



Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Motorseglers Schleicher ASK-16, HB-2038

vom 23. März 2001

in Celerina / GR

Causes

L'accident est dû à la perte de contrôle du motoplaneur après une panne de moteur.

L'arrêt du moteur est probablement dû à un défaut de fonctionnement de la pompe mécanique et à la présence de nombreux dépôts dans le filtre à carburant.

Les facteurs suivants ont contribué à l'accident:

- des conditions météorologiques difficiles avec un fort vent du sud-ouest,
- le choix inadéquat de la route de vol.

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

Freitag, den 23. März 2001, startete der Motorsegler ASK-16 HB-2038 auf dem Flughafen Samedan. Wenige Minuten nach dem Abheben stellte der Motor ab, worauf der Motorsegler in eine Vrille geriet und in einem Wald in der Nähe der Bobbahn von Celerina/GR zerschellte (siehe Beilage Nr. 1).

Der Pilot erlitt schwere Verletzungen, sein Passagier verstarb während des Transports ins Spital.

Untersuchung

Der Unfall geschah ca. um 1414¹⁾ Uhr. Die Untersuchung wurde in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Graubünden durchgeführt.

1 FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Flugverlauf

Freitag, den 23. März 2001, landete der Motorsegler von Interlaken her kommend um 1300 Uhr in Samedan. Der Pilot verpflegte sich im Flugplatzrestaurant, füllte einen Flugplan mit Zielflugplatz Mollis aus, nahm zusammen mit seinem Passagier wieder im Flugzeug Platz und startete um 1409 Uhr.

Unmittelbar nach dem Abheben nahmen sowohl der Flughafendirektor als auch der Flugverkehrsleiter zweimal einen Leistungsabfall des Motors wahr. Der Motorsegler hatte zu diesem Zeitpunkt eine Höhe von zirka 20 m Höhe über Grund erreicht. Der Flugverkehrsleiter rief um 1410 Uhr den Piloten ein erstes Mal auf und fragte ihn, ob er Schwierigkeiten mit dem Motor hätte. Als er keine Antwort bekam, wiederholte er seine Anfrage um 1411 Uhr und erhielt eine verneinende Antwort.

Ein Helikopter, welcher kurz nach dem Start des Motorseglers startete, beobachtete um 1413 Uhr den Absturz und erstattete unverzüglich Meldung beim Kontrollturm von Samedan.

Koordinaten des Unfallortes: 785 300 / 153 200 Höhe: 1'770 m AMSL
Landeskarte der Schweiz: 1:25'000, Blatt Nr. 1237, Albulapass

1) Die angegebenen Zeiten sind Lokalzeiten (UTC+2)

1.2 Personenschäden

	Besatzung	Passagiere	Dritte
Tödlich verletzt	---	1	---
Schwer verletzt	1	---	---

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug wurde zerstört.

1.4 Sachschaden Dritter

Es entstand Schaden an einigen Bäumen.

1.5 Beteiligte Personen

Pilot

Schweizer Bürger, Jahrgang 1965

Privatpilotenausweis (PPL), 1995 vom Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) ausgestellt, gültig bis 18.07.2001.

Erweiterungen: Radiotelephonie, englisch (RTI)

Musterberechtigungen: Einmotorige Kolbenflugzeuge bis 2500/5700 kg, mit Landeklappen
Motorsegler

Flugerfahrung:	insgesamt	359 h	in den letzten 90 Tagen:	6 h
	mit dem Unfallmuster	342 h	in den letzten 90 Tagen:	6 h

Passagier

+ Schweizer Bürger, Jahrgang 1932

Keine fliegerischen Ausweise.

Der Passagier hat sich persönlich um den Unterhalt des Motorseglers HB-2038 gekümmert und hat alle 50 und 100-Stundenkontrollen durchgeführt.

1.6 Motorsegler

Muster:	ASK-16
Hersteller:	A. Schleicher, Poppenhausen/D
Charakteristik:	zweisitziger Motorsegler
Baujahr / Werknr.:	1976 / 16037

Betriebsstunden bis zum Unfallzeitpunkt:	2'578 h
Letzte 100 Std. Kontrolle:	24. Mai 2000
Masse und Schwerpunkt:	lagen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen
Motor / Werknr.:	Limbach L200 EB1 / 1280-1
Betriebsstunden des Motors bis zum Unfallzeitpunkt:	307.33 TSO
Eigentümer und Halter:	Institut für Leichtbau Leonhardstrasse 25, 8092 Zürich
Verkehrsbewilligung:	vom BAZL am 10. Oktober 1995 ausgestellt
Lufttüchtigkeitszeugnis:	vom BAZL am 10. Oktober 1995 ausgestellt
Zulassungsbereich:	nichtgewerbsmässiger VFR-Verkehr bei Tag

1.7 Wetter

Gemäss der Schweiz. Meteorologischen Anstalt (SMA) in Zürich:

Allgemeine Wetterlage

Die Schweiz liegt im Einflussbereich einer kräftigen Südwestströmung. Eine mit dem Tief über dem Ostatlantik verbundene Polarfrontwelle zieht über Westeuropa hinweg. Die Schweiz befindet sich im Warmsektor dieser Polarfrontwelle. Die dazugehörige Kaltfront hat Ostfrankreich erreicht.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit

Wetter / Wolken:	3-4/8 Basis um 16'000 ft AMSL, 5-7/8 Basis um 25'000 ft AMSL
Sicht:	25 km
Wind:	210 Grad 13 Knoten, Böenspitzen von 20 Knoten (Malojawind)
Temp. / Tpkt.:	+09°C / -3°C
Luftdruck:	QFE Flugplatz Samedan 822 hPa QNH LSZH 1005 hPa
Gefahren:	---
Sonnenstand:	Azimut 216°, Höhe 39°

1.8 Navigations-Bodenanlage

Nicht betroffen

1.9 Funkverkehr

Der Funkverkehr verlief bis nach dem Start normal. Nachdem in der ersten Steigflugphase das Motorengeräusch zweimal einen markanten Leistungsverlust anzeigte, fragte der Flugverkehrsleiter um 14:10:14 Uhr den Piloten ein erstes Mal: "*H-38 do you got any problems with the motor?*". Diese Anfrage wurde nicht beantwortet.

Um 14:11:11 fragte der Flugverkehrsleiter erneut: "*H-38 any problems with your engine?*". Diese zweite Anfrage wurde vom Piloten verneinend beantwortet: "*H-38 no problems*" (siehe Beilage Nr. 2).

1.10 Flughafenanlagen

Nicht betroffen

1.11 Flugdatenschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

1.12 Befunde am Wrack

Der Motorsegler stürzte in den Wald bei der Bobbahn von Celerina. Der Boden war mit einer dicken Schneeschicht bedeckt. Durch den Aufprall auf einen aus der Schneedecke ragenden Felsen wurde der Motor in die Flugzeugkabine gedrückt.

Die Untersuchungen der Propellernabe und der Propellerreste ergaben, dass im Moment des Aufpralles der Motor vollständig stillstand.

Soweit es der Zerstörungsgrad zuließ, ergab die visuelle sowie die mechanische Prüfung der Steuergestänge und Ruder keine Anhaltspunkte für vorbestandene Schäden.

Der Haupttank barst beim Aufprall und war vollständig leer. Es war nicht möglich, die ausgeflossene Benzinmenge zu eruieren.

Aus dem Flügelzusatztank wurden sechs Liter Treibstoff sichergestellt.

Die elektrischen Schalter wurden in folgender Stellung gefunden:

- | | |
|----------------------------|-----|
| - Batterieschalter: | ein |
| - Generator: | aus |
| - Elektrische Benzinpumpe: | ein |
| - Flügelzusatztankpumpe: | ein |
| - Fluginstrumente: | ein |
| - Intercom: | ein |
| - Positionslichter: | aus |

Infolge des hohen Zerstörungsgrades des Instrumentenbrettes und aufgrund der Auswirkungen des Rettungseinsatzes können die Schalterstellungen zum Aufschlagzeitpunkt nicht als gesichert gelten.

1.13 Medizinische Feststellungen

Infolge der schweren Kopfverletzungen leidet der Pilot unter einer Amnesie und kann sich nicht an den Unfall erinnern.

Die Leiche des Passagiers wurde durch das Kantonsspital Chur einer Autopsie unterzogen. Es wurden keine vorbestehenden Erkrankungen oder Veränderungen gefunden, die beim Ableben relevant gewesen wären. Der Tod ist ausschliesslich auf die durch den Aufprall verursachten Verletzungen zurückzuführen.

1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.15 Überlebenschancen

Die Rettungsdienste erreichten die Unfallstelle gegen 1430 Uhr. Die Bergung der Verletzten erwies sich aber als sehr schwierig und nahm etwa 45 Minuten in Anspruch. Der Passagier starb während des Transportes ins Spital an den Folgen seiner schweren inneren Verletzungen.

2 BEURTEILUNG

2.1 Technische Aspekte

Die Treibstofftanks hatten ein Fassungsvermögen von 40 bzw. 23,5 Liter. Der mittlere Verbrauch kann mit 10-12 l/h angenommen werden. Gemäss den Einträgen im Flugreisebuch hätten die Tanks beim Start in Samedan über 30 Liter Treibstoff enthalten sollen, was einer Flugdauer von ca. 2,5 Std. entspricht.

Der sichergestellte Treibstoff wurde von der EMPA untersucht und entsprach den Vorschriften.

Der Motor und die dazugehörenden Teile wurden durch eine spezialisierte Werkstatt einer gründlichen Kontrolle unterzogen.

Die mechanische Begutachtung hat folgendes bestätigt:

- Das Triebwerk stand im Moment des Aufpralles still.
- An den Zylinderwänden wurden keine Anzeichen von übermässiger Abnutzung oder Erhitzung festgestellt. Im Verbrennungsraum und an den Kolbenköpfen war aber die typische helle Färbung, welche durch die Verbrennung eines armen Gemisches entsteht, klar erkennbar (siehe Beilage Nr.3).
- Im Inneren des Brennstofffilters wurde ein erheblicher Bestand an Schmutzpartikeln gefunden (siehe Beilage Nr.3).
- Beide Filterkomponenten waren durch Oxydation zusammengeschweisst.
- Die mechanische Pumpe war richtig am Motorblock angebracht. Die Nockenwelle, welche die Pleuelstange der Pumpe betätigt, zeigte an ihrer Aussenseite eine Spur von abnormaler Abnutzung auf. Diese Spur wurde von der Pleuelstange der Pumpe verursacht, die nicht in ihrer korrekten Lage arbeitete (siehe Beilage Nr. 4). Gemäss dem „Repair Manual“ sollte die tolerierbare Axialverschiebung des Pleuels mitsamt der Nockenwelle min. 0,10 bis max. 0,20 mm betragen. Der auf dem Unfalltriebwerk gemessene Abstand betrug aber 1,55 mm.

2.2 Betriebliche Aspekte

Nach dem Abheben, in etwa 20 m Höhe, wurde ein zweimaliger Leistungsabfall des Motors wahrgenommen.

Das AFM (Airplane Flight Manual) der ASK-16 sagt, im Kapitel "Verstellen des Propellers":

- *„Das Umschalten auf die Reisestellung (grosse Steigung) ist nur mit laufendem Motor möglich. Hierfür wird der Motor zunächst auf eine Drehzahl von 2000 U/min gedrosselt. Dann zieht man kurz den Verstellhebel etwa ¼ seines Gesamtweges an und lässt ihn wieder los. Die Motordrehzahl geht anschliessend bei gleicher Gashebestellung und Fluggeschwindigkeit auf etwa 1500 U/min zurück. Anschliessend kann wieder Gas gegeben werden, der Motor hat jetzt eine merklich geringere Drehzahl. Wichtig ist, dass man nur mit einem kurzen Ruck zieht. Wenn die Drehzahl während des Ziehens zu klein wird, bleibt der Propeller auf kleiner Steigung stehen und der Vorgang muss wiederholt werden.“*

Des weiteren, im Kapitel „Start“ des AFM, wird vermerkt:

- *„... Mit Vollgas bis auf Sicherheitshöhe steigen ... In Sicherheitshöhe, etwa 100 bis 200 m, Propeller umschalten auf Reisestellung und Flugzeug auf die gewünschte Geschwindigkeit beschleunigen.“*

Die Piloten wurden vom Halter angewiesen, die Propellerumstellung von der Startstellung in die Reiseflugstellung recht früh nach dem Abheben und dem Einziehen des Fahrwerkes vorzunehmen. Von aussen wurde das als Leistungsverlust vernommen.

Die Frage, ob der zweimalige Leistungsabfall auf Motorstörungen oder auf einen doppelten Umstellversuch zurückzuführen ist, muss offen bleiben.

Es herrschte eine ziemlich starke Südwestwindlage, welche Turbulenzen und Abwinde auf der Leeseite hervorriefen.

Nach dem Start flog der Motorsegler in Richtung Celerina und St. Moritz. Die Steigflugrate war wegen der Dichtehöhe, der Abwinde und der möglichen Motorstörungen oder Reisestellung des Propellers schwach (errechneter Durchschnitt 0,7 m/sec). Der Motorsegler erreichte die Gegend von Crasta in niedriger Höhe über dem Wald.

Das AFM sagt, im Kapitel "Anormale Flugsituationen":

- *„Das Flugzeug lässt sich im überzogenen Flugzustand mit dem Seitenruder halten, mit dem Querruder allein jedoch nicht. Ein eventuelles seitliches Abkippen wird durch Nachdrücken und Gegenseitenruder sofort beendet“.*

Im Moment des Triebwerkausfalles befand sich der Motorsegler in Steigfluglage (angestellt).

Des weiteren ist festgehalten:

- *„Die Überziehggeschwindigkeit beträgt 65 km/h mit laufendem Triebwerk und 73 km/h mit stillstehendem Motor.“*

Bei stillstehendem Motor erhöht sich die minimale Geschwindigkeit um 12%.

Aus den Zeugenberichten geht hervor, dass der Motorsegler langsam flog, und dass er um die Längsachse schwankte.

Anlässlich von Flugversuchen mit einem Motorsegler des gleichen Typs konnte die Normalfluglage sowohl aus dem überzogenem Flug wie aus der Vrille unter Beachtung der Anweisungen des AFM, sowohl mit laufendem als auch mit abgestelltem Motor ohne Schwierigkeiten wieder erstellt werden.

Im Gegensatz dazu haben die Versuche, die Wiederherstellung einer normalen Fluglage durch Ziehen des Steuerknüppels oder durch entgegengesetzte Betätigung der Querruder zu erwirken, das Einleiten einer Vrille begünstigt. Bei abgestelltem Triebwerk hat sich diese Eigenschaft noch verstärkt.

In diesem spezifischen Fall ist es nicht möglich, die tatsächliche Reaktion des Piloten zu ermitteln.

3 SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

Der Pilot war im Besitze eines gültigen Privatpilotenausweises mit gutem Jahrestraining, einer mittleren Gesamtflug- und keiner Segelflugerfahrung.

Der Motorsegler war zum Verkehr zugelassen.

Masse und Schwerpunkt lagen im zulässigen Bereich.

Seit der letzten Kontrolle des Triebwerkes waren zehn Monate vergangen und es wurden 43 Flugstunden geflogen.

Der Halter eines Motorseglers benötigt gemäss BAZL Technische Mitteilung Richtlinie Nr. 02.020-20, 2.2 für die Unterhaltsarbeiten an einem Motorsegler keine Bewilligung.

Das Triebwerk wies Symptome einer Verbrennung mit magerem Gemisch aus, welche von einer ungenügenden Treibstoffzufuhr herrühren.

Die mechanische Pumpe des Triebwerkes funktionierte nicht richtig.

Der Treibstofffilter war oxidiert und hatte einen hohen Anteil an Verkrustungen und Schmutzpartikeln.

Die elektrisch betriebenen Treibstoffförderpumpen funktionierten richtig, es konnte aber nicht festgestellt werden, ob diese im Zeitpunkt des Unfalles eingeschaltet waren.

Die Verminderung der Treibstoffzufuhr wurde auch durch die Steiglage des Motorseglers begünstigt.

Es blies ein kräftiger Südwestwind, welcher Turbulenzen und Abwinde in der Gegend von Crasta hervorrief.

Der Motor stellte wenige Minuten nach dem Start ab und der Motorsegler geriet in geringer Höhe in eine Vrille.

3.2 Ursache

Der Unfall ist auf den Verlust der Kontrolle über den Motorsegler nach einer Motorpanne zurückzuführen.

Das Abstellen des Triebwerkes ist wahrscheinlich auf eine Funktionsstörung der mechanischen Treibstoffpumpe und auf starke Verkrustungen im Treibstofffilter zurückzuführen.

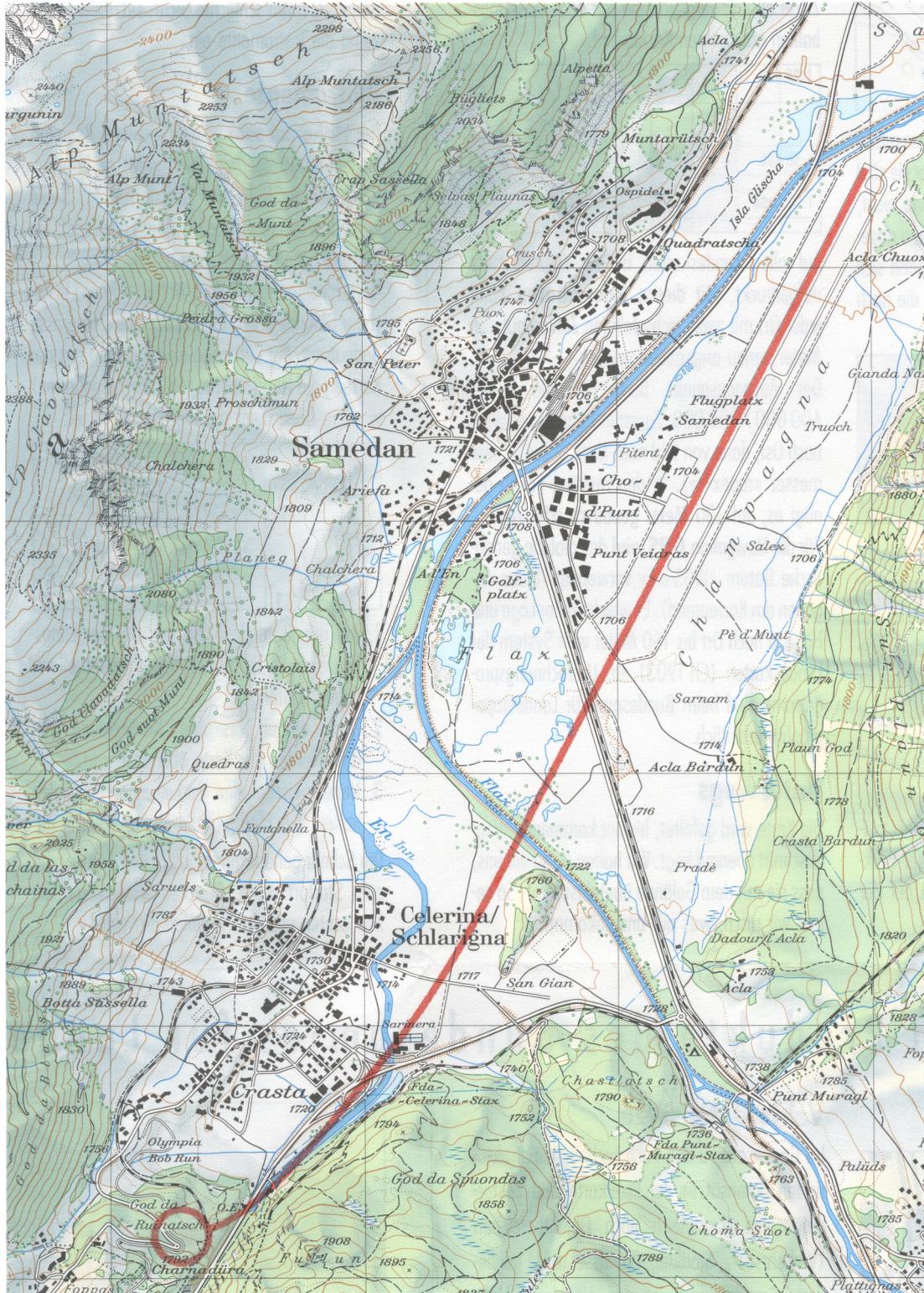
Zum Unfall haben die folgenden Punkte beigetragen:

- schwierige meteorologische Bedingungen mit einem starken Südwestwind,
- nicht zweckmässige Flugwegwahl.

Bern, 30. 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).



— Flugweg der HB-2038



Ort des Aufschlags

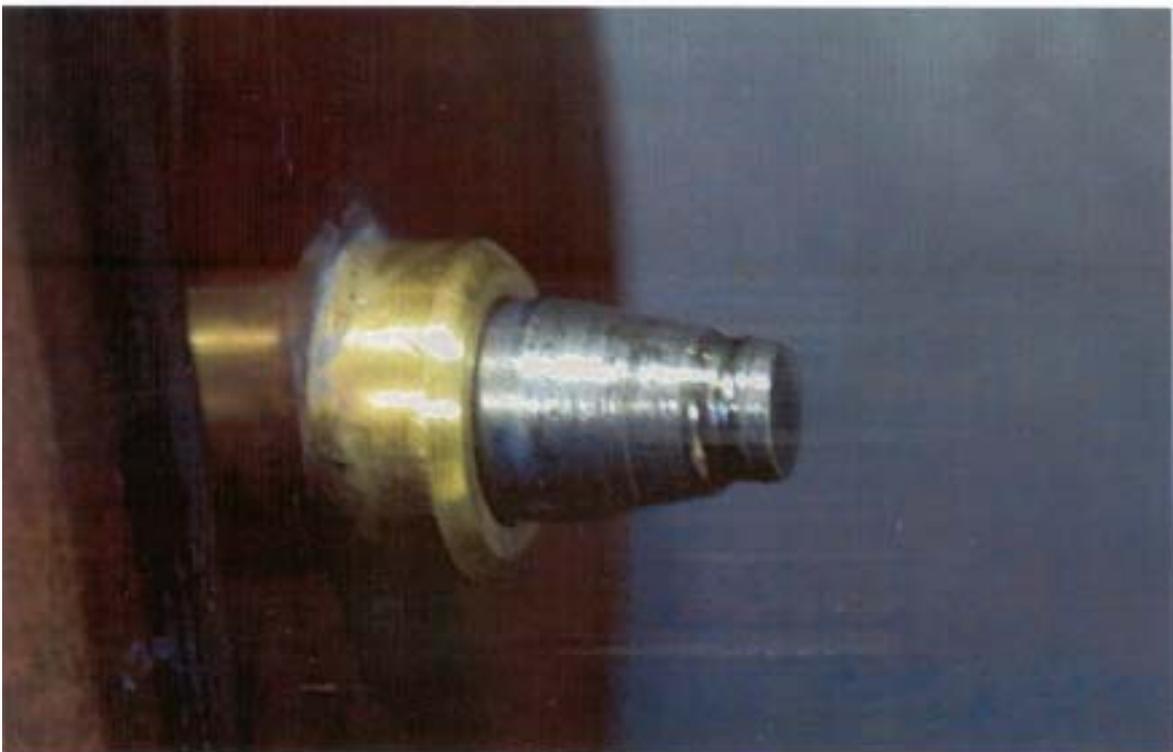
Protokoll der Funkgespräche vom 23.03.01 13:01-13:14 UTC mit HB-2038

<u>Zeit</u>	<u>Station</u>	<u>Gespräch</u>
13:01:25	HB-2038	Samedan tower HB-2038 on tarmac route via Julier, for taxi
32	TW	H-38 taxi runway 21 QNH 1010 cross runway
38	HB-2038	QNH 1010 will taxi to äh holding äh 1 äh 21 and will cross runway 21
56	HB-2038	H-38 crossing runway
13:02:45	HB-FFW	Samedan H-FW will taxi for take off
13:03:31	TW	H-FW taxi holdingpoint 21 cross runway
37	HB-FFW	H-FW crossing äh 08 FW
49	HB-FFW	H-FW crossing
13:06:41	HB-FFW	H-FW holding 21 ready
49	TW	Confirm FW ?
51	HB-FFW	Confirm the holding 21 ready
54	TW	FW cleared take off 21, wind 210° 12 knots
58	HB-FFW	Cleared take off 21 FW
13:07:10	Rega 9	Samedan Rega 9
25	TW	Go ahead Rega 9
28	Raga 9	Rega 9 hospital request departure direct to Marguns
32	TW	Rega 9 cleared take off via Marguns, wind 210° 8 knots, look out for just air-borne on 21
39	Rega 9	Roger will looking out Rega 9
42	N-9919B	Samedan tower N-9919B good afternoon äh tarmac, request taxi VFR to St.gallen Altenrhein via whisky
13:08:01	TW	Confirm N-9919B
08	N-9919B	Affirm 9919B request taxi via Whisky
11	TW	9919B taxi holdingpoint 21 QNH 1010
15	N-9919B	Taxi holdingpoint 21, QNH 1010 N-19B
20	HB-2038	HB-2038 holding 21 ready for departure
27	TW	H-38 line up
29	HB-2038	H-38 lining up
40	TW	N-9B cross runway
44	N-9919B	Cross runway N-9B
55	TW	H-38 cleared take off 21, wind 210° 10 knots
13:09:04	HB-2038	H-38 cleared for take off
15	HB-FFW	H-FW Pontresina 7800 climbing
13:10:01	TW	H-FW see you later
05	HB-FFW	Chiao
14	TW	H-38 do you got any problems with the motor ?
13:11:11	TW	H-38 any problems with your engine ?
13	HB-2038	H-38 no problems
16	TW	H-38 you may leave, have a good flight, good-by
18	HB-2038	H-38 good-by
28	Rega 9	Rega 9 is on ground Marguns
31	TW	Thank-you
42	HB-XVV	Samedan heli VV
13:12:28	TW	VV go ahead
30	HB-XVV	VV ready for departure via south no pax
33	TW	VV cleared take off and crossing, wind calm
36	HB-XVV	Cleared for take off and cross CC
38	TW	And correction the wind 210° 5 knots
41	HB-XVV	VV
13:13:20	HB-XVV	Michel-Nino
28	TW	Jo
30	HB-XVV	Du dä Flüger isch bir Bob-Bahn aba, hani jetz grad gsee, bim Horse-shoe
35	TW	Jo dä Motorsegler ?
37	HB-XVV	Jawol
38	TW	OK



Oben: Helle Farbe der Brennraumablagerungen
Unten: Verunreinigungsablagerung im Brennstofffilter

Beilage 4



Oben: Fehlerhafte Stellung der Pleuelstange
Unten: Abnormale Abnützung der Pleuelstange