



# Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

## über den Unfall

des Flugzeugs Caravelle SE-210 HB-ICY

vom 1. Januar 1962

auf dem Flughafen Zürich-Kloten

## Sitzung der Kommission

13. Juni 1962

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

der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeugs Caravelle SE-210 HB-ICY

vom 1. Januar 1962

auf dem Flughafen Zürich-Kloten.

### 0. ZUSAMMENFASSUNG

Am Mittwoch, den 1. Januar 1962, startete Flugkapitän auf dem Flugzeug Caravelle SE-210 HB-ICY mit erheblicher Verspätung um 2122 (GMT) in Düsseldorf für den Swissair-Kurs 215 nach Zürich. An Bord befanden sich sieben weitere Besatzungsmitglieder und 17 Fluggäste. Auf dem Flughafen Zürich fiel seit Mittag starker Schnee, und für die Zeit von 2000-2200 wurde die Instrumentenpiste 16 - und damit der Flughafen - für Räumungsarbeiten gesperrt. Nachher lag zufolge des andauernden Schneefalls Nassschnee auf der Piste, und auf beiden Seiten befanden sich Schneewälle, welche die Pistenbreite auf etwa 50 Meter verminderten. Der Flugkapitän begann - als vierter einer wegen der Schneeräumung im Anflug verzögerten Reihe - um 2221 den ILS-Anflug, und zwar zur Instruktion eines Copiloten mit eingeschaltetem Autopiloten. Der Wind war mit 4 Knoten aus 30° gemeldet. Nachdem Sichtkontakt hergestellt war, schaltete er auf etwa 130 m/G den Autopiloten aus. Um auf die Pistenachse zu kommen, musste er etwas nach rechts korrigieren. Die Korrektur fiel stärker aus als gewollt; so wurde noch eine Gegenkorrektur notwendig. Um 2225 setzte er das Flugzeug auf die Piste, etwa 550 Meter nach der Schwelle, leicht nach links gerichtet. Seine Versuche, das Flugzeug wieder in Pistenrichtung zu bringen, blieben auf der glitschigen Piste erfolglos. Es brach auf der linken Pistenseite in den Schneewall ein, konnte wieder auf die Piste zurückgeführt werden, rollte aber dann nach rechts, durchbrach auch den Schneewall auf der rechten Seite und blieb schliesslich - immer noch auf dem Fahrwerk, aber mit erheblichen Schäden - etwa 1600 Meter nach der Pistenschwelle und etwa 10 Meter ausserhalb des rechten Pistenrandes stehen.

Die Insassen blieben unverletzt.

An der Pistenbefeuerung waren leichte Schäden entstanden.

## 1. UNTERSUCHUNG

Da die am Flugzeug entstandenen Schäden zunächst nicht so gross schienen, wie sie tatsächlich waren, wurde die Voruntersuchung mit einiger Verspätung erst am 12. Januar 1962 eröffnet; da die wesentlichen Elemente des Sachverhalts vom Flugzeug- und vom Flughafenhalter rechtzeitig erhoben worden waren, entstanden aus der Verspätung keine, besonderen Schwierigkeiten. Der Untersuchungsbericht vom 27. April 1962 wurde dem Präsidenten der Untersuchungskommission am 28. April 1962 zugeleitet.

## 2. ELEMENTE

### 21. Besatzung

#### 211. Kommandant: Jahrgang 1930

Führerausweis für Linienpiloten vom 13. März 1956, gültig bis 23. April 1962, mit Eintragung u.ä. für Flugzeugmuster SS-210.

Beginn der fliegerischen Ausbildung im Sommer 1948, 1951 Militärpilot, 1953 Verkehrspilot, 1961 Flugkapitän. Gesamte Flugzeit etwa 4700 Stunden. Umschulung auf das Unfallmuster im Sommer 1960, seither darauf gegen 700 Flugstunden, wovon 110 Stunden in den letzten drei Monaten.

Die fliegerischen Qualifikationen sind sehr gut. Flugunfälle, andere fliegerischen Vorfälle oder Verstösse gegen die Flugdisziplin sind nicht verzeichnet.

Die fliegerische Belastung vor dem Unfall war normal. Abgesehen von einer leichten Augenverletzung, die aber keine Beeinträchtigung der Sehfunktionen und der Sehtüchtigkeit zur Folge hatte, ergab die Untersuchung keine Anhaltspunkte für irgendwelche gesundheitlichen Störungen zur Zeit des Unfalls.

#### 212. Copiloten:

Jahrgang 1931; Führerausweis für Berufspiloten, gültig bis zum 9. Februar 1962, mit Eintragung für das Unfallmuster.

Jahrgang 1925; Führerausweis für Berufspiloten, gültig bis 10. Mai 1962, mit Eintragung für das Unfallmuster.

213. Kabinenbesatzung:

Stewards: 2

Hostessen: 3

22. Flugzeug HB-ICY "Ville de Lausanne"

Eigentümer und Halter: Swissair Schweiz. Luftverkehr A.G., Zürich.

Muster: SE-210 Caravelle III, mit zwei Triebwerkeinheiten Rolls Royce Avon RA-29 von je 11.700 lb Standschub.

Konstrukteur und Hersteller: Ste Sud-Aviation, Toulouse; Baujahr 1959/60, Werknummer 43.

Charakteristik: Tiefdecker in Ganzmetallbauweise mit Strahltriebwerk, dessen zwei Einheiten je seitlich am Rumpfheck vor dem Leitwerk angebracht sind; Kurz Strecken-Verkehrsflugzeug mit 70 Fluggastsitzen.

Verkehrsbewilligung vom 14. Juli 1960, gültig bis 31. Dezember 1962.

Höchstzulässiges Fluggewicht 46.000 kg, höchstzulässiges Landegewicht 43.800 kg, Gewicht bei der Landung in Zürich 34.350 kg. Der Schwerpunkt lag während des Unfallfluges innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.

Zur normalen Ausrüstung des Flugzeugs gehören unter anderem:

- die ILS-Anlage für Instrumentenlandungen;
- der Autopilot, der mit der ILS-Anlage gekoppelt werden kann;
- der Bremsfallschirm im Heck, zur Verwendung in Notfällen.

Im Übrigen ist an technischen Einzelheiten folgendes zu erwähnen (unter Berücksichtigung eines Flugzeuggewichts von 34.350 kg)

- Das Fahrwerk besteht aus dem Bugfahrgerüst und den beiden Hauptfahrgerüsten. Die beiden letzteren sind in

einem Abstand von je 2.6 Meter von der Rumpfachse in die Flügelkonstruktion eingebaut; der Aussenrand der äusseren Räder liegt 2.9 Meter von der Rumpfachse.

- Die Landeklappen bestehen beidseitig aus je vier Segmenten. Die Hinterkanten weisen ausgefahren die folgenden Höhen über Boden auf: Innenkante des ersten Segments 63 cm, Kante knapp ausserhalb der äusseren Räder 70 cm, Aussenkante des vierten Segments 105 cm (11.5 Meter von der Rumpfachse).
- Die Augenhöhe des Piloten liegt 370 cm über dem Boden.

Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für irgendwelche technischen Mängel am Flugzeug oder an seiner Ausrüstung, insbesondere nicht am Brems- und Steuersystem.

### 23. Gelände

Der Unfall ereignete sich anlässlich der Landung auf der Instrumentenpiste 16 des Flughafens Zürich-Kloten. Diese weist eine Länge von 3700 und eine Breite von 60 Metern (exkl. Betonschultern von je 7.5 m) auf. Sie ist mit Anflug-, Schwellen- und Pistenfeuern ausgerüstet; eine Mittelstreifenbefeuerung ist nicht vorhanden, wohl aber eine Befeuerung der Aufsetzzone (700 Meter nach der Schwelle), doch stand diese im Zeitpunkt des Unfalls ausser Betrieb.

Die Pistenfeuer sind in Abständen von je 30 Metern längs der Piste angebracht, mit einem seitlichen Abstand von 62 Metern und einer Lampenhöhe von 0.6 Metern.

Zur Unfallzeit lag auf der Piste eine vielleicht 2 cm hohe Schicht nassen Neuschnees. Innerhalb der Pistenbefeuerung lagen an beiden Pistenrändern Schneewälle von 50-75 cm Höhe; der Abstand zwischen den Wällen betrug etwa 50 Meter.

Unfallkoordinaten 257.650/683.250, 423 m/M, Gemeindebann Rümlang.

### 24. Wetter

Am 1. Januar 1962 setzten ab Mittag im ganzen zentralen und östlichen Mittelland ausserordentlich starke Schneefälle ein, die dann bis um die Mittagszeit des 2. Januar anhielten. Am

Abend des Unfalltages ergab sich im Unfallraum ein durchschnittlicher Schneehöhenzuwachs von 25 mm in der Stunde.

Für die Zeit ab 1900 wurde für Zürich-Kloten folgendes Flughafenwetter vorhergesagt: Wind 4 Kt veränderlich; Sicht 4000 m, zeitweise auf 1000 m sinkend; Schneefall; Wolkenuntergrenze 6/8 auf 600 ft und 8/8 auf 800 ft.

Um 2220 wurde folgendes Flughafenwetter festgestellt: Wind 3 Kt aus 30°, Sicht 1800 m, mässiger Schneefall, Wolkenuntergrenze 500 ft, Temperatur 0° C, Luftdruck 957 mb.

Die angeführte leichte Bisenströmung machte sich bis auf eine Höhe von etwa 2000 ft geltend; darüber herrschte im Anflugraum zur Unfallzeit ein stärkerer Südwestwind (15-20 Knoten auf 3000 ft).

## 25. Vorschriften

251. Die im Anhang 14 zum Abkommen von Chicago vom 7. Dezember 1944 enthaltenen internationalen Normen und Empfehlungen der ICAO für den Bau und Betrieb von Flugplätzen empfehlen in Ziffer III. 1.4 für die obersten Flughafenklassen eine Pistenbreite von mindestens 45 Metern; für die Befeuerung der Aufsetzzone und der Pistenachse enthalten sie keine im vorliegenden Fall speziell interessierenden Bestimmungen (vgl. Ziffer V.2.9.17). Spezielle ICAO-Bestimmungen über das Vorgehen bei Schneefällen bestehen nicht.

Es bestehen auch keine schweizerischen Vorschriften, die hier angeführt werden müssten.

252. Amtliche oder gesellschaftsinterne Vorschriften, welche im Zusammenhang mit dem vorliegenden Unfall und mit dem Verhalten des Bordkommandanten und der Übrigen Flugbesatzung von besonderem Interesse wären, sind nicht anzuführen.

## 3. FLUGABLAUF UND UNFALL

31. Gemäss Einsatzplan der Swissair für Mittwoch, den 1. Januar 1962 hatte das Flugzeug Caravelle HB-ICY die folgenden Kurse zu fliegen:

SR 210 Zürich-Kopenhagen 1425-1615

SK 615 Kopenhagen-Düsseldorf 1715-1840

SR 215 Düsseldorf Zürich 1910-2020

Die achtköpfige Besatzung (s.o.21) stand unter der Führung des Flugkapitänes; neben dem Copiloten befand sich ein Copilot in Ausbildung an Bord.

Aus verschiedenen Gründen ergaben sich in der Abwicklung des Einsatzes Verspätungen, die dazu führten, dass das Flugzeug - nach im Übrigen normaler Vorbereitung - zum Kurs 215 erst um 2122 Uhr starten konnte. An Bord befanden sich 17 Fluggäste.

32. Die Entwicklung der Wetter- und Schnee-Verhältnisse auf dem Flughafen Zürich-Kloten hatte inzwischen zu folgenden Feststellungen, Vorkehrungen und Meldungen geführt:

1550 NOTAM 02/62: Alle Pisten und Rollwege von einer dünnen Nassschneeschicht bedeckt; Bremswirkung normal.

1825 NOTAM 03/62: Alle Pisten und Rollwege von einer dünnen Nassschneeschicht bedeckt; Bremswirkung mittelmässig.

1915 Pisten und Rollwege 2 Zoll Nassschnee; Bremswirkung mittelmässig bis schwach.

1955 NOTAM 04/62: Flughafen von 2000-2130 wegen Schneeräumung gesperrt.

Die NOTAM-Meldungen standen der Besatzung des Flugzeugs HB-ICY bei der Flugvorbereitung in Düsseldorf zur Verfügung; ebenso erhielt sie unmittelbar vor dem Abflug um 2120 die folgende Flughafen-Wettermeldung:

Windstill, Sicht 1800 m, zeitweise auf 600 m sinkend, Schnee, Wolken 3/8 auf 300 ft/G und 8/8 auf 500 ft/G, Luftdruck 1008 mb (QNH).

Nach dem Start erhielt die Besatzung um 2150 die folgenden neuen Meldungen:

Windstill, Sicht zeitweise auf 600 m sinkend, Schnee, Wolken 4/8 auf 300 ft/G und 8/8 auf 500 ft/G, Luftdruck 1008 mb (QNH).

Schneeräumung bis 2200, 1/2 Zoll Nassschnee, Bremswirkung

mittelmässig bis schlecht.

Um 2209 nahm die Besatzung mit dem Kontrollturm Verbindung auf; dieser gab 2222 als voraussichtlichen Anflugbeginn zur Landung auf der Instrumentenpiste 16 bekannt, da zufolge der Schneeräumung bereits drei andere Flugzeuge warten mussten. In die Landereihe wurde das Flugzeug HB-ICY somit als Nr. 4 eingereiht; als Nr. 3 stand die DC-7C HB-IBK der Swissair auf Kurs 105 vor ihm (die beiden ersten Flugzeuge waren eine DC-6B und eine CV-440).

Um 2210 erhielt die Besatzung die folgende neue Meldung über die Pistenverhältnisse:

1/2 Zoll Nassschnee; Bremswirkung mittelmässig bis schlecht; Schneewälle auf beiden Seiten etwa 1/2 Meter hoch; benutzbare Pistenbreite 50 Meter.

Um 2221 überflog das Flugzeug im ILS-Anflug von 3500 ft absinkend das Funkfeuer Rhein. Um 2223 meldete ihm die Besatzung des soeben gelandeten Flugzeugs HB-IBK die Bremswirkung als schlecht.

Der Flugkapitän führte den Anflug mit eingeschaltetem Autopiloten durch, um dem in Ausbildung begriffenen Copiloten diese Verwendung des Gerätes vorzuführen. Auf 1850 ft - rund 140 m/G - erhielt der Copilot Bodensicht und meldete die Piste leicht rechts. Der Flugkapitän schaltete auf 1800 ft den Autopiloten aus und korrigierte nach rechts. Die Korrektur fiel stärker aus als gewollt, so dass noch eine Gegenkorrektur nötig wurde, um wieder auf die Pistenachse zu kommen. Im Übrigen verliefen Anflug und Überflug der Pistenschwelle auf normalen Höhen und dem geringen Landegewicht entsprechend, mit einer Geschwindigkeit von 129 bzw. 114 Knoten.

Die Sicht war trotz der den Umständen entsprechend intensivierten Befeuerung schlecht. Der Flugkapitän sah die Piste nur als weisse Landschaft mit zwei Lichterreihen vor sich.

Die gemeldeten Schneewälle erkannte er nicht als solche. Für die letzte Phase hatte er die Flügelscheinwerfer eingeschaltet, aber nicht die Bugscheinwerfer, da er beim herrschenden Schneefall eine Blendwirkung befürchtete.

Inzwischen hatte die Verkehrsleitung dem Flugzeug um 2223:25 gleichzeitig mit der eigentlichen Landebewilligung auch noch

den Wind aus 30° von 4 Knoten gemeldet. Die andern Flugzeuge hatten vorher schon ohne besondere Schwierigkeiten gelandet und waren zu ihren Abstellplätzen gerollt.

33. Um 2225 setzte das Flugzeug auf die Piste, etwa 550 Meter nach der Schwelle, ziemlich stark angestellt (aber nicht überzogen), leicht links von der Pistenmitte, leicht nach links hängend und leicht nach links gerichtet.

Als sich Flugkapitän nach dem Aufsetzen der Abweichung von der Pistenachse bewusst wurde, versuchte er, anfänglich nur schwach korrigierend, das Flugzeug mit Steuern und Bremsen wieder in Pistenrichtung zu bringen, aber ohne Erfolg.

Etwa 1000 Meter nach der Pistenschwelle stiess er zuerst mit der Landeklappen des linken Flügels und dann mit dem linken Hauptfahrgestell gegen den Schneewall auf der linken Pistenseite. Das Flugzeug rollte kurze Zeit mit dem linken Hauptfahrgestell ausserhalb, mit dem Bug- und dem rechten Hauptfahrgestell innerhalb des Walls weiter, der Behinderung zufolge nach rechts aufgekreuzt. Durch Auslösung des Bremsfallschirms und Betätigung der Steuern und Bremsen konnte der Flugkapitän das Flugzeug etwa 1250 Meter nach der Pistenschwelle wieder gegen die Pistenmitte lenken. Er vermochte es aber - unter anderem wegen des nunmehr blockierten Bugfahrgestell - nicht auf der Piste zu halten; das Flugzeug überrollte die Mitte, durchbrach etwa 1450 Meter nach der Pistenschwelle - mit erheblich abgesunkener Geschwindigkeit - den Schneewall auf der rechten Seite und blieb schliesslich etwa 1600 Meter nach der Pistenschwelle und etwa 10 Meter ausserhalb des Pistenrandes - immer noch auf dem Fahrwerk - stehen. Es konnte dann von den Insassen ohne Schwierigkeiten geräumt werden.

#### 4. SCHÄDEN

41. Die achtköpfige Besatzung des Flugzeugs HB-ICY und die 17 Fluggäste blieben unverletzt.

42. Das Flugzeug HB-ICY wurde durch den Zusammenstoss mit den Schneewällen und mit den dabei aufgeschleuderten Schneemassen an den Tragflächen, am Rumpf, am Fahrwerk und am Triebwerk schwer beschädigt. Die Material- und Instandstellungskosten

belaufen sich auf über Fr. 300.000.-.

43. Beim seitlichen Ausbrechen des Flugzeugs nach links und rechts entstand leichter Bodenschaden, indem sechs Lampen der Pistenbefeuerung beschädigt oder zerstört wurden; die Instandstellungskosten belaufen sich auf rund Fr. 5500.

## 5. DISKUSSION

51. Hauptursache der entstandenen Schäden und zugleich letztes wichtiges Glied in der Kette der eigentlichen Unfallursachen bildet die Kollision des Flugzeugs mit den an den Pistenrändern befindlichen Schneewällen.

Nachdem das Flugzeug einmal mit dem Wall am linken Pistenrand in Berührung gekommen und ihn durchbrochen hatte, war unter den gegebenen Umständen der weitere Verlauf vom Piloten aus nicht mehr voll beherrschbar. Das Bemühen, wieder gegen die Pistenmitte zu gelangen, war zweckmässig; ob dem darauffolgenden Überrollen nach rechts eine Überkorrektur zugrunde lag, lässt sich nicht mehr zuverlässig beurteilen.

Der Unfall hätte sich sicher nicht ereignet, wenn die Piste vor der vollständigen Räumung überhaupt nicht wieder freigegeben worden wäre. Das war aber unter den gegebenen Umständen eine Ermessensfrage, und die Sperrung des Flughafens auf weitere Stunden aufrecht zu halten, war ein sehr schwerwiegender Entscheid, der sich jedenfalls nicht ohne weiteres aufdrängte.

Der Unfall hätte sich nicht in dieser Form ereignet, wenn sich kein Schneewall am linken Pistenrand befunden hätte; dass er sich dann überhaupt nicht ereignet hätte, steht freilich keineswegs fest: Es ist durchaus denkbar, dass das Flugzeug unter im Übrigen gleichen Umständen auch beim Nichtvorhandensein der Schneewälle über die glitschige Piste hinaus geraten wäre - wobei dann die Schäden ohne weiteres ein noch grösseres Ausmass hätten annehmen können.

52. Der zwischen den Schneewällen zur Verfügung stehende freie Raum war mit etwa 50 Metern immer noch breiter als das für Grossflughäfen international empfohlene Mindestmass. Damit es zum Unfall in dieser Form kommen konnte, musste das Flugzeug

nach dem Aufsetzen die Pistenmitte verlassen. Das aber ist im Wesentlichen auf drei Ursachen zurückzuführen:

- auf die seitliche Bewegungskomponente des Flugzeugs beim Aufsetzen,
- auf das Ungenügen der ersten Richtungskorrekturen nach dem Aufsetzen,
- auf die Glitschigkeit der Piste.

Was zunächst die seitliche Bewegungskomponente anbelangt, so ist auf Grund der ersten Spurenfeststellungen mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass das Flugzeug im Augenblick des Aufsetzens leicht nach links hängte und leicht nach links gerichtet war; möglicherweise schob es darüber hinaus noch etwas nach links. Dieser Mangel an Präzision und Stabilisierung der Fluglage im Zeitpunkt des Aufsetzens ergab sich vor allem aus dem Anflug heraus. Dieser war bis zum Sichtkontakt auf dem Autopiloten geflogen worden, und erst in einem verhältnismässig späten Zeitpunkt war auf Handsteuerung umgeschaltet worden; die anfängliche Überkorrektur und die Verzögerung der Stabilisierung stellt unter diesen Umständen nichts Aussergewöhnliches dar. Die Verwendung des Autopiloten zu Instruktionszwecken bei diesem Anflug ist auch nicht zu beanstanden. Sehr wahrscheinlich ist auch ein gewisser Einfluss des mit 4 Knoten aus  $30^\circ$  (also von links hinten) gemeldeten, örtlich vielleicht stärkeren Rückenwindes.

Eine frühere und entschiedene Korrektur nach dem Aufsetzen hätte den Zusammenstoss mit dem Schneewall am linken Pistenrand möglicherweise vermeiden lassen. Die Voraussetzungen dazu waren aber ausgesprochen schlecht. Das gilt schon für das Erkennen der Notwendigkeit einer solchen Korrektur:

- Flughafenseitig war die Befeuerung der Aufsetzzone ausgefallen und eine Befeuerung der Mittellinie nicht vorhanden (beides gehört nicht zu den vorgeschriebenen Einrichtungen); die Schneewälle hoben sich visuell nicht von der Umgebung ab.
- Flugzeugseitig wurden die Bugscheinwerfer nicht verwendet, was auf einer vernünftigen Überlegung beruhte, sich aber unter den gegebenen Umständen doch eher ungünstig auswirkte.

Schlechte Voraussetzungen waren aber auch für die Wirksamkeit der Korrekturbemühungen gegeben: Die Aufsetzgeschwindigkeit lag wegen des geringeren Fluggewichts unter dem Durchschnitt, daher war auch die Seitensteuerwirkung am Anfang etwas schlechter. Wegen der etwas stärkeren Anstellung scheint ferner das für die Lenkung wichtige Bugrad den Boden relativ spät berührt zu haben. Endlich schliesst die Anordnung des Triebwerksauf dem Unfallmuster eine rasche Seitenkorrektur durch asymmetrische Leistung aus.

Dazu kommt entscheidend auch für die späteren Korrekturversuche, dass die Wirkung der Radbremsen durch den Pistenzustand sehr stark herabgesetzt war.

Ein früherer Einsatz des Bremsfallschirms hätte das Ausbrechen kaum verhindert.

53. Zusammenfassend ist festzustellen, dass dieser Unfall nicht auf schwerwiegende technische Ausfälle oder auf ausgesprochenes Versagen eines Beteiligten zurückgeführt werden kann. Die wesentlichen Zusammenhänge lassen sich vielleicht am besten wie folgt ausdrücken: Die in Zustand, Ausmassen und Einrichtungen der verwendeten Piste normalerweise enthaltenen Sicherheitsreserven wurden durch Wettereinflüsse, wie sie im Winterbetrieb gelegentlich auftreten, so stark abgebaut, dass sie nicht mehr genügten, um Mängel in der Präzision des Anflugs und der Landung, die unter normalen Umständen noch in Kauf genommen werden dürften, auszugleichen.

## 6. SCHLUSS

Die Untersuchungskommission gelangt einstimmig zu folgendem Schluss: Das Ausbrechen aus der Piste ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot das Flugzeug unter Seitenwindeinfluss in leichter Abweichung von der Pistenachse aufsetzte und auf der glitschigen und beidseitig durch Schneewälle verengten Piste nicht mehr rechtzeitig geraderichten konnte.

Bern, den 13. Juni 1962.

Ausgefertigt den 14. Juni 1962