



# Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

## über den Unfall

des Flugzeuges Maule M-5-210 TC, HB-EZK

vom 20. August 1989

auf dem Monte Rosagletscher / VS

## **Résumé HB - EZK**

Deux pilotes, dont l'un à titre de passager, décollent de l'aéroport de Sion à bord de l'avion Maule M-5-210 TC (HB-EZK), dont le moteur est muni d'un compresseur de suralimentation. Ils désirent effectuer un vol de plaisance avec initiation à l'atterrissage sur le glacier du Mont-Rose. Après une première tentative réussie avec décollage immédiat, le pilote responsable décide de se poser une seconde fois, mais en marquant un temps d'arrêt. L'avion se mettant soudain à glisser latéralement, il tente de redécoller, mais le moteur ne fournit pas la puissance requise. L'appareil tombe dans une crevasse; il est détruit. Les deux occupants sont grièvement blessés.

### **Cause**

L'accident est dû à une manipulation inadéquate des commandes du moteur.

#### **Eléments contributifs :**

- Trop faible compression dans deux cylindres
- Accident survenu à une haute altitude-densité.

## 0. ALLGEMEINES

### 0.1 Kurzdarstellung

Am 20. August 1989 starteten die beiden Piloten X und Y um ca. 1200 Uhr\*) mit dem Flugzeug Maule M-5-210 TC, HB-EZK, in Sitten zu einem privaten Rundflug um auf dem Monte Rosa-Gletscher zu landen. Nach einer ersten Landung und anschliessendem Durchstart auf dem Gletscher beschlossen sie, noch einmal zu landen und diesmal anzuhalten. Es gelang ihnen jedoch nicht, das Flugzeug an der beabsichtigten Stelle anzuhalten. Das Flugzeug begann seitlich abzurutschen, was Pilot X zu einem erneuten Durchstart veranlasste. Das Flugzeug erreichte während des Durchstartes nicht genügend Leistung und stürzte in eine Gletscherspalte.

Die Insassen wurden beim Aufprall schwer verletzt. Das Flugzeug wurde zerstört.

#### Ursache

Der Unfall ist auf eine unzureichende Bedienung des Motors zurückzuführen.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Zu schwacher Kompressionsdruck zweier Zylinder des Motors.
- Grosse Dichtehöhe der Unfallstelle.

### 0.2 Untersuchung

Die Voruntersuchung wurde von Herrn Jean Overney geleitet und mit Zustellung des Voruntersuchungsberichtes vom 18. Oktober 1990 an den Kommissionspräsidenten am 21. Januar 1991 abgeschlossen.

## 1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

### 1.0 Vorgeschichte

Im August 1988 erwarb Gletscherpilot X das Flugzeug Maule M-5-210 TC, ausgerüstet mit Skis für Gletscherlandungen. Dieses Flugzeug ist ebenfalls mit einem Motor mit Abgas-turbolader ausgerüstet. Bei den ersten Landungen auf den Gebirgslandeplätzen wurde festgestellt, dass der von den

---

\*) Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC+2)

Skis aufgewirbelte Schnee in den Lufteinlass des Turboladers eindrang. Dies könnte eine Erklärung für den gelegentlich festgestellten unruhigen Lauf des Motors sein. Diese Feststellung wurde der Firma, welche für den Unterhalt des Flugzeuges verantwortlich ist, mitgeteilt. Es wurde eine Aenderung des Lufteinlasses vorgenommen, indem ein Blechgehäuse zwischen Luftfilter und Motorhaube eingebaut wurde (Beilage 1). Dieser nachträgliche Umbau wurde weder in den technischen Akten vermerkt, noch dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) gemeldet.

Gletscherpilot Y kannte den Monte-Rosagletscher nicht und äusserte sich auch entsprechend gegenüber Pilot X (Gebirgsfluglehrer). Letzterer machte Y den Vorschlag, bei Gelegenheit auf diesem hochgelegenen, steilen Gletscher eine Landung vorzunehmen. Pilot Y erklärte sich damit einverstanden.

Am Sonntag, den 20. August 1989, telefonierte X mit Y (beides Gebirgsfluglehrer) und teilte ihm mit, dass das Wetter gut und für einen Flug auf den Gletscher der richtige Tag sei. Pilot Y flog mit seinem Privatflugzeug - auch eine Maule, jedoch ohne Abgasturbolader - nach Sitten, wo er bereits von Pilot X erwartet wurde.

Der Flug auf den Gletscher sollte mit dem Flugzeug Maule M-5-210 TC, HB-EKZ, welches mit einem Abgasturbolader ausgerüstet war, von Pilot X durchgeführt werden.

Pilot X überliess dann Pilot Y das Steuer, was dieser nur ungern akzeptierte, da er dem Abgasturbolader kein allzu grosses Vertrauen entgegenbrachte. Er willigte dann schliesslich doch ein.

Pilot X deponierte eine Fluganmeldung. Die Rubrik "Flugart" hat er mit "Schulung" ausgefüllt. Danach stellte er für Pilot Y einen Flugschein der AVIALP als Passagier aus.

### 1.1 Flugverlauf

Am Sonntag, den 20. August 1989, um ca. 1200 Uhr, starteten die beiden Piloten X und Y mit dem Flugzeug Maule M-5-210 TC, HB-EZK, auf dem Flugplatz Sitten. Pilot Y sass auf dem linken Sitz (Piloten- oder Schülersitz) und Pilot X auf dem rechten Sitz. Nachdem sie den Col d'Hérens überflogen hatten, steuerten sie den Monte Rosagletscher an. Nach Angaben von Pilot X wurde der Gletscher dreimal überflogen, ehe sie zu einer Landung auf dem Gletscher ansetzten. Noch während des Anfluges zur ersten Landung machte Pilot Y gegenüber Pilot X Bemerkungen betreffend der Trägheit des Turboladers. Pilot X gelang es jedoch, Pilot Y zu beruhigen.

Pilot X war mit dem Verlauf der ersten Landung und der Schneequalität zufrieden. Die Leistung wurde während der Landung nicht voll reduziert, sodass nach einer Umkehrkurve wieder durchgestartet wurde. Pilot X gab Pilot Y zu ver-

stehen, dass er nach der zweiten Landung an einer bestimmten Stelle anhalten wolle. Das Flugzeug rutschte dann während des Gleitens seitlich nach links ab. Pilot X entschied sich sofort zu einem Durchstart und gab Vollgas. Zu seinem Erstaunen soll die Leistungssteigerung recht langsam erfolgt sein.

Nach Angaben von Pilot Y soll Pilot X den Leistungshebel schnell hin und her bewegt haben. Als dann Pilot X klar wurde, dass er nicht mehr starten konnte, reduzierte er die Leistung und versuchte das Flugzeug gegen den Hang abzu-drehen, da sich auf seiner Gleitbahn eine Gletscherspalte befand. Dieser Versuch scheiterte, und das Flugzeug fiel in die Gletscherspalte.

Pilot Y, selbst schwer verletzt, zog den bewusstlosen Piloten X aus der Kabine, da Kraftstoff über diesen floss. Mittels Handsender rief Pilot Y über verschiedene Frequenzen um Hilfe. Beim Aufprall in der Gletscherspalte begann der Notsender (ELT) auszustrahlen. Beide Sender wurden von der Besatzung eines einmotorigen Flugzeuges abgefangen. Die Piloten X und Y wurden schliesslich mittels Helikoptern gerettet.

Koordinaten der Unfallstelle: 632 500 / 088 350  
Höhe: 4100 m/M.  
Landeskarte der Schweiz 1:25'000, Blatt Nr. 1348, Zermatt.

## 1.2 Personenschäden

	<u>Besatzung</u>	<u>Fluggäste</u>	<u>Drittpersonen</u>
Tödlich verletzt	---	---	---
Erheblich verletzt	2	---	---
Leicht verletzt	---	---	---
Nicht verletzt	---	---	---

## 1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Flugzeug wurde zerstört.

## 1.4 Sachschaden Dritter

Es entstand kein Drittschaden.

## 1.5 Beteiligte Personen

### 1.5.1 Pilot Y (linker Sitz)

Schweizerbrüger, Jahrgang 1945.

Führerausweis für Berufspiloten (beschränkt), ausgestellt durch das BAZL am 20. Dezember 1977, gültig bis 30. Januar 1991.

Erweiterungen: - Radiotelefonie UIT vom 20.12.1977  
- Nachtflug vom 20.12.1977  
- Landungen im Gebirge vom 17.2.1982

Bewilligte

Flugzeugmuster: Einmotorige bis 2500 kg  
- mit Landeklappen  
- mit Verstellpropeller  
- mit einziehbarem Fahrwerk

#### **Flugerfahrung (Motorflug)**

Insgesamt 1720 Std. mit 4500 Landungen, wovon 7 Std. auf dem Unfallmuster; davon 60 Std. in den letzten 90 Tagen, davon keine auf dem Unfallmuster.

### 1.5.2 Zweiter Pilot X (rechter Sitz)

Schweizerbürger, Jahrgang 1923.

Führerausweis für Berufspiloten (beschränkt), ausgestellt durch das BAZL am 3. April 1957, gültig bis 20. Juni 1991.

Fluglehrerausweis für Gletscherlandungen ausgestellt durch das BAZL am 18. Februar 1986 (Sonderbewilligung für Gletscherlandungen).

Erweiterungen: - Radiotelefonie UIT vom 29.5.1964  
- Kunstflug vom 3.4.1957  
- Landungen im Gebirge vom 9.2.1965

Bewilligte

Flugzeugmuster: Einmotorige bis 2500 kg  
- mit Landeklappen  
- mit Verstellpropeller  
- mit einziehbarem Fahrwerk

#### **Flugerfahrung**

Das Flugbuch des Piloten wurde bis zum 11. Juni 1989 nachgeführt. Zu diesem Zeitpunkt wies der Pilot eine totale Flugerfahrung von 2614 Std. auf, davon 67 Std. auf dem Unfallmuster.

## Flugerahrung

Das Flugbuch des Piloten wurde bis zum 11. Juni 1989 nachgeföhrt. Zu diesem Zeitpunkt wies der Pilot eine totale Flugerahrung von 2614 Std. auf, davon 67 Std. auf dem Unfallmuster.

### 1.6 Flugzeug HB-EZK

Muster:	Maule M-5-210 TC mit Motor
Hersteller:	Avco Lycoming TO-360-F1A6D
Charakteristik:	Maule Aircraft Corporation/..... Einmotoriger 4-plätziger Schulter- decker mit festem Heckfahrwerk Propeller: Verstellpropeller Hersteller: Hartzell Muster: HC-E2YR-1BF
Baujahr/Werknummer:	1980/9007
Verkehrsbewilligung:	ausgestellt durch das BAZL am 1.4.1988, gültig bis auf Widerruf
Eigentümer und Halter:	Privat
Lufttüchtigkeitszeugnis:	ausgestellt durch das BAZL am 16.2.1982
Zulassungsbereich:	im nichtgewerbsmässigen Einsatz VFR bei Tag VFR bei Nacht Flüge und Landungen mit Skis

Das Flugreisebuch des Flugzeuges wurde nicht gefunden. Die nachstehenden Daten wurden aus den technischen Akten erhoben

Betriebsstunden im Unfallzeitpunkt:	Am 12.5.1989 total Betriebsstunden 520 Std. An diesem Datum wurde das Flugzeug einer 50-Stunden- Kontrolle unterzogen. Der Motor weist zu diesem Zeitpunkt die gleichen Betriebsstunden auf.
Masse und Schwerpunkt:	Masse und Schwerpunkt befanden sich innerhalb der vorge- schriebenen Grenzen.
Flugzeitreserve:	ca. 2 1/2 Std.

### 1.7 Wetter

#### 1.7.1 Gemäss Bericht der Meteorologischen Anstalt Zürich

##### Allgemeine Wetterlage

##### Flache Druckverteilung

### Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit

Wetter/Wolken: 3 - 5/8 Ci  
Sicht: mehr als 20 km  
Wind: variabel, um 5 kt  
Temperatur/Taupunkt: ms01°/ms12°  
Luftdruck: 1019 hPa QNH  
Gefahren: ---  
Sonnenstand: Azimut: 155° Höhe: 53°

### Windgeschwindigkeiten gemäss Wettervorhersage vom 20.8.1989, gültig von 06 bis 12 UTC

500 M VRB/2 A 5 KT. DES MIDI SW/6 A 12 KT  
1500 M 230/15 KT PS17 DEGRES  
3000 M 240/12 KT PS06 DEGRES  
5500 M 210/20 KT MS13 DEGRES

### Windgeschwindigkeiten gemäss Wettervorhersage vom 20.8.1989, gültig von 12 bis 18 UTC

500 M VRB/05KT. RAFALES JUSQU'A 25KT. PRES DES ORAGES. KT  
1500 M 230/10 KT PS19 DEGRES  
3000 M 230/10 KT PS07 DEGRES  
5500 M 220/20 KT MS12 DEGRES

#### 1.8 Navigations-Bodenanlagen

Nicht betroffen.

#### 1.9 Funkverkehr

Nicht betroffen.

#### 1.10 Flughafenanlagen

Nicht betroffen.

#### 1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

#### 1.12 Befunde am Wrack

1.12.1 Das Flugzeug fiel flach in die Eintrittskante einer Gletscherspalte. Das Landegestell ist dabei gebrochen und das Flugzeug lag auf dem Rumpfboden (s. Beilage 2).



Die Kabine wurde beim Aufprall nur wenig deformiert.

Der linke Flügel war abgebrochen und berührte mit der Flügelspitze den Boden.

Der rechte Flügeltank hat sich im Schnee entleert. Im Unfallzeitpunkt war der Tank fast voll.

Die Position des Gashebels war auf "Vollgas" und der Propellerverstellhebel auf "kleinste Steigung".

Der Tankwählschalter war auf Position "OFF"; er wurde vom ersten Piloten Y nach dem Aufprall in diese Stellung gebracht.

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

Die Sicherheitsgurten wurden getragen und hielten der Beanspruchung stand.

Die Deformationsart der Propellerblätter ergibt, dass der Motor im Zeitpunkt des Unfalles nur geringe Leistung abgab.

### 1.13 Medizinische Feststellungen

Aufgrund des flach erfolgten Aufpralls erlitten beide Piloten schwere Rückenverletzungen.

### 1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

### 1.15 Ueberlebenschancen

Der Unfall war dank des Aufprallwinkels überlebbar. Die starke Rohrkonstruktion des Rumpfes hat die Piloten vor schwerwiegenderen Verletzungen bewahrt.

### 1.16 Besondere Untersuchungen

Der Motor wurde untersucht. Die am 15. März 1989 revidierten Turbolader, Zylinder, Kolben, die Pleuelstangen und die Pleuelstange waren in gutem Zustand. Die Pleuelstange

wiesen starke Anzeichen einer Ueberbelastung auf und erklären, warum die Kompression der Zylinder 2 und 3, wenn auch nur in kalten Zustand gemessen, derart schlecht waren.

Zylinder 1 78 PSI  
Zylinder 2 30 PSI  
Zylinder 3 58 PSI  
Zylinder 4 70 PSI

Ausserdem wurde festgestellt, dass der Luftfilter des Turboladers an einem Zusatzgehäuse befestigt und 50 mm von der Motorhaube entfernt war.

## 2. BEURTEILUNG

### 2.1 Das Flugzeug und sein Motor

Das Flugzeug Maule M-5-210 TC ist mit einem Motor mit Abgas-turbolader ausgerüstet. Wenngleich dieser Motor für Einsätze in grossen Höhen eindeutig Vorteile mit sich bringen sollte, indem er mehr Leistung als ein normaler Saugmotor abgibt, erlaubt er jedoch keine schnelle Leistungsänderungen. Der Pilot muss die Leistungsänderungen sorgfältig und relativ langsam vornehmen. Es besteht die Gefahr, dass bei unzuweckmässigem Manipulieren des Leistungshebels der Turbolader mit noch grösserer Verzögerung proportional der Motordrehzahl folgt, d.h., die Motorleistung steigt noch langsamer an. Das Hin- und Herbewegen des Leistungshebels führt zu keinem normalen Anstieg der Leistung.

Der Motor der HB-EZK wurde untersucht. Es wurde festgestellt, dass bei zwei Zylindern die Kompression grosse Unterschiede aufwies. Dies wiederum hat eine schlechte Einwirkung auf den Leistungsaufbau.

### 2.2 Der Gletscher

Der Monte Rosagletscher ist sehr steil und hoch gelegen. Für Landungen mit Flächenflugzeugen wird er dem oberen Schwierigkeitsgrad zugeordnet.

Die Neigung des Gletschers verlangt vom Piloten, dass er oft und schnell die Leistung ändern muss, um einen Richtungswechsel vornehmen zu können.

Die Luftdichte auf der Höhe des Gletschers entspricht dem halben Wert der Luftdichte auf Meereshöhe. Dies hat zur Folge, dass sich die Leistung weniger rasch aufbaut, da der Turbolader von den Abgasen getrieben wird.

### 2.3 Unfall

Nach der ersten Landung beabsichtigten die beiden Piloten nicht auf dem Gletscher anzuhalten. Es war bereits vor der Landung vorgesehen, nach einer Umkehrkurve durchzustarten. Die Leistung wurde daher nicht vollständig reduziert. Nach der Landung musste die Leistung von "Reduziert" auf "Voll" gebracht werden. Bei der zweiten Landung wollte Pilot X an einer bestimmten, dafür geeigneten Stelle anhalten. Die Leistung wurde aus diesem Grund voll reduziert. Als der Pilot X feststellte, dass das Flugzeug seitlich abrutschte, gab er Vollgas. Die Leistung musste somit vom Leerlauf auf Voll-Leistung gebracht werden, was natürlich mehr Zeit beanspruchte. Als Pilot X die Gefahrenlage erkannte, versuchte er sich aus dieser zu retten, indem er den Leistungshebel rasch hin und her bewegte. Mit dieser Bewegung wird bei einem Turbomotor der Leistungsaufbau verhindert. Da der Motor schlechte Kompressionsdrücke aufwies, wurde dies noch verschlimmert. Es muss jedoch in Betracht gezogen werden, dass sich der Pilot X mit dem Verhalten des Motors nach der ersten Landung zufrieden erklärte und so Pilot Y beruhigen konnte.

Es stellt sich die Frage, ob ein Flugzeug, das mit einem Turbolader-Motor ausgerüstet ist, für derartige Operationen zweckmässig ist.

Es ist nicht Zweck der Untersuchung über Sinn und Einfluss der Aenderung des Lufteinlasses des Turboladers zu urteilen, da der nachträgliche Umbau weder angemeldet noch korrekt bescheinigt war.

## 3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

### 3.1 Befunde

- Beide Piloten besaßen gültige Führerausweise und waren berechtigt, den vorgesehenen Flug durchzuführen. Sie waren ebenfalls im Besitz eines Fluglehrerausweises für Gebirgslandungen.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen der Piloten während des Unfallfluges vor.
- Das Flugzeug war formell zum nichtgewerbsmässigen Einsatz (VFR bei Tag und bei Nacht und Flüge und Landungen mit Skis) zugelassen. Der Motor der Maule M-5-210 TC, HB-EZK, war mit einem Turbolader ausgerüstet. Die Firma, welche den Unterhalt des Flugzeuges ausgeführt hat, brachte auf Wunsch des Eigentümers eine Aenderung am Lufteinlass-System an. Zwischen Filter und Motorhaube wurde ein Blech-

gehäuse eingebaut. Diese Änderung wurde weder in den technischen Akten festgehalten, noch dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) gemeldet.

- Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb der zulässigen Grenzen.

### 3.2 Ursachen

Der Unfall ist auf ein unzweckmässiges Handhaben des Motors zurückzuführen.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Zu schwacher Kompressionsdruck zweier Zylinder des Motors.
- Grosse Dichtehöhe der Unfallstelle.

An der Sitzung vom 3. April 1991 nahmen H. Angst, J.-B. Schmid, M. Marazza und R. Henzelin, an der Sitzung vom 24. Mai 1991 H. Angst, J.-B. Schmid, R. Henzelin und M. Soland teil. Die Kommission verabschiedet den Schlussbericht einstimmig.

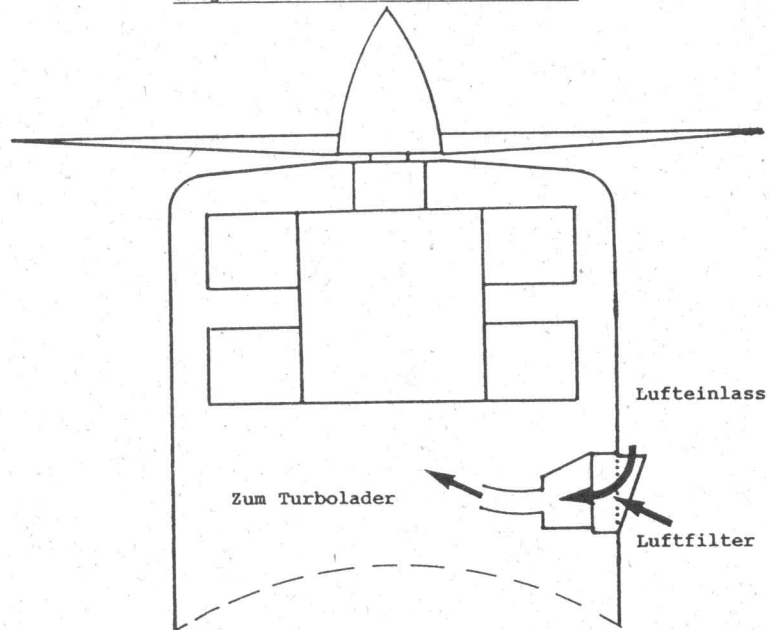
Bern, 24. Mai 1991

Eidgenössische Flugunfall-  
untersuchungskommission  
Der Präsident:

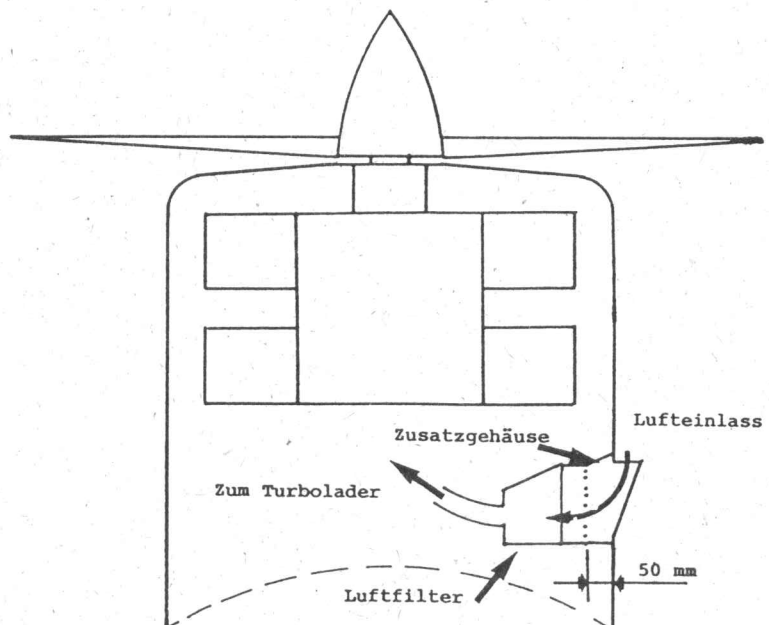
sig. H. Angst

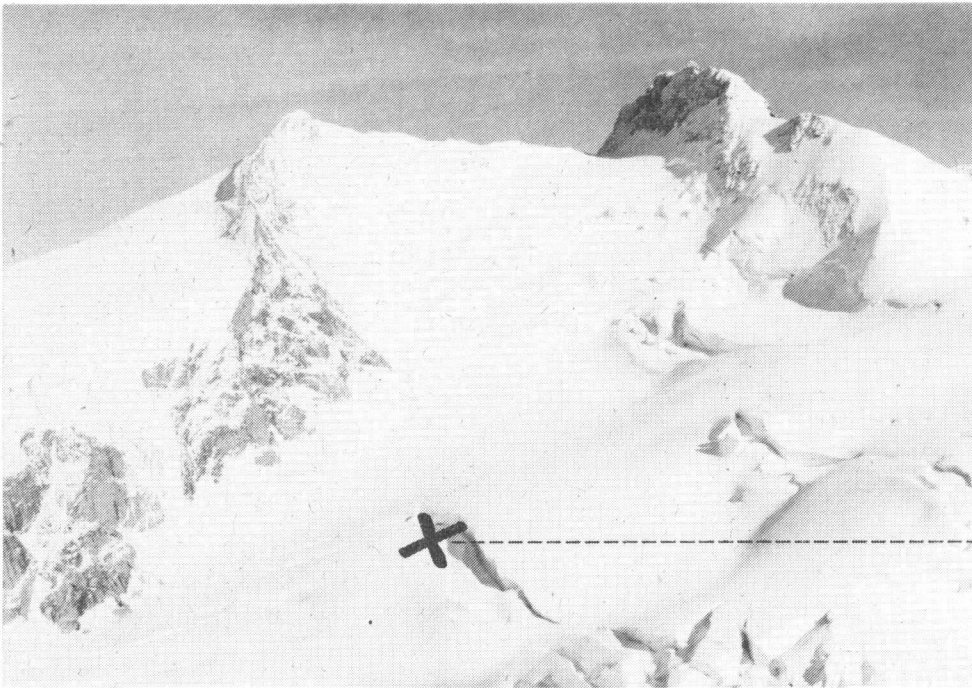
Aenderung am Lufteinlass der Maule M-5-210 TC

Original Lufteinlass der Maule M-5

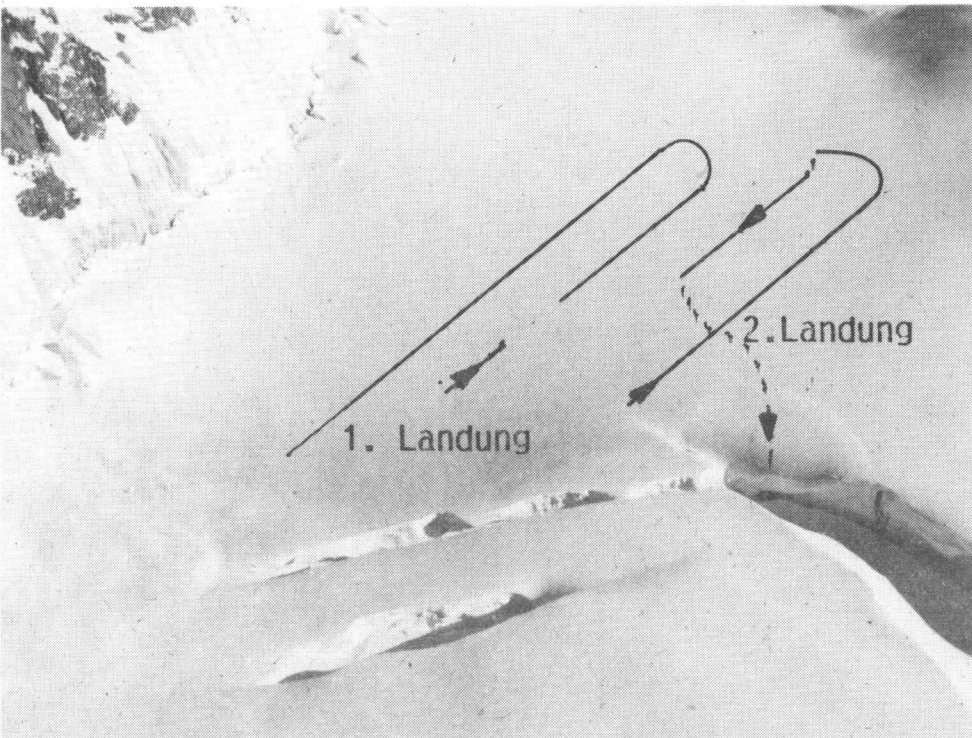


Umgebauter Lufteinlass der Maule M-5





X=Unfallstelle



Landestellen

