



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges Socata TB 10 Tobago, D-ELMY

vom 28. Juni 1992

Casaccia/GR

Résumé D-ELMY

Trois pilotes, à bord de l'avion Tobago TB 10 (D-ELMY), rentrent d'un voyage en Corse, via Gênes - Voghera - Saronno. L'appareil s'approche du lac de Côme probablement à l'altitude maximale requise par la TMA de Milan (1500 pieds AGL), puis s'engage à faible hauteur dans le val Bregaglia (Bergell), dont la déclivité est d'abord assez faible. Il est encore à 200 m/sol à l'ouest de Vicosoprano. Un témoin l'observe à une hauteur de 100 à 150 m alors qu'il se trouve à proximité de Casaccia. Le temps est caractérisé par une forte brume et par des nuages accrochés aux montagnes (base env. 2400 m/mer). Peu avant la forte pente qui mène au col de la Maloja, représentant une dénivellation de 400 mètres, l'avion effectue un demi-tour à droite, heurte la cime des arbres et s'abat sur une pente parsemée de rochers. Les deux pilotes assis à l'avant sont tués; le passager sur le siège arrière est grièvement blessé.

Causes

L'accident est dû

- à une tactique erronée de vol en montagne,
- au fait que l'avion est entré à faible hauteur dans une vallée,
- à un demi-tour entrepris trop tard.

Die rechtliche Würdigung des Unfallgeschehens ist nicht Gegenstand der Untersuchung und der Untersuchungsberichte (Art. 2 Absatz 2 der Verordnung über die Flugunfalluntersuchungen vom 20. August 1980).

0. **ALLGEMEINES**

0.1 **Kurzdarstellung**

Am 28. Juni 1992 startete das Flugzeug Tobago TB 10, D-ELMY in Calvi (Korsika) zu einem Reiseflug nach Eggenfelden (Niederbayern). Nach dem Comersee erfolgte der Einflug in das Bergell. In geringer Höhe dem Tal folgend, wurde vor dem Malojapass eine Umkehrkurve eingeleitet, welche misslang.

Die beiden Piloten wurden tödlich verletzt, der Passagier erlitt schwere Verletzungen. Das Flugzeug wurde zerstört.

Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- falsche Flugtaktik im Gebirge
- zu tiefer Einflug in ein Tal
- zu spät eingeleitete Umkehrkurve.

0.2 **Untersuchung**

Der Unfall ereignete sich um 1640 Uhr*). Die Voruntersuchung wurde von Hans Angst geleitet und mit Zustellung des Voruntersuchungsberichtes vom 9. Oktober 1992 an den Kommissionspräsidenten am 5. November 1992 abgeschlossen.

1. **FESTGESTELLTE TATSACHEN**

1.1 **Vorgeschichte**

Am 26. Juni 1992 unternahmen 3 Piloten der Flugsportgruppe Bölkow Ottobrunn einen Reiseflug von Eggenfelden nach Kirchdorf, anschließend über Bolzano nach Verona. Am darauffolgenden Tag reisten sie weiter nach Elba, Bastia und Propriano auf Korsika.

*) Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC+2), wenn nicht anders vorgemerkt.

1.2

Flugverlauf

Am Sonntag, den 28. Juni 1992 startete das Flugzeug Tobago TB 10, D-ELMY um 1010 Uhr in Propriano mit Pilot Z auf dem linken Sitz und X als Sicherheitspilot auf dem rechten Sitz zum Flug nach Calvi (Korsika), wo sie um 1053 Uhr ohne besondere Vorkommnisse landeten. Ein Passagier befand sich auf dem hintern Sitz.

Nachdem 66 l Brennstoff nachgetankt worden waren, erfolgte der Start um 1212 Uhr. Auf dem rechten Sitz befand sich X, während Y links saß. Der Flugplan, welcher mit "Y" unterzeichnet worden war, beinhaltet den folgenden Flugweg: Genua - Voghera - Saronno Samedan - Eurach - Eggenfelden (Destination). Als angenommene Flugzeit wurde 3 Std. 50 Min. angegeben. Ueber den tatsächlichen Flugweg sind keine Einzelheiten bekannt. Der hinten sitzende X hat eine Erinnerungslücke. Er kann sich lediglich erinnern, dass bis in die Gegend von Milano alles normal verlief, gute Wetterverhältnisse herrschten und keine aussergewöhnlichen Motorengeräusche auftraten. Mit Milano FIC wurde um 1333 UTC ein letztes Funkgespräch geführt, bei welchem die Bodenfunkstelle unter anderem die folgende Instruktion erteilte: "... *maintain VMC/VFR and established altitude within Milano TMA ...*". Die TMA Milano schreibt mit einzelnen Ausnahmen eine Flughöhe von max. 1500 ft AGL vor. So muß denn angenommen werden, dass sich das Flugzeug vorschriftsgemäß dem Comersee näherte, welcher auf 199 m/M (652 ft) liegt. Die TMA Milano reicht bis zur Schweizer Landesgrenze in Castasegna am Eingang in das Bergell.

Kurz nach 1600 Uhr beobachtete ein Zeuge das Flugzeug in Castasegna, relativ tief fliegend und dem südlichen Berghang folgend. Die Höhe wurde mit 1400 bis 1600 m/M geschätzt und der Zeuge hegte Zweifel, dass der Malojapass überquert werden konnte. Im weitem stellte derselbe Zeuge Wolkenbänder über der südlichen und der nördlichen Bergflanke fest, mit einer Schneise in der Mitte. Um ca. 1635 Uhr nahm ein weiterer Zeuge das Flugzeug in ca. 200 m/G, sich von Westen Vicosoprano nähernd, wahr. Die Sicht wurde als schlecht (dunstig) bewertet. Ein dritter Zeuge, schließlich, sah das Flugzeug gegen 1640 Uhr in Richtung Casaccia an der nordwestlichen Talseite bergwärts fliegend auf einer Höhe von 100 bis 150 m/G. Auch hier wurden keine aussergewöhnlichen Motorengeräusche festgestellt. Dieser Zeuge war der Ansicht, dass der Pilot das Flugzeug langsam flog. Im weitem beobachtete er das Einleiten einer Rechtskurve oberhalb Canova. Die Berge waren, gemäss seiner Beurteilung, ab ca. 2500 m/M in Wolken gehüllt.

Die Rechtskurve kurz vor dem steilen Anstieg zum Malojapass hat niemand aus unmittelbarer Nähe wahrgenommen. Um ca. 1640 Uhr schlug das Flugzeug, talabwärts fliegend, an der südlichen Bergflanke rund 30 m über der Talsohle im steilen Wald auf.

Koordinaten der Unfallstelle: 772 740 / 140 850. Höhe: 1580 m/M. Landeskarte der Schweiz 1:25'000, Blatt Nr. 1276, Val Bregaglia.

1.2 **Personenschäden**

	<u>Besatzung</u>	<u>Passagiere</u>	<u>Drittpersonen</u>
Tödlich verletzt	2	---	---
Erheblich verletzt	---	1	---

1.3 **Schaden am Luftfahrzeug**

Das Flugzeug wurde zerstört.

1.4 **Sachschaden Dritter**

Es entstand geringer Waldschaden.

1.5 **Beteiligte Personen**

Vorbemerkung: Beide Piloten waren auf das Flugzeug eingewiesen. Das Flugzeug kann sowohl vom linken als auch vom rechten Sitz gesteuert werden.

1.5.1 **Pilot X (auf dem rechten Sitz)**

+Deutscher Staatsangehöriger, Jahrgang 1935

Luftfahrerschein für Privatluftfahrzeugführer, ausgestellt durch die Regierung von Oberbayern am 16. Juli 1976, gültig bis 8. Mai 1994

Erweiterungen: IFR, gültig bis 8. Mai 1993

Bewilligte Flugzeugmuster: Einmotorige, kolbengetriebene Landflugzeuge bis 2000 kg Höchstgewicht

Sonstiges: Einweisung auf allen eingetragenen Flugzeugmustern

Bemerkungen: Brillenträger. Muß Ersatzbrille mitführen

Flugerfahrung

Insgesamt 877:52 Std., wovon ein unbekannte Zahl auf dem Unfallmuster; in den letzten 90 Tagen 31:43 Std., wovon 14:46 Std. auf dem Unfallmuster.

Letzte periodische fliegerärztliche Untersuchung am 1. April 1992.

1.5.2 **Pilot Y (auf dem linken Sitz)**

+Deutscher Staatsangehöriger, Jahrgang 1946

Luftfahrerschein für Privatluftfahrzeugführer, ausgestellt durch die Regierung von Oberbayern am 6. August 1987, gültig bis 11. Dezember 1993.

Erweiterungen: Beschränkt gültiges Sprechfunkzeugnis für den

Bewilligte Flugzeugmuster: Einmotorig, kolbengetriebene Landflugzeuge bis 2000 kg Höchstgewicht, Einweisung auf TB-10 am 14. November 1990

Bemerkungen: Brillenträger. Muß Ersatzbrille mitführen

Flugerfahrung

Insgesamt 117:55 Std., wovon 36:05 Std. auf dem Unfallmuster; in den letzten 90 Tagen 6:25 Std., wovon 6:25 Std. auf dem Unfallmuster.

Letzte periodische fliegerärztliche Untersuchung am 28. November 1991.

1.5.3 Passagier Z

Deutscher Staatsangehöriger, Jahrgang 1963

Luftfahrerschein für Privatluftfahrzeugführer, ausgestellt durch die Regierung von Oberbayern am 27. Mai 1986, gültig bis 12. März 1993.

Bewilligte Flugzeugmuster: Einmotorige, kolbengetriebene Landflugzeuge bis 2000 kg Höchstgewicht.

Flugerfahrung

Insgesamt rund 137 Stunden.

1.6 Flugzeug D-ELMY

1.6.1 Allgemeine Angaben

Muster: Socata TB 10 Tobago
Hersteller: Socata-Group Aérospatiale, Tarbes/F
Charakteristik: Einmotoriger, 4 plätziger Tiefdecker mit festem Bugfahrwerk

Baujahr: 1988
Werknummer: 813
Motor: Hersteller: Lycoming
Muster: 0-360-A1AD, 135 kW (180 PS)

Propeller: Hersteller: Hartzell
Muster: HC-C2YK-18BF

Lufttüchtigkeitszeugnis: ausgestellt durch das Luftfahrt-Bundesamt Braunschweig/D; gültig bis auf Widerruf
Zulassungsbereich: im privaten Einsatz
VFR bei Tag
Eigentümer und Halter: Flugsportgruppe Bolkow Ottobrunn e.V., München

1.6.2 Betriebszeiten

Zelle und Motor wiesen insgesamt 1195 Betriebsstunden auf. Die letzte 50 h-Kontrolle wurde am 20. Mai 1992 beim Total von 1169 h und die letzte 100 Stunden Kontrolle am 11. April 1992 beim Stand von 1115 h durchgeführt. Alle Lufttüchtigkeitsanweisungen wurden nachgeführt.

1.6.3 Masse und Schwerpunkt

Die maximale Abflugmasse beträgt 1150 kg, die Masse im Zeitpunkt des Unfalls belief sich auf 1086 kg. Der Schwerpunkt lag innerhalb der zulässigen Grenzen.

1.6.4 Flugzeitreserve

Das Flugzeug wurde am 27.06.92 in Bastia mit 170 l betankt. Am 28.06.92 erfolgte in Calvi ein erneuter Brennstoffbezug von 66 l. Da weitere Einzelheiten über den damaligen Brennstoffvorrat fehlen muß davon ausgegangen werden, dass die Betankung in Calvi aufgrund der Berechnung der höchstzulässigen Startmasse erfolgte. Bei einer Flugzeit von 2:28 Std., mit einem Brennstoffverbrauch von ca. 38 l/h und unter Berücksichtigung des Steigfluges auf 10'000 ft ergibt sich ein Vorrat von 97 l, was, bei einer nicht verwendbaren Restmenge von 6 l einer verbleibenden Flugzeit von 2 Std. 23 Min. entspricht.

1.7 Wetter

1.7.1 Gemäß Bericht der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt Zürich

Allgemeine Wetterlage:

Der Alpenraum lag am Südrand eines flachen Hochdruckgebietes mit Kern über Schottland.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

Wetter/Wolken: 3 - 4/8 Cu mit Basis auf 2300 m/M
Sicht: 20 km
Wind: Talwind in Richtung Maloja mit 10 - 15 kt
Temperatur/Taupunkt: 15°C/09°C
Gefahren: Mässiger bis starker Talwind in den Alpentälern
Sonnenstand: Azimut: 255° Höhe: 44°

1.7.2 Wetter gemäß Beobachtungen von Zeugen

Zeuge A (Castasegna):

"Die Bergspitzen waren im Nebel. Die Sicht unterhalb der bis auf Lizöll/Ceresce (1400 m/M) reichenden Nebeldecke in Dunst; Sichtweite 4 - 5 km."

Aufgrund von Fotos desselben Zeugen, etwa 1 Stunde nach dem Unfall, lässt sich ab rund 1000 m/M starker Dunst feststellen.

Zeuge B (Vicosoprano):

"Die Sicht war schlecht (dunstig). An den Berggipfeln klebte der Nebel."

Zeuge C (Casaccia):

"Die Berge waren ab ca. 2500 m mit Wolken eingehüllt."

1.8 Navigations-Bodenanlagen

Nicht betroffen.

1.9 Funkverkehr

Ein letztes Funkgespräch wurde mit Milano FIC auf der Frequenz 134,3 MHz geführt. Der Funkverkehr war normal. Es wurden lediglich Meldungen über die aktuelle Position und die Höhe ausgetauscht, nämlich:

- 1333 UTC Kontaktaufnahme mit Milano
- 1345 UTC *"overhead VOG"*
- 1405 UTC *"overhead SRN"*
- 1411 UTC *"in about 5 minutes overhead Como"*

Verschieden Aufrufe von Milano ab 1418 UTC wurden von der D-ELMY nicht mehr beantwortet. Ab 1428 UTC erkundigte sich Milano FIC bei Malpensa TWR, Lugano TWR und Padova TWR über den Verbleib des Flugzeuges, erhielt aber durchwegs negative Antworten. Andere Gespräche fanden nicht statt.

1.10 Flughafenanlagen

Nicht betroffen.

1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

1.12 Befunde an der Unfallstelle

Von der ersten Berührung mit einer Baumkrone bis zur Endlage des Wracks ergibt sich eine Flugbahnneigung von ca. 40° gegenüber der Horizontalen. Die Bewegung des Flugzeuges vor dem Aufschlag war talabwärts gerichtet. Das Gelände ist steil und mit Felsen durchsetzt. Die Umgebung der Unfallstelle zeigt eine lockere Bewaldung; an der Unfallstelle selbst befindet sich nur Unterholz, das keine merkliche Bremswirkung zu erzeugen vermag.

Das Flugzeug schlug mit einer Querneigung auf, die etwa der Neigung des Hanges entsprach. Durch den heftigen Aufschlag wurde der Rumpfvorderteil nach oben gedrückt und dadurch die Piloten eingeklemmt. Der Passagierraum blieb weitgehend intakt.

Aufgrund der Aufschlagspuren sowie auch an den zahlreiche, fast messerscharf durchtrennten Aesten und der Deformationen der Propellerblätter muß der Motor mit hoher Leistung gearbeitet haben.

Im weitem konnten am Wrack folgende Feststellungen gemacht werden:

Tankwahlschalter	rechter Tank
Gashebel	voll gestossen
Mischhebel	voll gestossen
Propeller	voll gestossen
Vergaservorwärmung	voll gestossen
Klappen	eingefahren
Trimmung	ca. 70% kopflastig
Höhenmesser links	6560 ft
Höhenmesser rechts	9760 ft
Geschwindigkeit	145 km/h
Kompass	080
Master-switch	ON
Magnetwahlschalter	1+2
Radio Master	ON
NAV	ON, Frequenz nicht feststellbar
COM	ON, eingestellte Frequenz 124,7 MHz

Infolge der beschädigten Tanks war der Brennstoff ausgelaufen, sodass keine Restmenge mehr ermittelt werden konnte.

Sämtliche Steuerorgane, Ruderanschlüsse, Verbindungsgestänge, Umlenkhebel, Seilzügen und Umlenkrollen wurden überprüft und ergaben keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel.

Die Anschnallgurten wurden durch sämtliche Insassen getragen und hielten der Beanspruchung stand.

Ein "Emergency Locator Transmitter" ELT 10 der Firma NARCO AVIONICS war eingebaut und erzeugte nach dem Aufschlag ein auswertbares Signal.

1.13 **Medizinische Feststellungen**

Die Leichen beider Piloten wurden im Institut für Gerichtliche Medizin, St. Gallen einer Autopsie unterzogen. Bei beiden Piloten führten die beim Aufschlag erlittenen Verletzungen zum Tod. Vorbestandene Organveränderungen, die bei beiden Piloten die Flugtüchtigkeit oder den Todeseintritt hätten beeinflussen können, waren nicht nachweisbar. Zum Zeitpunkt des Unfalles standen beide Piloten nicht unter Einfluß von Alkohol oder der gängigen Rausch-, Beruhigungs- und Schlafmittel.

1.14 **Feuer**

Es brach kein Feuer aus.

1.15 **Ueberlebenschancen**

Der Unfall war für die Insassen auf den vordern Sitzen nicht überlebbar.

1.16 **Besondere Untersuchungen**

Keine

1.17 **Verschiedenes**

Vom Comersee, der auf 199 m/M liegt, steigt das Gelände bis zum Eingang in das Bergell nur schwach an. Ab der Schweizer Landesgrenze (Castasegna, 686 m/M) steigt das Tal etwas steiler an aber immer noch kontinuierlich, von einzelnen kleinen Stufen abgesehen. Gegen Casaccia verengt sich das Tal zusehends, verläuft kurz in Süd-Nord Richtung und biegt dann wieder in Richtung Ost gegen den außerordentlich steilen und rund 400 m messenden Anstieg zum Malojapass. Von der Talsohle zum Malojapass verläuft zudem eine Hochspannungsleitung, die erst auf kurze Distanz sichtbar wird.

2. **BEURTEILUNG**

Die Besatzung war mit den örtlichen Verhältnissen wenig vertraut. Hingegen waren die Flugvorbereitungen, aufgrund der vorgefundenen Unterlagen, gründlich vorgenommen worden und das mitgeführte Kartenmaterial war zweckmäßig. In der Luftfahrtkarte 1:500'000 Schweiz ist der Malojapass mit einer Höhe von 5955 ft und die empfohlene Mindestflughöhe mit 7200 ft AMSL deutlich angegeben.

Mit großer Wahrscheinlichkeit hat sich das Flugzeug auf der in der TMA Milano vorgeschriebenen Höhe von 1500 ft AGL vom Comersee her dem Bergell genähert. Die Besatzung sah sich vermutlich nicht veranlaßt, frühzeitig zu steigen, da das Gelände, das sie momentan überflogen, dies nicht unbedingt erforderte. Anhand von Zeugenaussagen ist das Flugzeug bereits in geringer Höhe bei Castasegna in das Bergell hinein geflogen. Der anschließende Flugweg konnte durch weitere Zeugenaussagen rekonstruiert werden. Demnach hat das Flugzeug, in geringer Höhe der

Steigung des Tales folgend, seinen Weg fortgesetzt, ohne die zur Ueberwindung des Steilanstieges zum Malojapass notwendige Höhenreserve zu erlangen. Nach Casaccia folgte das Flugzeug der nordwestlichen Talflanke in einer von Zeugen beobachteten Höhe von 100 bis 150 m/G. Spätestens hier muß die Besatzung - bei möglicherweise vorhandenem Dunst - die kritische Situation wahrgenommen haben und angesichts des Steilanstieges zum Malojapass, welcher in dieser Ausgangslage in keinem Fall hätte überflogen werden können, als letzten Rettungsversuch eine Umkehrkurve nach rechts eingeleitet haben. Die Enge des Tales reichte nicht mehr aus, um die Wendung mit eingefahrenen Klappen und der zur Verfügung stehenden Leistung auszuführen. Mit großer Wahrscheinlichkeit berührte das Flugzeug am Ausgang der Umkehrkurve die Bäume und stürzte anschließend, talabwärts, auf den mit Felsen durchsetzten Steilhang.

Die allgemeine Wetterlage erlaubte die Durchführung eines Fluges durch das Bergell und das Engadin. Die Talmitte zeigte sich offen und nur die Bergflanken waren teilweise durch Wolken verdeckt. Unterhalb der Basis von 2300 - 2500 m/M wurde bis auf ca. 1000 m/M starker Dunst beobachtet. Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich die Besatzung durch diese Sichtbehinderung täuschen ließ, und die zunehmende Verengung des Tales sowie den Steilanstieg zum Malojapass nicht oder erst zu spät wahrgenommen hat.

Unterhalb Casaccia ist die Talsohle flach und verhältnismässig breit, sodass bei frühzeitiger Erkennung der ausweglosen Situation die Möglichkeit einer Umkehrkurve, selbst in geringer Höhe, oder sogar einer Notlandung bestanden hätte. Oberhalb Casaccia ist eine Umkehrkurve in geringer Höhe in jedem Fall nur noch mit sehr viel Risiken verbunden.

3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- Beide Piloten besaßen einen gültigen Führerausweis.
- Beide Piloten waren auf das Flugzeug eingewiesen. Das Flugzeug kann sowohl vom linken als auch vom rechten Sitz gesteuert werden.
- Die Frage, wer zum Zeitpunkt des Unfalles das Flugzeug gesteuert hat, muß offen bleiben.
- Es liegen keine Anhaltspunkte vor für gesundheitliche Störungen oder Beeinträchtigungen der Piloten während des Unfallfluges.
- Das Flugzeug war zum Verkehr zugelassen. Die Untersuchung ergab keine Hinweise auf vorbestandene technische Mängel, die den Unfall hätten begünstigen oder verursachen können.
- Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb der zulässigen Grenzen.
- Die Wetterbedingungen waren für die Durchführung des Fluges nach Sichtflugregeln ausreichend.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

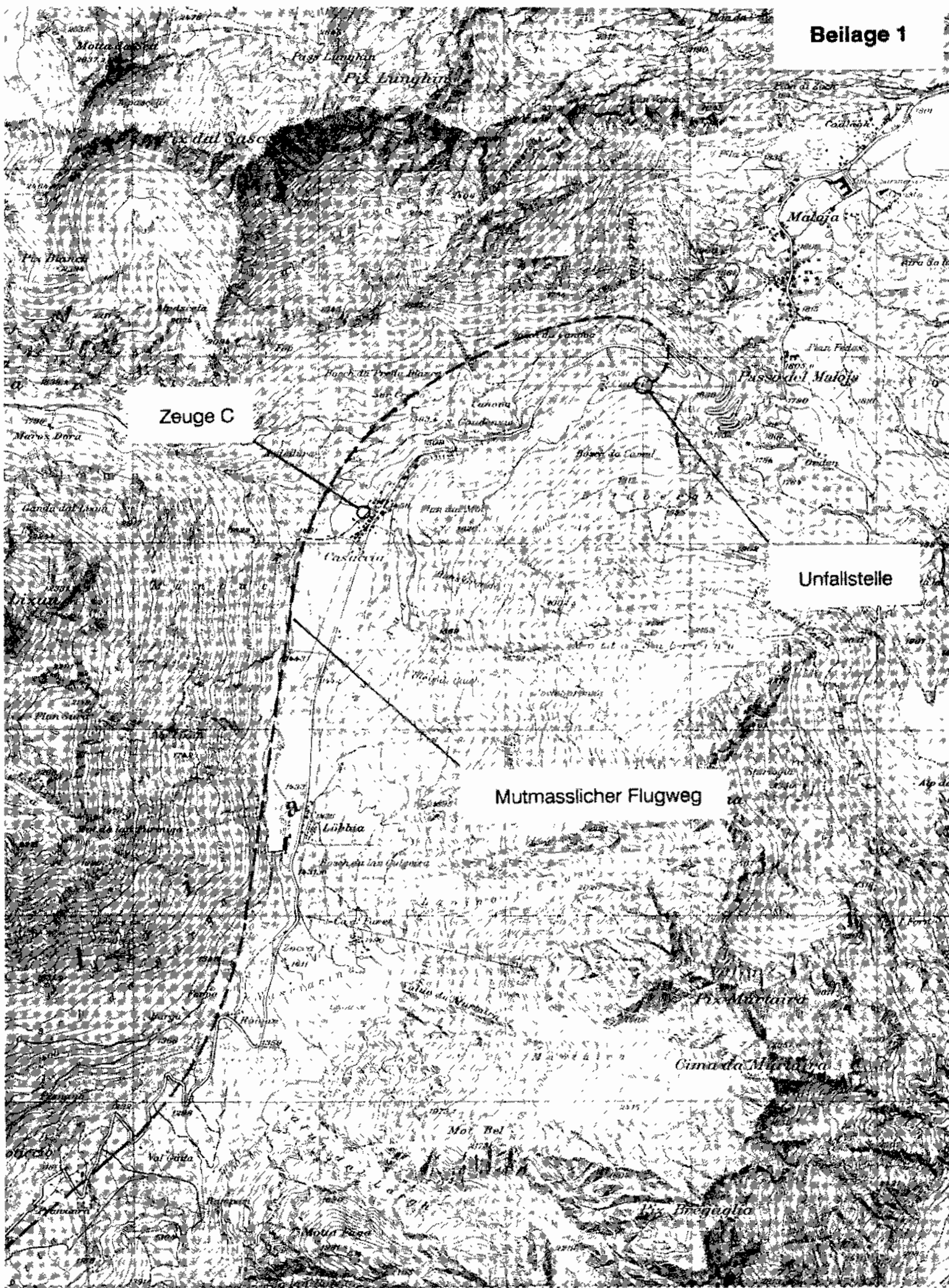
- Falsche Flugtaktik im Gebirge.
- Zu tiefer Einflug in ein Tal.
- Zu spät eingeleitete Umkehrkurve.

H. Angst trat in Ausstand . Die Kommission verabschiedete den Schlussbericht einstimmig.

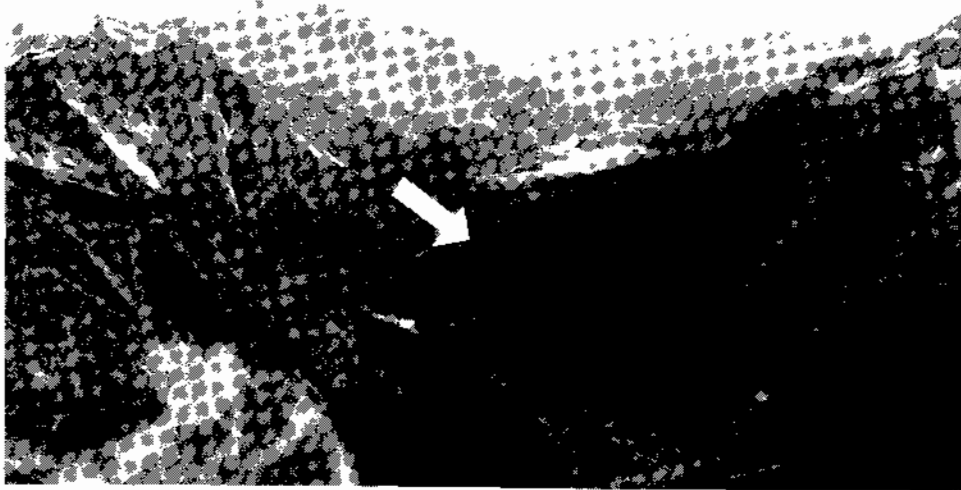
Bern, 17. Februar 1993

EIDG. FLUGUNFALL-
UNTERSUCHUNGSKOMMISSION
Der Vize-Präsident:

gez. J.-B. Schmid



Unfallstelle



Aufnahme vom Bergell Richtung Engadin. Steilanstieg zum Malojapass in der Bildmitte.



Malojapass. Ansicht aus der wahrscheinlichen Fluglage vor dem Einleiten der Umkehrkurve nach rechts. Unfallstelle am rechten Bildrand.