



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges Beagle B 121 HB-NAT

28. Juli 1988

beim Pass Diesrut/GR

RESUME

Un instructeur et son élève décollent de Lommis à bord d'un avion Beagle B 121, avec l'intention d'effectuer un premier vol d'initiation dans les Alpes. Une cinquantaine de minutes plus tard des témoins observent l'appareil dans la région de Plaun la Greina (7 km à l'Est du Piz Medel/GR). Celui-ci longe à plusieurs reprises une chaîne rocheuse. Plus tard, on l'observe alors qu'il se dirige vers le nord; le bruit du moteur est normal, mais l'avion semble "battre des ailes" sous l'effet de turbulences. Il percute finalement le flanc d'une montagne, juste sous la crête. Au moment de l'impact, il était incliné de 40 ° sur la droite et de 10 ° vers le bas, ayant amorcé un virage peu avant.

Les deux occupants ont été tués. L'instructeur avait 4148 heures de vol à son actif, dont plus de 3000 à ce titre.

CAUSE

L'accident est dû au fait que

l'équipage évoluait en montagne avec une réserve de hauteur insuffisante.

Eléments ayant joué un rôle :

- Fausse tactique de vol en montagne
- Sous-estimation des effets du vent
- Surestimation de la réserve de puissance de l'avion.

0. ALLGEMEINES

0.1 Kurzdarstellung

Der Fluglehrer und der Flugschüler starteten um 1135 Uhr^{*)} in Lommis mit einer Beagle B 121, HB-NAT, zu einem Alpeneinweisungsflug. Nach ca. 50 Flugminuten wurde das Flugzeug von Zeugen beobachtet, als es den Mount La Greina umflog. Kurz darauf wurde das Flugzeug östlich des Passes Diesrut in nördlicher Richtung fliegend beobachtet, als es nach rechts abdrehte und dabei mit dem Gelände kollidierte.

Die Insassen wurden beim Aufprall tödlich verletzt und das Flugzeug zerstört.

Es entstand unbedeutender Flurschaden.

Ursache

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

Die Tatsache, dass die Besatzung in gebirgigem Gelände, mit ungenügender Höhenreserve Evolutionen durchführte.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Falsche Flugtaktik im Gebirge
- Unterschätzen des Windeinflusses
- Ueberschätzen der Leistungsreserven des Flugzeuges

0.2 Untersuchung

Die Voruntersuchung wurde von Hans Peter Graf geleitet und mit Zustellung des Voruntersuchungsberichtes vom 9. Dezember 1988 an den Kommissionspräsidenten am 26. Januar 1989 abgeschlossen.

^{*)} Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC+2)

1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

Der Flugschüler begann seine Ausbildung am 27. April 1987 ausschliesslich mit dem Fluglehrer. Nach einer Pause von 7 Monaten nahm der Flugschüler die praktische Ausbildung am 25. April 1988 wieder auf und bestand die Zwischenprüfung mit 39:35 Flugstunden und 295 Landungen.

Am 25. Juli 1988 absolvierte er seinen Navigationsflug Lommis-Yverdon-Neuenburg-Lommis.

Für den 28. Juli 1988 war der erste Alpeneinweisungsflug vorgesehen. Zu diesem Zweck liess der Fluglehrer das Flugzeug HB-NAT volltanken. Als Notausrüstung wurden warme Kleider, hohe Schuhe, Mineralwasser, Sandwiches und ein tragbares Funkgerät eingeladen.

Da es in Lommis nicht üblich ist für Schulungsflüge eine Fluganmeldung auszufüllen, und auch keine den vorgesehenen Flugweg bezeichnenden Unterlagen gefunden wurden, konnte der folgende Flugverlauf nur lückenhaft rekonstruiert werden.

Die beiden Piloten starteten am 28. Juli 1988 um 1155 Uhr Lokalzeit in Lommis mit der Absicht, einen Alpeneinweisungsflug in den Bündner Alpen durchzuführen. Eine Zwischenlandung in Samaden war möglicherweise auch geplant. Die Flugzeit von ca. 50 Minuten vom Start bis zum Unfall ergibt eine ziemlich direkte Route von Lommis ins Plaun La Greina (GR), wo das Flugzeug von Zeugen beobachtet wurde, wie es den Muot La Greina an dessen östlicher und westlicher Seite umflog. Ueber den weiteren Flugverlauf bestehen widersprüchliche Zeugenaussagen, bis das Flugzeug auf der östlichen Seite des Passes Diesrut in nördlicher Richtung fliegend, beobachtet wurde. In Uebereinstimmung halten die Zeugen fest, dass der Motor in dieser Flugphase normal lief, das Flugzeug infolge Turbulenzen um die Längsachse "wackelte" und in einer Flughöhe flog, welche definitiv unterhalb der Krete Piz Ner - Artg Diesrut lag und etwa der Höhe der Aufschlagstelle entsprach.

Das Flugzeug überflog die Talmitte indem es Kurs und Flughöhe einhielt.

Kurz bevor es den Südhang der Krete erreichte, drehte es nach rechts in östlicher Richtung ab und kollidierte in einer Querlage um ca. 40° rechts und einer Längsneigung von 10° tief mit dem Gelände.

Koordinaten der Unfallstelle: 166 450 / 722 625 Höhe: 2400 m/M

Landeskarte der Schweiz 1:25'000, Blatt Nr. 1233, Greina.

1.2 Personenschäden

Beide Insassen wurden tödlich verletzt.

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Flugzeug wurde zerstört.

1.4 Sachschaden Dritter

Es entstand unbedeutender Flurschaden.

1.5 Beteiligte Personen

1.5.1 Pilot (Fluglehrer)

+ Schweizerbürger, Jahrgang 1931.

Führerausweis für Privatpiloten, ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 17. November 1961, gültig bis 26. Juni 1989.

Erweiterungen: Radiotelefonie UIT vom 21.12.1964
 Nachtflug vom 1.5.1975
 Kunstflug vom 29.7.1963
 CVFR-Flug vom 6.12.1977

Bewilligte
Flugzeugmuster: Einmotorige bis 2500 kg mit Kolbenmotor
 ohne besondere Vorrichtungen

 mit Landeklappen vom 15.6.1971
 mit Verstellpropeller vom 15.6.1971
 mit einziehbarem Fahrwerk vom 15.6.1971.

Weitere
Flugzeugmuster: Zweimotorige bis 2500 kg vom 7.6.1973.

Führerausweis für Berufspiloten, ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 6. Februar 1976, gültig bis 21. Dezember 1988.

Erweiterungen: Radiotelefonie UIT vom 6.2.1976
 Nachtflug vom 6.2.1976
 Kunstflug vom 6.2.1976.

Bewilligte
Flugzeugmuster: Einmotorige Flugzeuge mit Kolbenmotoren
bis 5700 kg
Ein- und mehrmotorige Flugzeuge mit
Kolbenmotoren bis 5700 kg vom 6.12.1976.

Bemerkungen: Muss Korrekturgläser tragen und Reserve-
brille mit sich führen.

- Sonderbewilligung für Instrumentenflug vom 25. April 1984.
- Fluglehrerausweis vom 6. August 1976.

Motor-Fluglehrerausweis, ausgestellt durch das Bundesamt für
Zivilluftfahrt (BAZL) am 6. August 1976, Kat. B, gültig bis
18. Juli 1992.

Flugerfahrung

Insgesamt 4147:22 Std., wovon 1450:12 Std. auf dem Unfallmuster;
in den letzten 90 Tagen 116:48 Std., davon 69:47 Std. auf dem
Unfallmuster.

Total als Fluglehrer 3189:18 Std., als Fluglehrer in den letzten
90 Tagen 113:36 Std., IFR 178:46 Std.

Letzte periodische fliegerärztliche Untersuchung am
8. Juni 1988. Befund: Tauglich mit Einschränkung: Muss Brille
tragen.

1.5.1.1 Zweiter Pilot (Flugschüler)

+ Schweizerbürger, Jahrgang 1955.

Lernausweis für Luftfahrzeugführer und Fallschirmspringer,
ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am
12. Januar 1987, gültig bis 9. Dezember 1988.

Ausbildungskategorie: Flugzeugführer

Voraussetzungen für die Ueberlandflüge, allein an Bord, erfüllt
am 20. Juli 1988.

Flugerfahrung

Insgesamt 45 Std., wovon 45 Std. auf dem Unfallmuster; in den
letzten 90 Tagen 19 Std., davon 19 Std. auf dem Unfallmuster.

Beginn der fliegerischen Ausbildung am 27. April 1987.

Letzte periodische fliegerärztliche Untersuchung am
9. Dezember 1986. Befund: Tauglich ohne Einschränkungen.

1.6 Flugzeug HB-NAT

Muster: Beagle Pup B 121
Hersteller: Beagle Aircraft Ltd, England
Charakteristik: Einmotoriger 3 plätziger Tiefdecker mit festem Bugfahrwerk.
Baujahr/Werknummer: 1971 / 165
Motor: Hersteller: Lycoming
Muster: O-320-A2B
Leistung: 150 PS
Propeller: Fester Propeller
Hersteller: Sensenich
Muster: 74DM 6 S5-O-60
Verkehrsbewilligung: ausgestellt durch das BAZL am 1.4.1988, gültig bis auf Widerruf
Lufttüchtigkeitszeugnis: ausgestellt durch das BAZL am 28.10.1980
Zulassungsbereich: im gewerbsmässigen Einsatz
VFR bei Tag
im privaten Einsatz
VFR bei Tag
VFR bei Nacht
Eigentümer und Halter: Motorfluggruppe der Sektion Thurgau des AÉCS, Bühlwiesenstrasse 13, 6500 Frauenfeld.
Betriebsstunden
im Unfallzeitpunkt: Zelle: 4408 Stunden
Motor: 220 Stunden

Die letzte BAZL-Zustandsprüfung erfolgte am 2.9.1986. Die letzte 100-Stunden-Kontrolle wurde am 19.6.1988 bei total 4351 Betriebsstunden und die letzte 50-Stunden-Kontrolle am 26.7.1988 bei total 4407 Betriebsstunden durchgeführt.
Masse und Schwerpunkt: Die maximale Abflugmasse beträgt 874 kg; die Masse im Unfallzeitpunkt betrug ca. 860 kg.

Der Schwerpunkt befand sich im Unfallzeitpunkt 0.04 m ausserhalb der zulässigen Grenzen.

Gewicht- und Schwerpunktberechnung NAT

Aktuelles Rüstgewicht nach BAZL vom 29. August 1988

<u>Beim Start</u>	kg		Moment
Rüstgewicht	597.6		958.1
Piloten F.S.	150		297
Ausrüstung (Gepäck)	10		27.8
Treibstoff	117		193.05
Schmierstoff	6.8		2.04
	<u>881.4</u>	arm 1.67	<u>1477.99</u>
Höchstzulässige Abflugmasse:	-874		
Ueberladen beim Start:	<u>7.4 kg</u>	(unter 1%)	

<u>Zum Unfallzeitpunkt:</u>	kg		Moment
Rüstgewicht	597.6		958.1
Piloten	150		297
Ausrüstung (Gepäck)	10		27.8
Treibstoff	95		156.75
Schmierstoff	6.8		20.4
	<u>859.4</u>	arm 1.67	<u>1441.69</u>

Aktuelle Gewichte und Schwerpunkte lagen leicht ausserhalb der vorgeschriebenen Limits:

Start: 0.05 m ausserhalb des vorderen Limits
Unfall: 0.04 m ausserhalb des vorderen Limits.

Flugzeitreserve

Das Flugzeug wurde am 28. Juli 1988 vollgetankt.

Totaler Tankinhalt vor dem Unfallflug:	36	IMP gal
Total Flugzeit Unfallflug:	ca. 50	Minuten
Verbrauch in 50 Minuten:	ca. 6.39	IMP gal
Benzinreserve im Unfallzeitpunkt:	ca. 29.61	IMP gal
Flugzeitreserve im Unfallzeitpunkt:	ca. 7	Stunden.

1.7 Wetter

1.7.1 Gemäss Bericht der Meteorologischen Anstalt Zürich

Allgemeine Wetterlage

Hochdrucklage

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit

Wetter/Wolken:	1-2/8 Cu, Basis 2700-2900 m/M
Sicht:	unbegrenzt
Wind:	auf 2000 m/M: 240/15 kt (freie Atmosphäre) auf 3000 m/M: 240/25 kt (freie Atmosphäre)
Temp./Tpkt.:	15° / 05°
Luftdruck:	1020 hPa QNH
Gefahren:	örtliche Turbulenz, vor allem bei Kanalisierung.
Sonnenstand:	Azimut: 157°, Höhe: 60°

1.7.2 Gemäss Beobachtungen des Untersuchungsleiters ca. 3 Stunden nach dem Unfall

Bewölkung:	Gipfel von Westen teilweise in Wolken, Untergrenze ca. 2600 m. Ueber Unfallstelle: wolkenlos
Sicht:	mehr als 10 km.
Wind:	böiger Westwind 20-30 kt

Die Zeugen bestätigen, dass zum Unfallzeitpunkt ähnliche Wetterverhältnisse herrschten.

1.8 Navigations-Bodenanlagen

Nicht betroffen.

1.9 Funkverkehr

Die Besatzung nahm keinen Funkkontakt mit Zürich-Information (124.700 MHz) auf.

1.10 Flughafenanlagen

Nicht betroffen.

1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

1.12 Befunde am Wrack

1.12.1 Das Flugzeug kollidierte mit einer Querneigung von ca. 40° rechts und einer Längsneigung von ca. 10° tief in östlicher Richtung mit dem ca. 40° steilen, nach Süden abfallenden Gelände. Das Wrack lag 18 m östlich vom ersten Aufschlagpunkt mit einer geografischen Richtung von ca. 170° hangabwärts. Bugrad und Teile des Auspuffs lagen bei der ersten Aufschlagstelle. Zwischen dem ersten Aufschlagpunkt und der Endlage befanden sich Glassplitter, persönliche Effekten der Piloten sowie weitere Auspuffteile. Glassplitter, Magnetkompass und Teile der Fluginstrumente lagen bis zu 10 m östlich des Wracks. Das Hauptfahrwerk lag lose neben dem Rumpf, der Motor war nach unten geknickt, der Propeller wies an einem Blatt starke Aufschlagspuren an der Eintrittskante auf und war nach hinten gebogen. Der Rumpf war hinter der Kabine geknickt, die Flügel leicht nach hinten gebogen lose am Rumpf. Beide Treibstofftanks waren geplatzt und leer. Generell symmetrische Verformung der ganzen Zelle.

Folgende lose Gegenstände wurden teils inner-, teils ausserhalb des Wracks gefunden:

Handfunkgerät, AIP, Wasserflasche 0.33 l aus Glas, Aktenkoffer, Navigationsunterlagen.

1.12.2 Im einzelnen konnten am Wrack folgende Feststellung gemacht werden:

Landeklappen:	eingefahren
Höhentrimmung:	kopflastig
Fahrtmesser:	194 mph
Vakuumanzeige:	ausserhalb des Bereichs
Festgestellte Benzin- Restmenge:	nicht feststellbar
Tankanzeiger:	links
Tankwählschalter:	both
Gashebelstellung:	volle Leistung
Gemischregulierungshebel- Position:	lean
Drehzahlmesser:	0 RPM
Benzindruck:	0
Oeltemperaturanzeige:	55°C
Oeldruckanzeige:	0 PSI
Hauptschalter:	elektrische Anlage ein
Alternator:	ein
Zündschalter:	beide
COM 1:	119.30 MHZ (Lommis)
Transponder:	6700

Navigations-Unterlagen an Bord

- 1 Luftfahrkarte ICAO 1:500'000
- 1 Luftfahrthinderniskarte der Schweiz 1:300'000
- 1 AIP
- 2 Kniebretter

Den aufgefundenen Unterlagen konnte keine vorgezeichnete oder vorbereitete Flugroute entnommen werden.

An Bord befand sich im weiteren ein Buch "Fliegen leicht gemacht, Lernen in einzelnen Schritten", welches dem Fluglehrer gehörte. Auf Seite 31,7 (Alpeneinweisung) steht der handschriftliche Vermerk:

Routenvorschläge - LO-Wildhaus-Chur-Lenzerheide-Bivio-Julier-Samaden.

Samedan-Susch-Bielerhöhe-Cralür-Schlappinenjoch-Schesaplana-Vaduz-Säntis-Lommis.

Technische Untersuchung

Eine visuelle Prüfung der Ruderanschlüsse, Verbindungsgestänge, Umlenkhebel, Seilzüge und Spannschlösser sowie Umlenkrollen ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel.

Die Bauch- und Schultergurten wurden getragen und hielten der Beanspruchung nicht stand.

Die Deformationsart der Propellerblätter lässt den Schluss zu, dass der Motor im Zeitpunkt des Unfalles Leistung abgab.

1.13 Medizinische Feststellungen

Die Leiche der Piloten wurde im Pathologischen Institut des Kantonsspitals Chur einer Autopsie unterzogen.

Befund:

Der Tod ist die Folge der beim Unfall erlittenen traumatischen Verletzungen.

Die Piloten standen nicht unter Alkoholeinfluss.

Besondere Feststellung

An der Innenseite der rechten Hand des Flugschülers befindet sich eine schnittartige Verletzung, welche von einem scharfen Gegenstand stammt.

1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.15 Ueberlebenschancen

Der Unfall war nicht überlebbar.

1.16 Besondere Untersuchungen

Die beiden Instruments "RPM" und "Airspeed" wurden im Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich auf Zeigerspuren hin untersucht.

Befund:

Drehzahlmesser: Zeigereindruck bei 2000 RPM

Geschwindigkeitsmesser: Zeigereindruck bei 45 mph (primär)
165 mph (sekundär)
175 mph (sekundär).

1.17 Verschiedenes

Die Bemerkung "Muss Korrekturgläser tragen" im Führerausweis für Berufspiloten des Fluglehrers bezieht sich auf die Lesebrille. Seine Fernsicht wurde am 8. Juni 1988 vom Vertrauensarzt als gut befunden.

2. BEURTEILUNG

Vor dem Start wurde das Flugzeug vollgetankt. Das Startgewicht kam dadurch leicht über das maximale Abfluggewicht (7.4 kg) und der Schwerpunkt kam 0.04-0.05 m vor dem vorderen Limit zu liegen. Obwohl dieses die Flugeigenschaften der Beagle Pup nicht wesentlich beeinflusste, muss angenommen werden, dass vor dem Flug keine genaue Gewichts- und Schwerpunktberechnung ausgeführt

wurde. Mit dem Volltanken (Autonomie ca. 7:50) bezweckte der Fluglehrer offenbar die Alpeinweisung mit einem vollbeladenen Flugzeug auszuführen, um dem Flugschüler die Leistungsgrenzen im Gebirge zu demonstrieren, da die maximale Steigleistung bei diesem Gewicht auf 8000 ft QNH, ISA + 16°C noch ganze 390 ft/Min beträgt.

Der gewählte Flugweg deutet auch darauf hin, dass die geplante Alpeinweisung nicht nur eine Navigationsübung sondern eine Art "Gefahrenweisung" im Gebirge zum Ziel hatte. Solche Übungen beinhalten das Überfliegen von Pässen und Kloten auf Mindestflughöhe und bei Windverhältnissen, bei welchen der Schüler lernt, an die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Flugzeuges heranzugehen. Welche Flugtaktik jedoch beim Unfallflug geübt wurde, konnte nicht mehr genau rekonstruiert werden.

Aufgrund der medizinischen Feststellungen kann angenommen werden, dass der Flugschüler das Flugzeug bis zuletzt führte. Kurz vor dem Aufschlag wurde das Flugzeug von allen Zeugen übereinstimmend beobachtet, wie es tiefer und im rechten Winkel zur Krote flog. Zu diesem Zeitpunkt befand sich das Flugzeug auf der Abwindseite des Passes Diesrut und wurde durch Turbulenzen geschüttelt. Wieso der Fluglehrer in der gefährlichen Situation nicht frühzeitig eingriff und talabwärts auswich, muss offen bleiben. Möglicherweise wurde er durch im Cockpit herumfliegende Gegenstände (Handfunk, Bücher, Wasserflasche etc.) abgelenkt.

Anlässlich eines Rekonstruktionsfluges konnte festgestellt werden, dass es sich nicht um eine optische Täuschung handeln konnte. Die Krote oberhalb der Absturzstelle bildet eine klare Horizontlinie.

Bei der brüsk eingeleiteten Rechtskurve geriet das Flugzeug in eine Rückenwindkomponente und unterschritt die Mindestfluggeschwindigkeit, wobei es mit dem Gelände kollidierte.

3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- Die Piloten besaßen gültige Führerausweise und waren berechtigt, den vorgesehenen Flug durchzuführen.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen der Piloten während des Unfallfluges vor.
- Das Flugzeug war zum Verkehr VFR zugelassen. Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel, die den Unfall hätten begünstigen oder verursachen können.

- Gewicht und Schwerpunkt lagen leicht ausserhalb der vorgeschriebenen Grenzen:

Beim Start: Gewicht 7.4 kg überladen,
Schwerpunkt 0.05 m ausserhalb des vorderen Limits.

Beim Unfall: Gewicht innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen,
Schwerpunkt 0.04 m ausserhalb des vorderen Limits.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

Die Tatsache, dass die Besatzung in gebirgigem Gelände, mit ungenügender Höhenreserve Evolutionen durchführte.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Falsche Flugtaktik im Gebirge
- Unterschätzen des Windeinflusses
- Ueberschätzen der Leistungsreserven des Flugzeuges

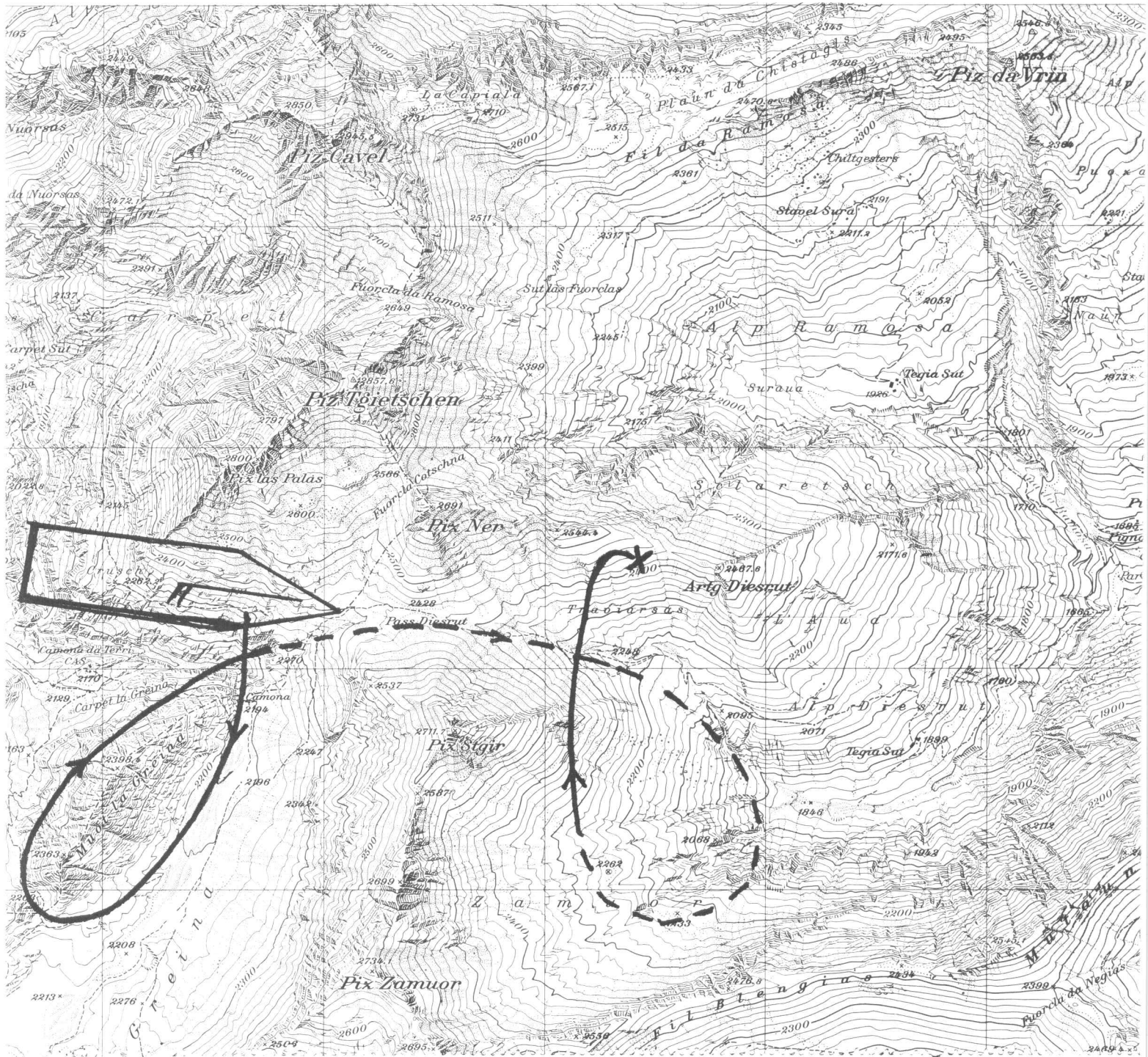
An der Sitzung vom 9. März 1989 nahmen H. Angst, J.-B. Schmid, M. Marazza und R. Henzelin, an der Sitzung vom 9. Juni 1989 H. Angst, J.-B. Schmid, M. Marazza, M. Soland und R. Henzelin teil. Die Kommission verabschiedet den Schlussbericht einstimmig.

Bern, 9. Juni 1989

Eidgenössische Flugunfall-
Untersuchungskommission
Der Präsident:

sig. H. Angst

Landeskarte der Schweiz 1:25000 GREINA



Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 16.3.1983

- beobachteter Flugweg
- - - - - vermutlicher Flugweg