



Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Flugzeuges P-51 Mustang, HB-RCW
vom 3. September 1998
in Erstfeld / UR

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).

0. ALLGEMEINES

0.1 Kurzdarstellung

Anlässlich eines Ueberfluges von Buochs nach Ambri wurde die P-51 Mustang, HB-RCW, am 3. September 1998 von Zeugen beobachtet, wie sie um ca. 1950 Uhr¹⁾ unter der Wolkendecke über Wassen flog und mit einer 180°- Kurve wendete. Ueber Silenen, in nördlicher Richtung auf der östlichen Talseite fliegend, wurde die HB-RCW steil hochgezogen und verschwand in den Wolken. Ca. 20 Sekunden später schlug die Mustang knapp unter der Wolkenuntergrenze an einem steilen Waldstück auf. Beide Insassen wurden getötet.

0.2 Untersuchung

Der Unfall ereignete sich am 03.09.98 um 1956 Uhr. Die Meldung traf um ca. 2030 Uhr beim Büro für Flugunfalluntersuchungen ein. Die Untersuchung wurde am 4.9.98 in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Uri aufgenommen. Nach dem Tod des Untersuchungsleiters Guido Hirni wurden die Ermittlungen von Hans-Peter Graf weitergeführt.

1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.0 Vorgeschichte

Der Pilot und sein Sohn, welcher beim Unfallflug als Passagier an Bord war, weilten im Tessin an einer fliegerischen Veranstaltung. Da am darauffolgenden Wochenende, am 5./6. September 1998, anlässlich eines Meetings in Ambri die P-51 Mustang HB-RCW vorgefliegen werden sollte, liessen sich der Pilot und sein Sohn von einem Kollegen am Nachmittag des 3. September mit einem einmotorigen Flugzeug von Lodrino nach Buochs fliegen. Dieser Flug verzögerte sich wegen der Wetterverhältnisse im Tessin. Der Flug führte schliesslich über den Gotthard, wo die Wolkendecke ein "Loch" aufwies und über Altdorf nach Buochs, wo die P-51 in einem verschlossenen Hangar stand. Die Landung erfolgte um 1730 Uhr.

Es war vorgesehen, zusammen mit einer zweiten Mustang, der N51EA, vor dem Flug nach Ambri ein Training in Buochs durchzuführen. Aus technischen Gründen verzögerte sich die Ankunft der N51EA in Buochs jedoch. Schliesslich musste aus Zeitgründen auf den Trainingsflug verzichtet werden, Nachtbeginn war um 2038 Uhr.

¹⁾ Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC + 2)

Der Pilot wies eine Flugerfahrung von ca. 60 Stunden auf der P-51, ein Kampfflugzeug aus dem 2. Weltkrieg, auf. Diese Erfahrung hatte der Pilot auf der N51EA gesammelt, welche jedoch in der Charakteristik der Flugsteuerung und in der Instrumentierung von der HB-RCW abwich.

Ein Miteigentümer, welcher beide Flugzeuge geflogen hatte, machte den Piloten auf diese Unterschiede aufmerksam. Er riet ihm auch, vor der Vorführung einen Trainingsflug allein an Bord durchzuführen.

Die unterschiedlichen Flugeigenschaften bestanden im Wesentlichen darin, dass die HB-RCW im Gegensatz zur N51EA den Schwerpunkt weiter hinten liegen hatte und dadurch (Zitat) „*merklich geringere Höhensteuerkräfte aufwies*“.

Der Miteigentümer hatte beim ersten Looping mit der HB-RCW folgende Erfahrung gemacht: (Zitat) „*... nach dem Anstechen mit 280 MPH zog ich normal auf. Bei ca. 45° (NU) kippte das Flugzeug ohne Vorwarnung nach links ab. Ich liess das Höhensteuer nach, das Flugzeug stabilisierte sich sofort*“.

Bei der Instrumentierung beschränkten sich die Unterschiede auf IFR (Instrumentenflug) bei der N51EA und VFR (Sichtflug) bei der HB-RCW sowie die Geschwindigkeitsanzeige in kt (Knoten) bei der N51EA und MPH (Miles per hour) bei der HB-RCW.

Für den Piloten war es der erste Flug mit der HB-RCW.

1.1 Flugverlauf

Der Flugverlauf wurde aufgrund von Zeugenaussagen rekonstruiert.

Der Start in Buochs erfolgte am 3.9.98 um 1945 Uhr. Der Sohn des Piloten, selbst Berufspilot, sass auf dem Passagiersitz, welcher nicht mit Doppelsteuer ausgerüstet war. Es herrschte eine Wetterlage mit hochnebelartiger, meist geschlossener Wolkendecke mit Untergrenze bei ca. 1400 m/M. Im Raum Silenen wurde das Flugzeug auf südlichem Kurs, etwa in Talmitte auf ca. 800 m/M beobachtet. Südlich von Wassen beschrieb das Flugzeug eine Umkehrkurve auf gleichbleibender Flughöhe und wurde im Raum Silenen von denselben Zeugen um ca. 1956 Uhr erneut beobachtet. Dabei flog die HB-RCW in Flugrichtung auf der rechten Talseite nordwärts. Die Hochnebeldecke wies zu diesem Zeitpunkt vereinzelt Löcher auf.

Bei hoher Geschwindigkeit und deutlich hörbarem Motorengeräusch wurde das Flugzeug steil hochgezogen und verschwand durch ein Loch in der Hochnebeldecke. Als das Flugzeug nicht mehr sichtbar war, hörte das Motorengeräusch auf, der Zeuge nahm einen Doppelknall wahr; dann war es still. Weniger als 15 Sekunden später sah der Zeuge einen Feuerball auf der gegenüberliegenden Talseite, knapp unter der Nebeluntergrenze.

Die HB-RCW war mit einem steilen, nach Osten abfallenden Waldstück auf ca. 1400 m/M kollidiert.

Pilot und Passagier fanden den Tod, das Flugzeug brannte aus.

1.2 Personenschäden

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	1	1	---

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Zerstört

1.4 Sachschaden Dritter

Waldschaden

1.5 Beteiligte Personen

Pilot

+Schweizerbürger, Jahrgang 1945

Lizenz: für Linienpiloten, gültig bis 25.11.98.

Berechtigungen: Instrumentenflug, gültig bis 29.11.98
 Instrumentenfluglehrer
 Linienpilotenfluglehrer
 Kunstflug
 Kunstfluglehrer

Eingetragene Flugzeugtypen: BAE 125, CL 60, LR 35/36

Letzte fliegerärztliche Untersuchung: 11.05.98, Befund: tauglich.

Flugerfahrung:

Insgesamt: ca. 10'537 Std., davon ca. 60 Std. auf dem Unfallmuster (P-51D).
 Gesamtflugstunden in den letzten 90 Tagen: ca. 98 Std., auf dem Unfallmuster (P-51D) ca. 5 Std.

Der Pilot hatte die P-51D, N51EA mehrmals an Flugtagen vorgeführt und flog damit auch Kunstflugfiguren wie Loopings und Rollen. Er nahm auch regelmässig an Kunstflugwettbewerben teil, allerdings mit dafür speziell gebauten Flugzeugtypen.

Beim Unfallflug handelte es sich um den ersten Flug des Piloten auf der P-51D, HB-RCW.

Passagier

+Schweizerbürger, Jahrgang 1970 (Sohn des Piloten).

Lizenz: für Berufspiloten, gültig bis 11.12.98

Berechtigungen: Instrumentenflug, gültig bis 10.01.99
 Kunstflug

Flugerfahrung:

Der Passagier war Berufspilot und aktiver Teilnehmer an Kunstflugwettbewerben.

1.6 Flugzeug

Muster:	North American P-51D „Mustang“, Luftfahrzeug der Sonderkategorie „Historische Luftfahrzeuge“.
Charakteristik:	1-sitziges Jagdflugzeug mit Passagiersitz Ganzmetalltiefdecker mit Einziehfahrwerk
Baujahr/Werknr.:	1944 / 44-73027
Motor:	Packard Rolls-Royce, V 1650-7 Merlin, Betriebsstunden: 68:35
Propeller:	Hamilton Standard, 4-Blatt Verstellpropeller, Betriebsstunden: 206:20
Lufttüchtigkeitszeugnis:	gültig (vorläufig)
Eigentümer und Halter:	Privat
Zulassungsbereich:	VFR-Tag
Betriebsstunden:	Im Unfallzeitpunkt: 206:20 nach Neuaufbau.
Masse und Schwerpunkt:	Innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.
Flugzeitreserve:	ca. 1:30
Unterhalt:	Die HB-RCW wurde mit 202:20 Betriebsstunden in die Schweiz eingeführt.
Ausrüstung:	Das Flugzeug war mit einem künstlichen Horizont und mit einem freien Kompasskurskreiselinstrument ausgerüstet. Diese Instrumente waren nur VFR zugelassen.

1.7 Wetter

Gemäss der Schweiz. Meteorologischen Anstalt (SMA) in Zürich

Allgemeine Wetterlage

Eine zu einem kleinen Tief mit Zentrum über den Beneluxstaaten gehörende recht aktive Kaltfront hat die Schweiz überquert. Das nachfolgende mässig aktive Rückseitenwetter ist am Abklingen. Von Frankreich nähert sich ein Zwischenhoch.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit

Wetter/Wolken:	lokal noch schwache Regenschauer, 7-8/8 SC auf 5800 ft/msl.
Sicht:	ca. 15 km
Wind :	um 300° 5 kn, Böenspitzen um 10 kn
Temp/Tpkt.:	auf 3400 ft/msl: 15°/13°; auf 7500 ft/msl: 8°/8°
Luftdruck:	1017 hPa QNH
Gefahren:	zentraler und östlicher Alpennordhang noch meist in Wolken
Sonnenstand:	Azimut: 281° Höhe: 1°

Wetter gemäss Zeugenaussagen am Unfallort und zur Unfallzeit:

Gute Sicht, Hochnebelartige Bewölkung auf 1500-1700 m/M, mit „gelegentlich kleinen Löchern“ im Raum Silenen.

Wetter gemäss Zeugenaussagen im Tessin zum Unfallzeitpunkt:

Piotta (Ambri) 1930 Uhr: 4/8 Cumulus, Basis auf ca. 2200 m/M.

Locarno 1930 Uhr: 1/8 Cumulus auf ca. 800 m/M.

1.8 Navigations-Bodenanlagen

Nicht betroffen

1.9 Funkverkehr

Zwischen der HB-RCW und möglichen Bodenstationen wurde kein Funkverkehr aufgezeichnet.

1.10 Flughafenanlagen

Nicht betroffen

1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

1.12 Befunde am Wrack

Bei der Kollision mit den Tannen und dem felsigen, steilen Boden wurde das Flugzeug stark zertrümmert und fing Feuer. Nur Flügelteile, Motor und Propeller wurden vom Feuer verschont.

Das Verformungsbild des Propellers zeigt, dass der Motor wenig Leistung abgab.

Das Fahrwerk und die Landeklappen waren eingefahren.

Allgemein: Das Flugzeug war in einem sehr guten Zustand. Es wurden keine technischen Mängel gefunden, welche dem Unfallgeschehen hätten zugeordnet werden können.

Beobachtungen an der Unfallstelle:

Die Aufschlagspuren lassen den Schluss zu, dass das Flugzeug in annähernd Horizontalfluglage mit dem Gelände kollidierte.

Pilot und Passagier trugen Fallschirme.

1.13 Medizinische Feststellungen

Die beiden Leichen wurden im Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich-Irchel einer Obduktion unterzogen. Die zusammengefassten Befunde lauten wie folgt:

An beiden Leichen fand sich ein vergleichbares Verletzungsbild. Es liessen sich keine Verletzungen nachweisen, die nicht durch den Flugunfall erklärt werden könnten.

Es wurden keine vorbestandenden Organveränderungen festgestellt, welche den Piloten beim Führen des Flugzeuges hätten beeinträchtigen können.

Es wurden weder beim Piloten noch beim Passagier Spuren von Alkohol, Medikamenten oder Drogen nachgewiesen. Die nur beim Piloten durchgeführte Untersuchung auf Beta-Blocker ergab ein negatives Resultat.

1.14 Feuer

Beim Aufschlag fing das Flugzeug Feuer und brannte grösstenteils aus.

1.15 Ueberlebenschancen

Der Unfall war nicht überlebbar.

1.16 Besondere Untersuchungen

Um ein mögliches Unfallszenario zu erhärten, wurde der Flug mit der P-51 N51EA rekonstruiert. Dabei wurde der Flugweg bis unmittelbar vor die Unfallstelle im Beisein von Augenzeugen abgeflogen. Der zeitliche Ablauf sowie auch der Grund des Doppelknalls nach dem Aufziehen des Flugzeuges konnten damit bestätigt bzw. erklärt werden. Die bei der Rekonstruktion gewonnenen Erkenntnisse sind im Abschnitt „Beurteilung“ beschrieben.

1.17 Informationen über Organisation und Verfahren

Der Unfallflug diente dazu, das Flugzeug von Buochs nach Ambri zu überführen.

1.18 Verschiedenes, zusätzliche Informationen

Keine.

2. BEURTEILUNG

Technisches

Laut Aussage des technisch Verantwortlichen der HB-RCW waren das Flugzeug und dessen Komponenten neu aufgebaut und in einem sehr guten Zustand in die Schweiz eingeführt worden. Der ausgezeichnete technische Zustand konnte bei der Trümmeruntersuchung bestätigt werden. Bei einigen Modellen der P-51 kam der Schwerpunkt durch die im hinteren Teil des Rumpfes montierte Batterie weiter hinten zu liegen. Dieses war auch bei der HB-RCW der Fall. Obwohl sich an den Flugeigenschaften grundsätzlich nichts ändert, verhält sich das Flugzeug in der Höhensteuerkräfte anders als beispielsweise die N51EA. Die Steuerdrücke beim Aufziehen mit hohen G-Werten sind in dieser Auslegung wesentlich geringer und gewöhnungsbedürftig. Die Gefahr für ein Abreißen der Strömung „high-speed stall“ bei einem pull-up manoeuvre ist bei geringen Handkräften viel grösser.

Im weiteren ist das Abreissverhalten des Flügels massgebend abhängig von den Eigenschaften des Flügelprofils (und der geometrischen- und aerodynamischen Anstellwinkel); der Flügel der P51D ist diesbezüglich kritisch.

Anlässlich seines ersten solchen Flugmanövers hatte der Miteigentümer der HB-RCW, welcher regelmässig die N51EA flog, die Erfahrung gemacht, dass das Flugzeug ohne Vorwarnung über den linken Flügel abkippte. Sobald man sich jedoch an die geringeren Steuerkräfte gewöhnt hatte, war die HB-RCW problemlos zu fliegen.

Die Kreiselinstrumente, welche in der HB-RCW eingebaut waren, entsprachen dem Standard für Flüge in VFR. Solche Instrumente (künstlicher Horizont und Kompasskurskreisel) können in extremen Fluglagen stark präzedieren, d.h. von den Basiswerten ablaufen.

Operationelles

Die Untersuchungsergebnisse auf Grund von Zeugenaussagen, der technischen Untersuchung, der Erfahrung und des Trainingstandes des Piloten, der Rekonstruktion des Flugweges mit einer P-51 sowie der Wettersituation ergibt folgendes mögliche Unfallszenario:

Als sich der Pilot und sein Sohn am Nachmittag des Unfalltages nach Buochs bringen liessen, führte der Flug in der Gegend des Gotthardpasses durch ein Wolkenloch unter die Hochnebeldecke, über Altdorf nach Buochs.

Als der Start mit der HB-RCW mit dem Ziel Ambri schliesslich um 1945 Uhr erfolgte, stand der Pilot wegen der einbrechenden Dämmerung unter gewissem Zeitdruck. Weil er annahm, dass das Wolkenloch über dem Gotthard immer noch bestand, versuchte er auf demselben Flugweg ins Tessin zu gelangen, wie es zuvor beim Ueberflug von Lodrino nach Buochs auch möglich gewesen war:

Unter dem Hochnebel bis Wassen, dann über den Wolken bis in die südliche Leventina, um dann „untendurch“ nach Ambri zu gelangen.

Als sich das Flugzeug auf einer Flughöhe von ca. 1300 m/M Wassen näherte, muss der Pilot erkannt haben, dass die Wolkendecke über dem Gotthard geschlossen war. Diese Erkenntnis zwang ihn zu einer Umkehrkurve.

Weil das Flugzeug nicht für Instrumentenflug (IFR) zugelassen war, fehlte dem Piloten folgende Option, welche vor dem Flug hätte geplant werden können:

In einem geeigneten Luftraum eine IFR-Freigabe zu erhalten, dann IFR durch die Wolken zu steigen und über der Wolkendecke Richtung Süden, dort abzusinken und VFR „untendurch“ nach Ambri zu fliegen.

Es blieben ihm nur zwei Möglichkeiten offen:

Entweder zurück nach Buochs zu fliegen um zu landen oder nach einem Loch in der Wolkendecke Ausschau zu halten, um im Sichtflug durchzustechen und über den Wolken nach Süden zu fliegen.

Für Letzteres bot sich dem Piloten die Gelegenheit über Silenen. Nach dem Setzen von Steigleistung zog er das Flugzeug steil hoch. Während diesem Manöver kippte das Flugzeug wahrscheinlich über die linke Fläche ab.

Als Hauptgrund können die im Verhältnis zur N51EA stark reduzierten Höhensteuerkräfte erwähnt werden, die dazu führten, dass der Pilot das Flugzeug ungewollt überzog und die Strömung dabei abbrach. Obwohl das Flugzeug dadurch in die Wolken, d.h. in Instrumentenwetterbedingungen (IMC) geraten war, tat der Pilot, welcher eine grosse Erfahrung im Kunstflug aufwies, augenblicklich das Richtige. Er nahm die Motorleistung in den Leerlauf zurück, was den Merlin-Motor zum Knallen brachte. Dieses Leerlaufknallen ist bei diesem Motor typisch und konnte rekonstruiert und identifiziert werden.

Es gelang dem Piloten das Flugzeug unter Kontrolle zu bringen und im Gleitflug zu stabilisieren. Das Flugzeug kam bei diesem Manöver ca. 90° nach links vom ursprünglichen nord-nordwestlichen Kurs ab.

Nach dem Stabilisieren des Flugzeuges bis zum Aufschlag vergingen ca. 10 Sekunden.

Warum der Pilot, welcher im Gleitflug wieder in Bodensicht gelangen wollte und musste, den Kursfehler nicht erkannte, kann folgende Gründe haben:

Der Kompasskurskreisel hatte präzediert und zeigte einen um 90° falschen Wert an, oder der Pilot bemerkte den falschen Kurs zu spät, um noch 90° nach rechts korrigieren zu können. Das Erkennen des falschen Kurses wurde dadurch erschwert, weil kein „Heading-bug“ vorhanden war.

Zum Aussteigen mit dem Fallschirm blieb den Insassen entweder keine Zeit, oder diese Rettungsmöglichkeit wurde nicht in Betracht gezogen, weil der Pilot beabsichtigte, die Situation mit dem Absinken unter die Wolken bereinigen zu können.

3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- Der Pilot besass gültige Führerausweise.
- Der Pilot flog die HB-RCW zum ersten Mal.
- Die HB-RCW hatte gegenüber der N51EA einen weiter hinten liegenden Schwerpunkt, welcher die Höhensteuerkräfte reduzierte.
- Die HB-RCW war mit einer Geschwindigkeitsmessermarkierung in MPH, im Gegensatz zu Knoten in der N51EA, ausgerüstet.
- Es konnten keine technischen Mängel am Flugzeug festgestellt werden.
- Das Flugzeug war für VFR-Tag Flüge zugelassen.
- Der letzte Teil des Flugweges verlief in Instrumentenflugbedingungen (IMC).

3.2 Ursache

Die Kollision mit dem Gelände ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass beim brusken Aufziehen das Flugzeug in den „High Speed Stall“ geraten ist und nach dem Strömungsabriss am Flügel über die linke Seite wegkippte. Dadurch geriet das Flugzeug in IMC, wobei der Pilot beim anschließenden kontrollierten Gleitflug das Abweichen vom Kurs um ca. 90° nicht bemerkte.

Zum Unfall können möglicherweise beigetragen haben:

- Der selbstauferlegte Zeitdruck;
- Die ungewohnt niedrigen Höhensteuerkräfte auf der HB-RCW;
- Ein Präzedieren des Kompasskurskreisels um ca. 90°;
- Das Fehlen des „Heading Bugs“ im Kompasskurskreiselinstrument.

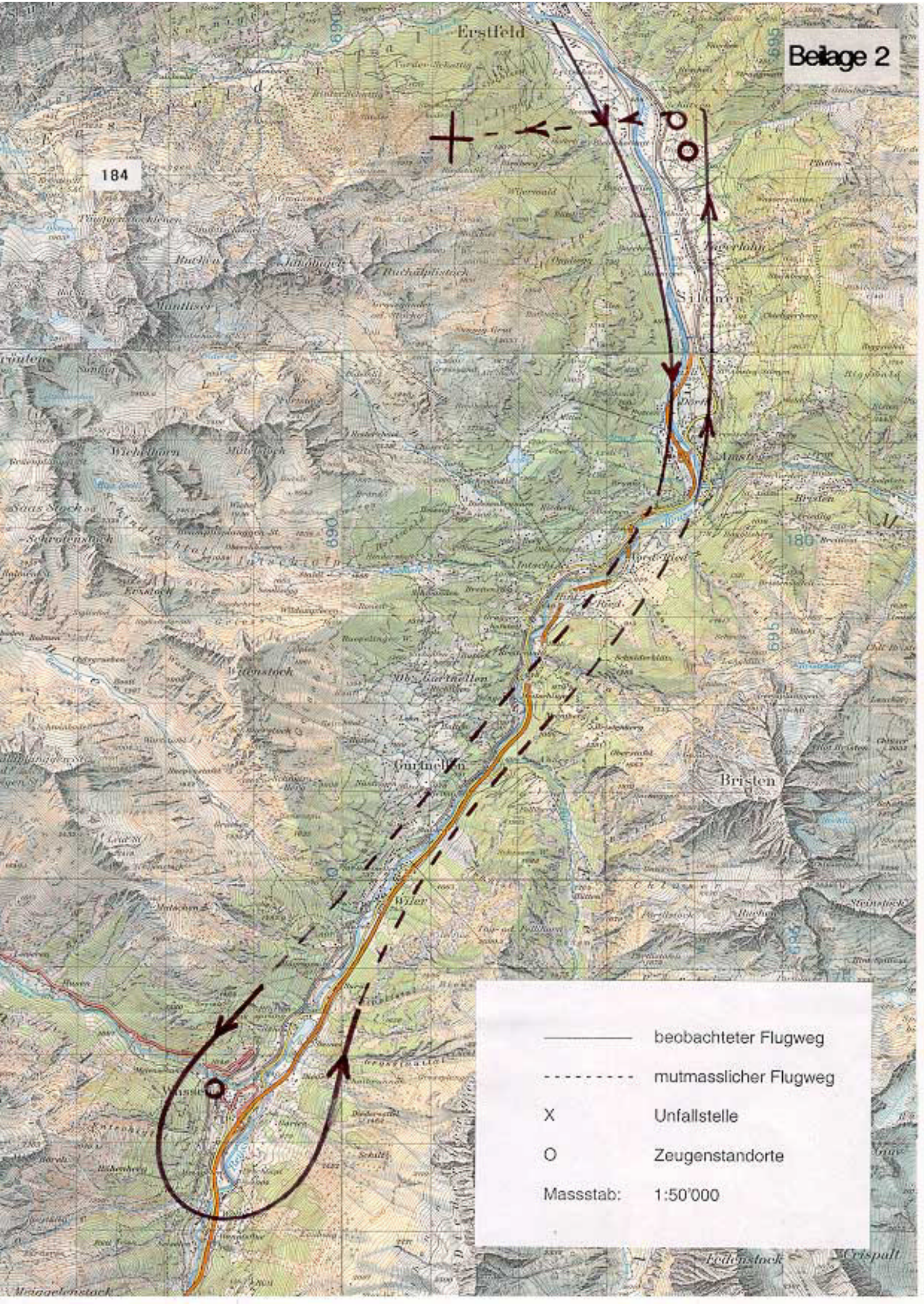
Bern, 8. März 2000

Büro für Flugunfalluntersuchungen



Originalaufnahme der P-51D, HB-RCW

184



- beobachteter Flugweg
- - - mutmasslicher Flugweg
- X Unfallstelle
- O Zeugenstandorte
- Masstab: 1:50'000