide «*Main Landing Gear Trunnion Housings*» (links gebrochen, rechts intakt) der EMPA übergeben.

Ziel der fraktographischen Untersuchung war es, die Art des Bruches festzustellen sowie die bruchverursachenden Hintergründe zu bestimmen. Im Prüfbericht der EMPA heisst es unter anderem:

*«... Bereits der erste Augenschein ... zeigte, dass der Bruch des linken Fahrwerkteils durch einen Ermüdungsbruch erfolgt war. Die mikrofraktographische Untersuchung hat diesen Befund in Form von Ermüdungsstreifen bestätigt. Der Ermüdungsanriss erstreckte sich bis zu einer Tiefe von 5mm. Anschliessend versagte der tragende Querschnitt durch einen duktilen Gewaltbruch. Die Untersuchung des rechten Fahrwerkteils ergab an äquivalenten Stellen der Konstruktion ebenfalls eine Vorschädigung in Form von Ermüdungsrissen, die hier eine Tiefe von 3mm erreicht haben. Die weiteren metallkundlichen Untersuchungen beweisen, dass die vorzeitige Einleitung der Ermüdung auf eine lokal ungünstige Beschaffenheit der Oberflächenzonen zurückzuführen ist. Einerseits haben die scharfen, kerbförmigen Schleifriefen, andererseits die intensiv kaltverformte, von Rissen durchsetzte Oberflächenschicht die Risse eingeleitet. Diese Gefügeanomalien lassen sich nur auf der geschliffenen Oberfläche im Bereich der auslaufenden Rippe nachweisen und sind offenbar beim Finishing (Schleifen während Herstellungsprozess) aufgetreten. Im Materialinnern wurden keine Gefügeanomalien gefunden ...»*

### 1.17 Informationen über Organisation und Verfahren

Die Firma Horizon Swiss Flight Academy Ltd. benutzte dieses Flugzeug vorwiegend als Schulflugzeug. Im Rahmen der Schulung werden deutlich mehr Landungen gemacht als im privaten oder kommerziellen Betrieb.

## 2 BEURTEILUNG

### 2.1 Technisches

Der Bruch des linken Fahrwerks ist auf einen Vorschaden in Form eines Ermüdungsbruchs zurückzuführen. Zum Ermüdungsbruch haben Gefügeanomalien im Oberflächenbereich, hervorgegangen aus dem Herstellungsprozess (*Finishing*), beigetragen.

### 2.2 Operationelles

Die vielen, teilweise unsanften Landungen, welche im Rahmen eines Schulungsbetriebs üblich sind, haben den duktilen Gewaltbruch, basierend auf bereits vorhandenen Ermüdungsrissen am Fahrwerk begünstigt.

### **3. SCHLUSSFOLGERUNGEN**

#### **3.1 Befunde**

- Die Besatzung war im Besitz gültiger Ausweise.
- Das Luftfahrzeug war zum Verkehr zugelassen.
- Masse und Schwerpunkt befanden sich innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.
- Die Eidg. Materialprüfungsanstalt (EMPA) hat den Bruch am linken Fahrwerk auf einen Vorschaden in Form eines Ermüdungsbruches zurückgeführt.

#### **3.2 Ursachen**

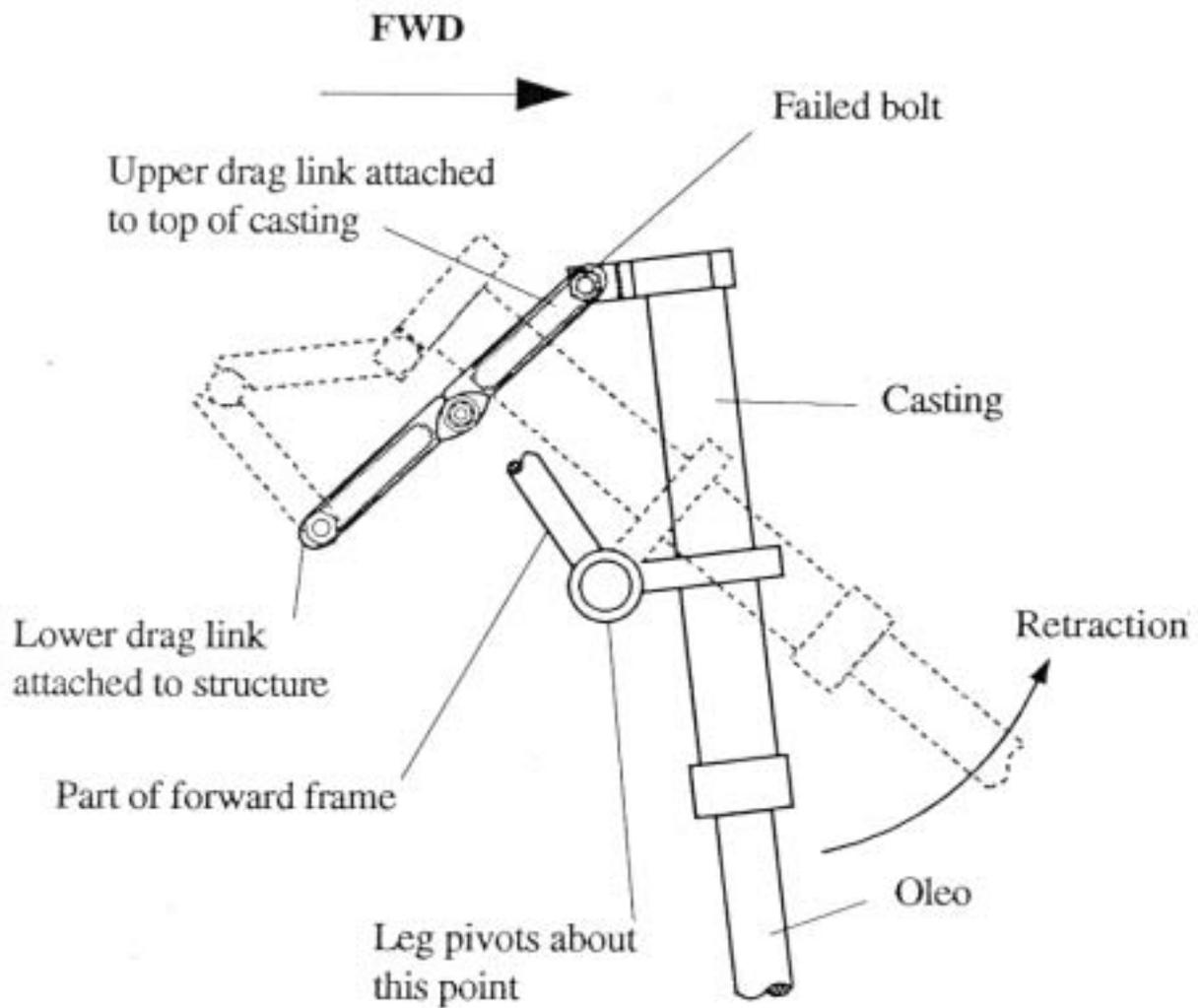
Der Unfall ist auf einen Bruch am linken Fahrwerk als Folge eines Vorschadens zurückzuführen.

Der vor dem Unfall bereits vorhandene Ermüdungsbruch ist auf Gefügeanomalien an der geschliffenen Oberfläche (Herstellungsprozess) zurückzuführen.

Bern, 10. April 2003

Büro für Flugunfalluntersuchungen

**Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Flugunfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes vom 21.12.1948, LFG, SR 748.0).**



**SCHEMATIC OF PA34 NOSELEG**