



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeugs Cessna 170B D-ELEK

8. August 1965

bei Samedan GR

Sitzung der Kommission

11. März 1966

S C H L U S S B E R I C H T

der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission über den Unfall des Flugzeugs Cessna 170B D-ELEK

8. August 1965

bei Samedan GR

0. ZUSAMMENFASSUNG

Am Sonntag, den 8. August 1965, startete der Pilot mit drei Fluggästen auf dem in 1710 m/M gelegenen Flugplatz Samedan zum Rückflug nach Augsburg. Das um 4 bis 6% überladene Flugzeug Cessna 170B D-ELEK kam trotz Gegenwind von 10 bis 15 kts erst nach einer verhältnismässig langen Rollstrecke ab Boden. Nachdem es eine Höhe von etwa 50 m/Grund erreicht hatte, begann es eine geländebedingte Wendekurve nach links, verlor Höhe, berührte mit der linken Flügelspitze den Boden und wurde völlig zerstört. Die Insassen erlitten leichte bis schwere Verletzungen.

Der Unfall ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass der Pilot das leicht überladene Flugzeug zu rasch steigen liess und es anschliessend immer mehr überzog.

1. UNTERSUCHUNG

Die Untersuchung wurde mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 15. Dezember 1965 an den Kommissionspräsidenten abgeschlossen am 17. Dezember 1965. Das Kommissionsverfahren verzögerte sich, weil vom eingeleiteten summarischen Verfahren auf das ordentliche Verfahren übergegangen wurde.

2. ELEMENTE

21. Beteiligte

211. Pilot: Jahrgang 1926, deutscher Staatsangehöriger

Luftfahrerschein für Privatflugzeugführer, ausgestellt in Augsburg am 29. Juli 1963 durch die Regierung von Schwaben, Land Bayern, gültig bis 20. April 1967. Der Ausweis berechtigt zum Führen einmotoriger Landflugzeuge bis 2000 kg Höchstgewicht.

Der Pilot will auch einen Luftfahrerschein für Segelflieger besessen haben, der aber verfallen sei.

Beginn der Motorflugschulung am 20. April 1963 in Augsburg. Gesamte Flugerfahrung gemäss Flugbuch 53:50 Stunden mit 240 Landungen, zu denen gemäss dem Piloten noch einige in einem Wehrmachtslehrgang absolvierte Flugstunden zu zählen seien. Von den vorerwähnten Flugzeiten entfallen auf das Jahr 1963 34:07 Stunden mit 165 Landungen, auf 1964 3:53 Stunden mit 22 Landungen, auf 1965 15 Stunden mit 53 Landungen; hiervon auf Cessna 170B (alles auf D-ELEK) 1963 2:47 Stunden mit 21 Landungen, 1964 keine und 1965, einschliesslich Flug Augsburg-Samedan vom 7. August, 2:21 Stunden mit 2 Landungen.

Auf Segelflugzeugen will der Pilot ca. 250 Stunden geflogen haben.

Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für irgendwelche gesundheitliche Störungen zur Zeit des Unfalles.

212. Fluggäste

1. Jahrgang 1927, deutscher Staatsangehöriger. Seit 5. Mai 1965 Inhaber eines Luftfahrerscheins für Privatflugzeugführer. Der Passagier befand sich auf dem Führersitz rechts, nahm aber an der Flugzeugführung nicht teil; hingegen entlastete er den Piloten vom Sprechfunkverkehr.
2. Jahrgang 1921, deutscher Staatsangehöriger
3. Jahrgang 1921, Ehefrau des Passagiers 2.

22. Flugzeug D-ELEK

221.

Eigentümer und Halter:	Privat.
Eintragungsschein:	1/123 und Lufttüchtigkeitszeugnis Nr.123

für nicht gewerblichen Verkehr,
beide ausgestellt am 5. März
1965 vom Luftfahrtbundesamt in
Braunschweig.

Konstrukteur und Hersteller: Cessna Aircraft Corp.,
Wichita/Kansas USA.

Muster: Cessna 170B mit Motor
Continental O-300-C von 145 PS
bei 2700 rpm und festem
Zweiblatt-Leichtmetallpropeller
McCauley 1 A 170.

Charakteristik: Einmotoriger, viersitziger
Schulterdecker in
Metallbauweise mit abgestrebtem
Flügel und festem Fahrwerk mit
Heckrad.

Baujahr: 1955

Werknummer: 26.714.

222. Gewichte gemäss Flughandbuch (Owners Manual) und An-
schrift am Rumpfheck:

Leergewicht (inkl. 20 L Restbenzin)	637 kg
Zuladung	363 kg
Höchstzulässiges Gewicht	1000 kg

Gewichte beim Start in Samedan:

Leergewicht	637 kg
Betriebsstoffe (Öle und Benzin)	100-108 kg
Insassen	280 kg
Gepäck	<u>20- 25 kg</u>
Abfluggewicht	<u>1037-1050 kg</u>

Mangels Angaben über die Lage des Schwerpunktes des leeren
Flugzeuges konnte die Schwerpunktslage des beladenen
Flugzeuges nicht zuverlässig ermittelt werden. Nach
überschläglicher Berechnung dürfte sie jedoch innerhalb der
zulässigen Grenzen gelegen haben.

223. Vom CAA anerkannte, dem Flughandbuch entnommene Flugleistungen :

Beim Starten mit Volllast auf Hartbelagpisten in 1710 m/M (Samedan) bei +20°C

- ergibt sich die kürzere Startstrecke, wenn die Klappen eingezogen sind, doch ist die Startverlängerung bei ausgefahrenen Klappen nicht wesentlich;
- ist bei Windstille mit einer Rollstrecke von 4-20 m zu rechnen;
- beträgt die Startstrecke bis zum Überfliegen eines 15 m hohen Hindernisses bei Windstille ca. 1000 m.

Je 6 mph Gegenwind verkürzen die Startstrecke um ungefähr 10%.

Die Fluggeschwindigkeit des besten Steigens mit Volllast in 1750 m/M bei +20°C beträgt 81 mph, die Steiggeschwindigkeit unter diesen Bedingungen 410 ft/min bzw. ca. 2 m/s.

Minimale Fluggeschwindigkeit TIAS

Bei Klappenausschlag	Querneigung	0°	20°	40°
0°		58	60	66 mph
20°		54	55	61 mph

224. Auf dem Fahrtmesser angebrachte Farbmarken:

Untere rote Grenzmarke auf	50 mph
Weisser Bogen	55 - 100 mph
Grüner Bogen	59 - 142 mph
Gelber Bogen	142 - 160 mph
Obere rote Grenzmarke	160 mph

225. Im Flughandbuch wird ein Abbremsen des Motors mit Vollgas vor dem Start erlaubt, aber nicht angeraten (... is optional but not recommended). Falls abgebremst wird, soll die Drehzahl bei Vollgas ohne Vergaservorheizung 2230 bis 2330 rpm betragen.

226. Das Hauptfahrgestell ist mit Radbremsen ausgerüstet. Sie werden angezogen, wenn der Oberteil der Pedale gedrückt wird. Zum Feststellen der Bremsen sind beide Pedaloberteile zu drücken und alsdann am Instrumentenbrett ein Knopf herauszuziehen, wodurch die Bremsservozyylinder blockiert

werden; der Knopf federt in seine ursprüngliche Lage zurück, sobald er losgelassen wird. Zum Lösen der Radbremsen sind lediglich die beiden Pedaloberteile kräftig zu drücken, worauf sich die Feststellvorrichtung mit hörbarem "Click" von selbst löst. Es ist nicht möglich, visuell festzustellen, ob die Bremsen angezogen oder gelöst sind.

Um ein versehentliches Bremsen während des Startens sicher zu vermeiden, wird im Owners Manual empfohlen, die Absätze auf den Kabinenboden zu stützen.

227. Letzte amtliche Nachprüfung am 2. März 1965 in Augsburg, bei der am Stand bei Vollgas eine Drehzahl von 2100 rpm festgestellt wurde. Am 23. Juni 1965 wurde eine 25-Stundenkontrolle vorgenommen. Am 22. Juli 1965 betrug die Betriebsstundenzahl 2295, seit letzter Grundüberholung 440.

23. Gelände

(Landeskarte der Schweiz 1:50,000, Blatt 268 Julierpass, Landing Chart ICAO, Samedan Airport, LSZS-VAL 3)

Der Flugplatz Samedan liegt auf 1710 m/M und besitzt eine einzige Hartbelagpiste 03/21 in Längsrichtung des Tales, dessen Grund bei Samedan auf eine Breite von 1 bis 1.5 km eben ist.

Ungefähr 600 m nach dem Pistenende 21 ragt die Fahrleitung der Berninabahn ca. 7 m über den Talboden empor und in ca. 1300 m Entfernung vom Pistenende 21 erhebt sich der Kirchenhügel S.Gion etwa 50 m über die Talsohle. 2000 m vom Pistenende 21 beginnt die 150 bis 200 m hohe Talschwelle von St.Moritz. Längs dem Hang von Muottas Muragl, der rund 500 m südöstlich der Piste und parallel zu ihr den Talgrund begrenzt, verläuft eine 12 m hohe Hochspannungsleitung.

Aus der "Landing Chart ICAO, Samedan Airport LSZS-VAL 3" ist ersichtlich, dass nach dem Start in Richtung 21 vorerst nach rechts auszubiegen ist, wenn man im Talkessel nach links wenden will, um in Richtung 03 talabwärts wegzufliegen. Dieselbe Eintragung findet sich auf der im Abfertigungsraum angeschlagenen Flugplatzkarte.

24. Wetter

Zur Unfallzeit war der Himmel zu 1/8 mit CiSt bedeckt. Sicht über 30 km. 15-20 kts aus 210° (Malojawind). QNH 1021 mbar, Temperatur +20°C, relative Feuchtigkeit 38%.

25. Vorschriften

Die Verfügung vom 18. November 1960 des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements (damals: EPED) über die Verkehrsregeln für Luftfahrzeuge enthält folgende Bestimmungen:

Art.5.1: Vor Beginn eines Fluges hat sich der Kommandant eines Luftfahrzeuges mit allen für den Flug massgebenden und verfügbaren Unterlagen vertraut zu machen.

Art.10.1: Ein Luftfahrzeug ist so zu führen, dass für das Luftfahrzeug, für seine Insassen, für andere Luftfahrzeuge oder für Personen und Sachen auf der Erde keine Gefährdung entsteht.

3. VORGESCHICHTE, FLUG UND UNFALL

31. Am frühen Morgen des 7. August 1965 war der Pilot mit drei Fluggästen und etwas Gepäck auf dem Flugzeug Cessna 170B D-ELEK in 2:03 Stunden von Augsburg nach Samedan geflogen, wo er die Behälter mit 50 Liter Benzin ganz füllen liess.

32. Am Sonntag, den 8. August, wollte der Pilot mit seinen drei Gästen und demselben Gepäck wieder nach Augsburg zurückfliegen. Rechts neben ihm nahm ein weiterer Privatpilot und auf den beiden hinteren Sitzen ein Ehepaar Platz. Der Passagier auf dem Vordersitz, der seit drei Monaten einen Luftfahrerschein für Privatflugzeugführer besass, beteiligte sich nicht an der Flugzeugführung.

Da in Richtung 210°, also genau in Pistenachse, mit 10-15 kts der sogenannte Malojawind blies, hatte der Start talaufwärts zu erfolgen, worauf nach links zu wenden und talabwärts wegzufliegen war.

Vor dem Eindrehen in die Startbahn will der Pilot die üblichen

Kontrollen ausgeführt und beim Abbremsen des Motors am Drehzahlmesser 2200 rpm mit einem Abfall von 40 rpm auf den Zündstellungen 1 und 2 festgestellt haben. Die Landeklappen fuhr er auf 20° (Stellung 2) aus und startete um 1404 MEZ in Richtung 21.

33. Nach einer Rollstrecke, die vom Piloten und zwei neben der Piste stehenden Beobachtern zu etwa der halben Pistenlänge bzw. etwa 900 m, vom Flugplatzleiter zu etwa 600 m geschätzt wurde, hob das Flugzeug ab. Über dem Pistenende glaubt der Pilot 40 bis 50 m über Grund erreicht zu haben; nach der Wahrnehmung eines in der Nähe des Pistenendes stehenden Flugplatzangestellten sollen es höchstens etwa 15 m gewesen sein.

Über dem Pistenende zeigte nach Angaben des Piloten der Drehzahlmesser 2250 bis 2300 rpm, der Fahrtmesser 55 mph und das Variometer ungefähr 500 ft/min Steigen an.

Der Pilot flog vorerst geradeaus, d.h. ohne Ausbiegen nach rechts (s. 23) gegen die 150 bis 200 m hohe Talschwelle von St.Moritz, obwohl ihm nach Aussagen des Flugplatzleiters das Wendeverfahren anhand der Flugplatzkarte bei der Abfertigung noch erläutert worden war.

600 m nach dem Pistenende überflog das Flugzeug die ungefähr 7 m hohe Fahrleitung der Bahnlinie Samedan-Pontresina, worauf der Pilot am Variometer 200 ft/min Sinken feststellte, das in der Folge auf 500 ft/min anwuchs. Gleichzeitig soll auch die Fahrtanzeige, die nach Angabe des Piloten nie über 55 mph gelegen habe, zurückgegangen sein. Der Pilot vermutete, das Sinken sei auf Abwinde im Lee der Talschwelle von St.Moritz zurückzuführen und hoffte, durch das nun ohnehin erforderliche Kurven nach links an den Aufwindhang von Muottas Muragl zu gelangen. Das Sinken habe aber bis auf 1000 ft/min zugenommen und die Fahrtanzeige sei bis auf 44 mph zurückgegangen. Immer noch nach links kurvend, berührte das Flugzeug um 1406 bzw. 2 Minuten nach Startbeginn mit dem linken Flügel den ebenen Wiesengrund und blieb etwa 25 m nach der ersten Bodenberührung völlig zerstört liegen. Alle vier Insassen konnten sich, zum Teil mit Hilfe von Drittpersonen, aus dem Wrack retten. Durch rasches Entfernen des Akkumulators gelang es, eine Entzündung

des aus dem linken Flügeltank auslaufenden Benzins zu verhindern.

34. Der Pilot will den Motor vor dem Start abgebremst und hierbei eine Drehzahl, von 2200 rpm erreicht haben (225 und 227). Demgegenüber berichtete ein Segelflieger, der sich am Startplatz der Segelflugzeuge und damit in lediglich 100-120 m Entfernung vom Anfang der Piste 21 befand, dass nach dem Anhalten des Flugzeuges D-ELEK am Pistenanfang 21 die Motordrehzahl mehrmals verändert wurde, dass er aber ein Abbremsen des Motors nicht gehört habe. Nach dem Rollen in die Startausgangsposition sei dann das Flugzeug unter langsamem Gasgeben gestartet; der Motor habe aber einen müden Eindruck gemacht.

35. Der Pilot glaubte, den mit zunehmender Starthöhe eintretenden Leistungsabfall des Triebwerkes mit Hilfe der Gemischregelung ausgeglichen zu haben und berichtete, der Motor habe während des ganzen Fluges einwandfrei gearbeitet.

36. Anlässlich seiner Einvernahme am 9.8.1965 gab der Pilot an, der grüne Bereich der Fahrtanzeige beginne bei 40 mph.

4. SCHÄDEN

41. Der Passagier auf dem Rücksitz wurde leicht, die übrigen drei Insassen schwer verletzt; Der Pilot und der Passagier auf dem vorderen Sitz blieben bis zum 18. September 1965 arbeitsunfähig; Die beim Unfall auf dem Rücksitz sitzende Passagierin verliess das Spital am 26. August 1965.

42. Das Flugzeug wurde völlig zerstört.

43. Am Boden entstand unbedeutender Flurschaden.

5. BESONDERE FESTSTELLUNGEN

-

6. DISKUSSION

61. Der Flugverlauf, die Darstellung des Piloten und die Aussagen der Zeugen deuten übereinstimmend auf einen Höhenverlust zufolge ungenügender Fluggeschwindigkeit, wahrscheinlich verschärft durch Abwind im Lee der Talstufe von St.Moritz. Im letzten Teil des Fluges muss das Flugzeug sogar vollständig überzogen worden sein.

62. Verfolgt man die einzelnen Start- und Flugphasen, so fällt vorab die im Vergleich zu den Angaben des Flughandbuches lange Startrollstrecke auf (s.33). Nach dem vom CAA genehmigten Flughandbuch hätten es bei Volllast und Windstille für einen Durchschnittspiloten 420 m sein sollen. Die Überlast verlängert diese Strecke auf 450-500 m. Ursache der 600-900 m langen Startrollstrecke kann lokaler Rückenwind, eine Minderleistung des Triebwerkes gegenüber seiner Sollleistung in dieser Höhe (s.34) oder ein Schleifen der Radbremsen gewesen sein. Ob der Motor vor dem Anrollen mit Vollgas abgebremst wurde, muss offen bleiben (s. 225, 227, 32 und 34).

Die Vermutung, das Triebwerk könnte seine Sollleistung nicht erreicht haben, wird durch die Feststellung genährt, dass anlässlich der Flugzeugnachprüfung vom 2. März 1965 in Augsburg am Stand eine Vollgasdrehzahl von nur 2100 rpm festgestellt wurde, während im Flughandbuch am Stand eine Vollgasdrehzahl von 2230 bis 2330 rpm gefordert wird.

63. Sodann ist zu beachten, dass die Erinnerungen des Piloten an die eingehaltenen Fluggeschwindigkeiten nicht stimmen können, beginnt doch der grüne Bereich der Fahrtmesseranzeige nicht bei 40 mph, sondern bei 59 mph (s. 224 und 36). Auch seine Feststellung, die Fahrtanzeige sei gegen Ende des Fluges auf 44 mph zurückgegangen, kann nicht richtig sein, beträgt doch bei einem Klappenauerschlag von 20° und einer Querneigung von vermutlich 20 die minimale Fluggeschwindigkeit um die 55 mph (223).

Es ist daher zu vermuten, dass das Flugzeug zu Beginn des Startsteigfluges eine Geschwindigkeit von etwa 65 mph besass, dass der Pilot sie aber im weiteren Verlauf gegen 55 mph abfallen liess.

64. Die Fluggeschwindigkeit des besten Steigens beträgt bei

Volllast in 1750 m/M und +20°C Lufttemperatur 81 mph, die zugehörige Steiggeschwindigkeit bei ruhiger Luft 410 ft/min bzw. 2 m/s, vorausgesetzt, der Motor gebe seine dieser Höhe und Lufttemperatur entsprechende Solleistung ab (223 und 62). Bei dem um 4 bis 5% überladenen Flugzeug durfte aber nur mehr mit etwa 360 ft/min bzw. 1.8 m/s gerechnet werden. Auch die Turbulenz der Luft muss als zusätzlicher ungünstiger Einfluss gewertet werden.

Wenn der Pilot kurz nach dem Abheben trotz einer Fluggeschwindigkeit, die rund 15 mph unter der Fluggeschwindigkeit des besten Steigens lag, mit 500 ft/min stieg, so konnte dies selbst bei normaler Motorleistung nur unter Opferung eines Teiles der Bewegungsenergie des Flugzeugs verwirklicht werden (34 und 62).

Bei einer Fluggeschwindigkeit von 65 mph wird zum Steigen mit 500 ft/min auf 15 bzw. 50 m eine Strecke von ca. 180 m bzw. 600 m benötigt. Nach dem Abheben des Flugzeuges von der Piste standen bis zum Pistenende noch ca. 1200 m zur Verfügung, wenn man auf die Beobachtung des Flugplatzleiters abstellt und ca. 900 m, wenn die Eindrücke des Piloten und der beiden neben der Piste weilenden Zeugen als richtig erachtet werden. In beiden Fällen somit wesentlich mehr, als gestützt auf die Angaben des Piloten über die eingehaltene Steiggeschwindigkeit benötigt worden wäre. Es ist somit denkbar, dass die Geschwindigkeitsreserven des Flugzeuges bereits vor dem Erreichen des Pistenendes aufgebraucht waren. Ebenso denkbar ist, dass sich der Pilot auch an die erzielte Steiggeschwindigkeit nicht mehr genau zu erinnern vermochte (63).

Mit zunehmender Erschöpfung der Bewegungsenergie des Flugzeuges musste sich der Steigflug in einen Sinkflug verwandeln, und zwar umso mehr, als das Flugzeug zunehmend in das Lee der Talschwelle von St.Moritz einflog. Wegen der geringen Flughöhe, der bereits knappen und ständig abnehmenden Fluggeschwindigkeit sowie wegen der geländebedingten Wendekurve konnte einem noch wenig erfahrenen Piloten kaum mehr ein anderer Ausweg bleiben, als in dem topfebenen Wiesengelände eine Aussenlandung zu versuchen. Es ist aber einfühlbar, dass er bis zuletzt gehofft hatte, noch an den Aufwindhang von Muottas Muragl zu gelangen und sich deshalb nicht zu einer

Aussen- bzw. Notlandung entschloss.

65. Den Abwinden im Lee der Talstufe von St.Moritz muss ein gewisser Einfluss auf das Unfallgeschehen zugebilligt werden. Immerhin bläst der sogenannte Malojawind, dem Samedan seinen Ruf als Segelflugparadies verdankt, häufig und mit erheblicher Stärke, ohne dass sich deswegen - und zwar trotz dem regen Besuch auswärtiger Flugzeuge - je ein derartiger Unfall ereignet hätte.

66. Der Pilot war offenbar der Auffassung, dass ein Flugzeug nicht überlastet sein könne, wenn zwar die Tanks gefüllt, alle Sitze besetzt, aber nur wenig Gepäck mitgeführt werde. Er hatte es deshalb unterlassen, das Startgewicht zu ermitteln und mit den am Heck gut lesbar aufgemalten Gewichtsangaben zu vergleichen. Hätte er dies getan, so hätte er wohl auf ein Nachtanken in Samedan verzichtet und damit eine Überladung vermieden (222 und 31).

67. Zu den Unfallursachen ist aber nicht allein die Nichtbeachtung des höchstzulässigen Abfluggewichtes und vor allem das zu starke Steigen bei ungenügender Fluggeschwindigkeit, sondern auch eine wohl allgemein wenig gründliche Kenntnis der Flugtechnik und der Eigenschaften des benützten Flugzeuges zu zählen.

68. Andernteils ist dem Piloten zuzubilligen, dass er noch keine eigentliche Gebirgsflugerfahrung besass und dass ihn deshalb das Starten gegen die Talschwelle von St.Moritz bei der Beurteilung der Flugzeuglage getäuscht haben kann. Auch die Fahrleitung der Berninabahn sowie die Hochspannungsleitung längs der südlichen Talflanke (23) können ihn veranlasst haben, zu rasch steigen zu wollen.

7. SCHLUSS

Die Kommission gelangt einstimmig zu folgendem Schluss: Der Unfall ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass der Pilot das leicht überladene Flugzeug nach dem Abheben zu rasch steigen liess und es anschliessend immer mehr überzog.

Lausanne, den 11. März 1966.

Ausgefertigt am 15. März 1966.

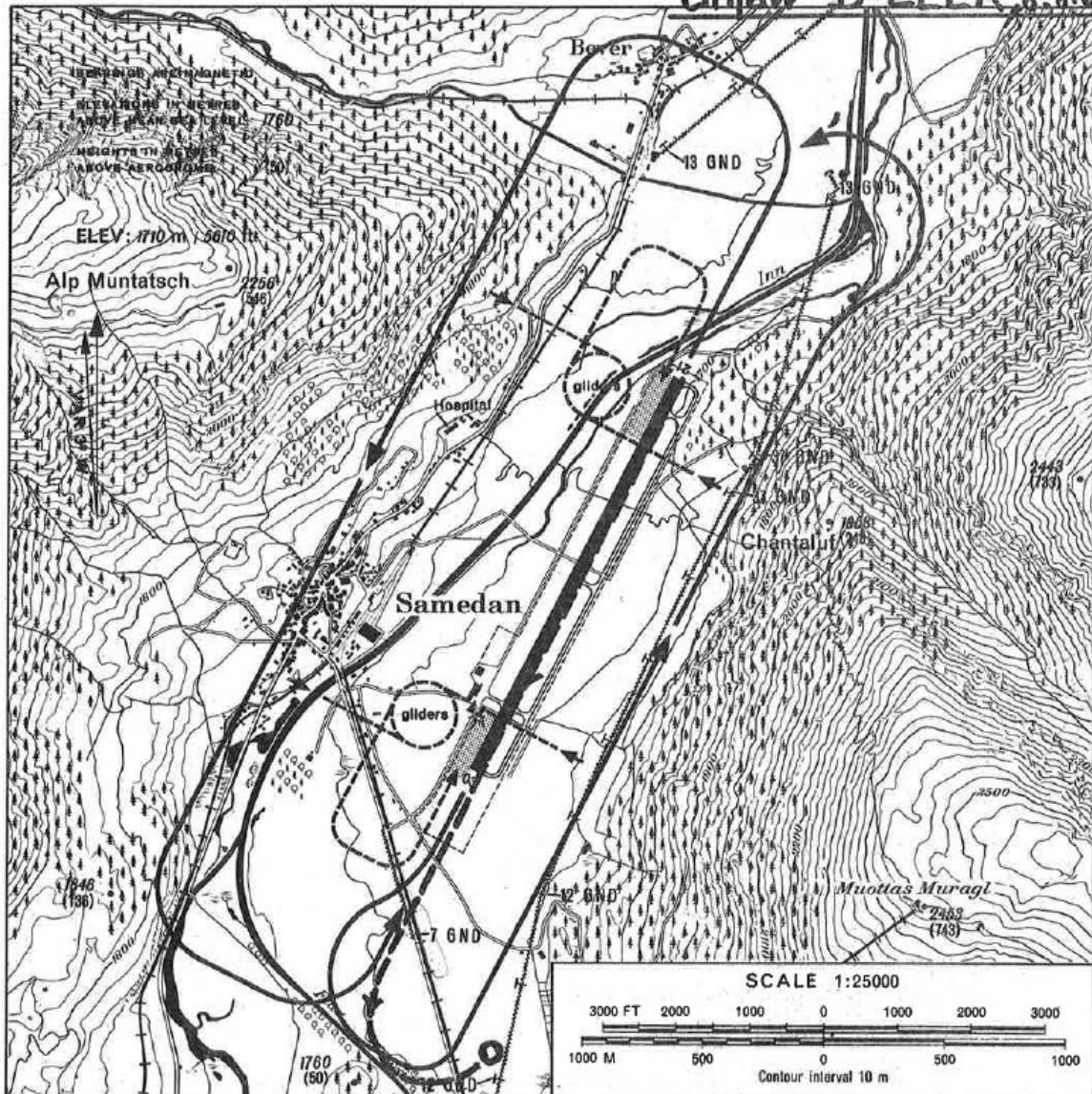
Ähnliche Fälle:

HB-EOW,	6.8.1962,	Lommis	(1962/28)
† F-BJTT,	12.4.1964,	Lausanne	(1964/13)
† HB-SUB,	23.5.1964,	Obergrenchenberg	(1964/21)
HB-OVX,	25.6.1965,	Wangen-Lachen	(1965/51)

SAMEDAN AIRPORT
SWITZERLAND

46° 32' N / 09° 53' E

LANDING CHART - ICAO
Unfall D-ELEK 8.8.65



AIRPORT LIGHTING	RADIO FACILITIES
<p>APPROACH LIGHTING (O/R)</p> <p>03, 21 { Low intensity white center line, one white cross bar omni directional</p>	<p>Frequency: 118.7</p> <p>Call sign: Samedan Flugplatz Samedan Aerodrome</p> <p>GMT: 0700-SS but not later than 1800</p>
<p>RUNWAY LIGHTING: Nil</p> <p>OTHER LIGHTING: Illuminated Landing tee Obstruction lights</p>	<p>FACILITIES AVAILABLE</p> <p>Customs O/R Fuel Hangarage Maintenance</p>