



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges Tupolew-124 OK-TEB

vom 18. August 1970

auf dem Flughafen Zürich

Sitzung der Kommission

19. Juli 1971

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

der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges Tupolew-124 OK-TEB

vom 18. August 1970

auf dem Flughafen Zürich

0. ZUSAMMENFASSUNG

An Dienstag, den 18. August 1970, 1239 Uhr¹, startete das Flugzeug TU-124 OK-TEB der "Ceskoslovenske Aerolinie" (CSA) auf dem Flughafen Prag zum Kurs OK-744 nach Zürich. An Bord der Maschine befanden sich der Kommandant sowie fünf weitere Besatzungsmitglieder und 14 Passagiere. Um 1340 Uhr setzte das Flugzeug mit eingezogenem Fahrwerk auf der Piste 16 auf und kam nach 175 m zum Stillstand. Der bei der Bauchlandung entstandene Brand konnte durch die sofort ausgerückte Feuerwehr nach kurzer Zeit gelöscht werden.

Besatzung und Passagiere blieben unverletzt. Gepäck, Fracht und Post blieben unbeschädigt. Das Flugzeug wurde schwer beschädigt. An der Piste entstanden einige nicht nennenswerte Schäden.

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Bordmechaniker vor der Landung den vom Kommandanten erteilten Befehl zum Ausfahren des Fahrwerkes überhörte, das Fahrwerk-Warnhorn ausgeschaltet war, in der Folge kein Besatzungsmitglied die falsche Stellung des Fahrwerkes entdeckte, weshalb das Flugzeug mit eingezogenem Fahrwerk auf der Piste aufsetzte.

1. UNTERSUCHUNG

Die Voruntersuchung wurde mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 5. Mai 1971 an den

¹ Alle Zeitangaben GMT

Kommissionspräsidenten abgeschlossen am 10. Mai 1971.

An der Voruntersuchung nahmen teil:

- die Fachgruppen Flugbetrieb, Flugzeugzelle und Systeme des Untersuchungsteams für Grossflugzeugunfälle,
- die Kantonspolizei Zürich und
- der Wissenschaftliche Dienst der Stadtpolizei Zürich.

Zuständige kantonale Behörde: Bezirksanwaltschaft Dielsdorf.

Aus der CSSR nahmen zwei Vertreter der tschechoslowakischen Luftfahrtbehörden und zwei Vertreter der CSA als Beobachter an der Untersuchung teil.

2. ELEMENTE

21. Flugzeuginsassen

211. Besatzung

Die Besatzung setzte sich zusammen aus: Borkommandant, Co-Pilot, Bordmechaniker, Navigator und zwei Hostessen.

211.1. Kommandant: Jahrgang 1926

Inhaber des Führerausweises für Verkehrspiloten, ausgestellt vom Luftfahrtinspektorat der Tschechoslowakei am 30. November 1967, gültig bis 21. Januar 1971. Eingetragene Typen: TU-104 und TU-124. Früher geflogene Typen: IL-14 und IL-18. Bei der CSA seit 1951 als Pilot tätig.

Flugerfahrung im Zivillufttransportflugwesen total 12470 Stunden, davon 280 als Co-Pilot ab 19. April 1968 und 132 Stunden als Kommandant ab 16. Juni 1970 auf TU-124. In Zürich 108 Landungen, davon 37 auf TU-124. Vom 1. Mai bis 31. Juli 1970 200:45 Flugstunden, davon 115:55 auf TU-124. Im Unfallmonat 61 Stunden, davon 20:50 Stunden auf TU-124.

Gemäss Bericht des Luftfahrtinspektorates der CSSR vom 21. August 1970 sind bis zum 18. August 1970 keine Unfälle in den Akten verzeichnet.

Vor Dienstantritt am 18. August 1970 war er 15 Stunden und 30 Minuten dienstfrei. Dienstzeit am 13. August bis Zürich: 7 Stunden und 10 Minuten.

Am 18. August hat er vor dem Unfallflug mit der gleichen Besatzung mit Ausnahme des Navigators bereits die Rotation Prag-Amsterdam-Brüssel-Prag absolviert.

Ein am 14. Juni 1970 unter Aufsicht durchgeführter Checkflug gab zu keinen Beanstandungen Anlass. Der Pilot wurde qualifiziert, die Strecke Prag-Zürich-Prag als Kommandant auf TU-104 und TU-124 zu fliegen.

Der Kommandant befand sich in guter gesundheitlicher Verfassung. Eine nach dem Unfall auf Verlangen des Piloten durchgeführte Blutprobe ergab, dass er zur Zeit des Unfalles nicht unter Alkoholeinwirkung gestanden hat.

211.2. Co-Pilot: Jahrgang 1923

Inhaber des Führerausweises für Verkehrspiloten, ausgestellt vom Luftfahrtinspektorat der Tschechoslowakei am 21. Januar 1969, gültig bis 29. November 1970.

Eingetragene Typen: TU-104 und TU-124.

Früher geflogene Typen: IL-14.

Bei der CSA als Pilot seit 1959 tätig. Flugerfahrung im Zivillufttransportflugwesen total 3056 Stunden, davon 58 als Co-Pilot auf TU-124 seit dem 29. September 1969. Vor der Umschulung auf TU-124 flog er als Kommandant auf IL-14 und als Co-Pilot auf TU-104. In den Monaten Mai bis Juli flog er total 106 Stunden und 55 Minuten, wovon 38 Stunden auf TU-124. Im Monat August flog er total 22 Stunden und 30 Minuten, wovon 16 Stunden und 10 Minuten auf TU-124. 6 Landungen in Zürich, alle auf TU-124.

Gemäss Bericht des Luftfahrtinspektorates vom 21. August 1970 waren bis zum 18. August 1970 in den Akten keine Unfälle verzeichnet.

Vor Dienstantritt am 18. August 1970 war er 15 Stunden und 30 Minuten dienstfrei. Dienstzeit bis Zürich: 7 Stunden und 10 Minuten.

Am 18. August hat er vor dem Unfallflug bereits die Rotation Prag-Amsterdam-Brüssel-Prag absolviert.

Der Co-Pilot befand sich in guter gesundheitlicher Verfassung.

211.3. Bordmechaniker: Jahrgang 1917

Inhaber des Ausweises für Bordmechaniker ausgestellt vom Luftfahrtinspektorat der Tschechoslowakei am 9. April 1969, gültig bis 9. April 1971.

Eingetragene Typen: IL-14, IL-18, TU-104 und TU-124. Bei der CSA seit 1945 als Bordmechaniker tätig. Flugerfahrung im Zivillufttransportwesen total 16037 Stunden, davon 979 auf TU-124.

In den Monaten Mai bis Juli flog er total 159 Stunden und 55 Minuten, davon 71 Stunden und 45 Minuten auf TU-124; im Monat August total 26 Stunden, davon 16 Stunden und 10 Minuten auf TU-124. 53 Landungen in Zürich in den letzten fünf Jahren, davon 8 im Jahr 1970.

Gemäss Bericht des Luftfahrtinspektorates vom 21. August 1970 waren bis zum 18. August 1970 in den Akten keine Unfälle verzeichnet.

Ruhe- und Dienstzeit wie Bordkommandant und Co-Pilot.

Am 18. August hatte er vor den Unfallflug bereits die Rotation Prag-Amsterdam-Brüssel-Prag absolviert.

Der Bordmechaniker befand sich in guter gesundheitlicher Verfassung.

211.4. Navigator: Jahrgang 1926

Inhaber des Ausweises für Navigatoren (Klasse 1) von 3. April 1969, gültig bis 3. März 1971, und des Ausweises für Bordfunker (Klasse 2) vom April 1969, ausgestellt vom Luftfahrtinspektorat der Tschechoslowakei.

Eingetragene Typen: IL-14, TU-104 und TU-124. Bei der CSA seit 1960 als Bordfunker/Navigator tätig.

Flugerfahrung im Zivillufttransportwesen total 5646 Stunden, davon 690 auf TU-124. In den Monaten Mai bis Juli flog er total 146 Stunden und 20 Minuten, wovon 73 Stunden und 15 Minuten auf TU-124; im Monat August total 47 Stunden und 50 Minuten, wovon 13 Stunden und 50 Minuten auf TU-124. 460 Landungen in Zürich.

Gemäss Bericht des Luftfahrtinspektorates vom 21. August 1970

waren bis zum 18. August 1970 in den Akten keine Unfälle verzeichnet.

Vor Dienstantritt am 18. August 1970 war er 10 Stunden dienstfrei. Dienstzeit am 18. August bis Zürich: 6 Stunden und 40 Minuten.

Der Navigator befand sich in guter gesundheitlicher Verfassung.

211.5. Hostessen:

1. Jahrgang 1944, Hostess auf TU-124 seit fünfeinhalb Jahren.
2. Jahrgang 1945, Hostess auf TU-124 seit einem halben Jahr.

212. Ladung

- 212.1 Fluggäste: An Bord der Maschine befanden sich 14 Passagiere.
- 212.2 Post: 413 kg
- 212.3 Gepäck: 202 kg
- 212.4 Fracht: 411 kg.

22. Flugzeug OK-TEB

221. Allgemeines

Eigentümer und Halter: Ceskoslovenske Aerolinie, Prag, CSSR

Konstrukteur und Hersteller: Andrej N. Tupolew, Tupolew Werke Charkow, UdSSR

Muster: Tupolew, Modell 124, Serie 1504, registriert am 11. November 1964

Herstellungsjahr und Nummer: 1964 / 1504

Triebwerke: 2 Mantelstromtriebwerke Solowiew D-20 P von je 5500 kp Standschub

Charakteristik: Tiefdecker in Ganzmetallbauweise mit 2 Mantelstromtriebwerken in

der Flügelwurzel, dicht am Rumpf.

Kurzstreckenverkehrsflugzeug mit 56 Passagiersitzen.

Gewichtsangaben:

Leergewicht 22'600 kg.

Maximal zulässiges Startgewicht 36'500 kg.

Maximal zulässiges Landegewicht 35'000 kg.

Nutzlast 6000 kg.

Leistungen:

Maximale Geschwindigkeit im Horizontalflug 970 km/h,

Reisegeschwindigkeit in 10'000 m Höhe 800 km/h,

Reichweite mit 3500 kg

Nutzlast 2100 km

Lufttüchtigkeitszeugnis vom 11. November 1964, gültig bis 31. März 1971. Betriebsstundenzahl der Zelle: 6817:42. Ein Tag vor dem Unfall, am 17. August 1970, wurde die letzte P.1 Kontrolle nach 6812:12 Stunden durchgeführt.

222. Gewicht und Schwerpunktslage

Gewicht und Schwerpunkt befanden sich beim Unfall innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.

223. Besondere Vorfälle

Das Flugzeug-Reisebuch weist vor dem Unfallflug am Vortag einen Flug Prag-Berlin-Helsinki-Prag auf. Nach dem Flug musste an den Ablenkblechen des Bugfahrwerkes eine kleine Reparatur vorgenommen werden, da die Besatzung beim Ausrollen ein Vibrieren des Bugrades festgestellt hatte. Die Ablenkbleche schützen die Triebwerke gegen das Ansaugen von Gegenständen, die durch das Bugrad aufgewirbelt werden.

224. Fahrwerk

Das Fahrwerk besteht aus den beiden Haupt- und dem Bugfahrgerüst. Die beiden Hauptfahrgerüste tragen je vier Räder, wovon je zwei auf den beiden hintereinanderliegenden Achsen.

Neben den Triebwerken, an der Flügelunterseite angeordnet, befinden sich die beiden Fahrwerksgondeln des Hauptfahrgestells. Bei eingefahrenem Fahrwerk sind die Gondeln durch je zwei Tore geschlossen. In eingefahrenem Zustand liegt das Bugfahrwerk in einem durch zwei Tore abgedeckten Rumpfschacht unmittelbar hinter der Radarwanne.

224.1 Fahrwerksystem

Das Anzeigesystem ist über einen Schalter auf dem linken Bordmechaniker-Pannel einschaltbar. Bei eingezogenem und sich in Bewegung befindlichem Fahrwerk leuchten drei rote Lampen. Bei ausgefahrenem und verriegeltem Fahrwerk leuchten drei grüne Lampen auf. Die Verriegelungsanzeigen für das Hauptfahrwerk werden über Mikroschalter gesteuert. Diese werden über ein Gestänge durch die Endstellung des Ausfahrzylinderkolbens betätigt. Eine akustische Warnung ertönt bei eingefahrenem Fahrwerk, wenn eine der Gashebel im Leerlaufbereich zurückgenommen wird. Eine zusätzliche Auslösung des Warnhornes, wie sie bei moderneren Verkehrsflugzeugen bei voll ausfahrenden Landeklappen üblich ist, existiert nicht. Die akustische Warnung kann vom Co-Piloten durch zwei Knöpfe, die neben den Gashebeln angebracht sind, gelöscht werden, so dass sie nach der nächsten Betätigung der Gashebel reaktiviert ist und wieder ertönt, sobald ein Gashebel erneut hinter die Minimalstellung zurückgenommen wird.

Die akustische Warnung kann aber auch über den vorerwähnten Schalter auf dem linken Bordmechaniker-Pannel ein- und ausgeschaltet werden.

Die Fahrwerkbedienungsgriffe sind rechts neben dem Sitz des Kommandanten angebracht. Das Hauptsystem wird über ein elektromagnetisches Ventil, das Notsystem direkt hydraulisch gesteuert. Die Hydraulikpumpe des Notsystems wird durch einen Elektromotor angetrieben.

23. Gelände (siehe Landing Chart Zürich AIP)

Die Landung wurde auf der Blindlandepiste (Piste 16) des Flughafens Zürich ausgeführt. Die Piste weist eine Länge von 3700 m und eine Breite von 60 m auf. 1400 m nach Pistenbeginn biegt

der Rollweg 2a nach links ab, weitere 740 m entfernt erfolgt die Kreuzung mit der Westpiste 28.

24. Wetter

241. Landewetter auf dem Flughafen

Beobachtungszeit:	1320	1350
Totalbewölkung:	7/8	7/8
Bodenwind:	020 Grad/5 Kt	320 Grad/4 Kt
Sicht:	25 km	25 km
Wolken:	7/8 Cirren/9000 m	7/8 Cirrostratus/9000 m
Temperatur:	+ 21 °C	+ 21 °C
Taupunkt:	+ 6 °C 40 % r.F.	+ 6 °C 40 % r.F.
Luftdruck:	QNH 1011,3 mb QFE 960,7 mb	QNH 1011,3 mb 960, 4 mb
Tendenz:	NOSIG	NOSIG

Während des Unfalls notierte der Beobachter an der Station Oberglatt (bei Anfang Piste 16) eine vorübergehende Windflaute (190 Grad/1 Kt).

Keine nennenswerten Turbulenzen.

25. Vorschriften

Mit der Zitierung der Vorschriften ist keine rechtliche Würdigung des Tatbestandes verbunden.

251. Die Verordnung über die Rechte und Pflichten des Kommandanten eines Luftfahrzeuges von 22. Januar 1960 enthält folgende Bestimmungen:

<u>Art. 2</u>	1) Diese Verordnung findet auf ausländische Luftfahrzeug sinngemäss Anwendung für alle Vorgänge, die sich auf oder über schweizerischen	2. Ausländische Luftfahrzeuge
---------------	---	-------------------------------

	Gebiet abspielen.	
<u>Art. 6</u>	<p>1) Der Kommandant hat im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen, der Weisungen des Halters eines Luftfahrzeuges und der anerkannten Regeln der Luftfahrt alle erforderlichen Massnahmen zu treffen, um die Interessen der Fluggäste, der Besatzung, der an der Ladung Berechtigten und des Luftfahrzeughalters zu wahren.</p> <p>2) In Notfällen hat der Kommandant alle zum Schutze des Lebens, des Luftfahrzeuges und der Ladung unmittelbar erforderlichen Massnahmen zu treffen.</p>	c. Sicherheit des Fluges
<u>Art. 7</u>	Der Kommandant ist für die Führung des Luftfahrzeuges nach den gesetzlichen Bestimmungen, den Vorschriften der Luftfahrthandbücher (AIP), den anerkannten Regeln der Luftfahrt und den Weisungen des Halters verantwortlich.	d. Führung des Luftfahrzeuges

252. Betriebsvorschriften der CSA

Die in tschechischer Sprache gehaltenen Flughandbücher enthalten u.a. folgende Vorschriften (sinngemässe Übersetzung aus

dem Tschechischen:)

252.1 Flugzeug-Flughandbuch (AFM)

Seite 75/76: Nach dem Überfliegen des äusseren Anflugfunkfeuers lässt der Kommandant das Fahrwerk ausfahren und die Druckbelüftung der Kabine abstellen.

... der Mechaniker (ev. 2. Pilot) ist auf Anordnung des Kommandanten verpflichtet, das Fahrwerk auszufahren, die Kabinenüberdruckventile zu schliessen und dies dem Kommandanten zu melden.

Seite 146: ... die Fahrwerkbedienung hat so zu erfolgen, dass der Ausfahrknopf zu drücken und im Uhrzeigersinn ganz zu drehen ist. Nach Aufleuchten des letzten grünen Lichtes ist der Hydraulikdruck zu kontrollieren. Hierauf ist der Schutzdeckel über der Fahrwerkbedienung zu schliessen.

252.2 Flugbetriebs-Handbuch (FOM)

11.3.9. Der Kommandant ist verpflichtet, alle operationellen Vorschriften zu kennen.

11.5.1. Der Kommandant ist verantwortlich für die korrekte Operation und die Sicherheit des Flugzeuges. Er hat für die Einhaltung aller Vorschriften zu sorgen.

Der Kommandant hat während des Fluges sicherzustellen, dass die vorgeschriebenen Kontrollen in der entsprechenden Flugphase zeitgerecht ausgeführt werden.

Der Co-Pilot ist vertraut mit den Kontrollen gemäss Checklisten

11.5.2. Der Co-Pilot arbeitet auf dem Flug gemäss AFM sowie aufgrund von Weisungen des Kommandanten und der CSA. "Er hat an sämtlichen Vorgängen im Cockpit sowie an der Kontrolle der Checkliste teilzunehmen."

11.5.5. Der Mechaniker führt während des Fluges sämtliche Tätigkeiten gemäss AFM und Checkliste nach den Befehlen und Anordnungen des Kommandanten und der CSA durch.

252.3 Checklisten

Die am Unfalltag gültige Checkliste, datiert vom 28. Februar 1968, enthält keine Rollenverteilung für die Aufgaben im Cockpit. Sie erwähnt als einzigen relevanten Punkt für den Anflugcheck:

- Geschwindigkeit unter 350 km/h
- Ausfahren des Fahrwerkes
- Kontrolle der Hydraulik: Druck 210 kg/cm²

Im FOM 11.8. 1-3 wird über die Checklisten ausgesagt, dass

- sie auf jedem Flugzeug vorhanden sein müssen
- die Checklisten so zu platzieren sind, dass sie augenblicklich zur Hand sind
- die Checklisten sämtliche Vorgänge enthalten, welche die Besatzung bei der Durchführung des Fluges befolgen müssen
- sie die Besatzung verpflichten, ihre Tätigkeit so zu regeln, dass sie im Einklang mit den AFM in den einzelnen Flugphasen erfolgen
- der Kommandant die Befolgung der Checkliste sicherzustellen hat

253. In den internationalen und nationalen Reglementen, inkl. Betriebsvorschriften der Radio-Schweiz AG, ist nirgends festgehalten, dass ein Platzverkehrsleiter oder irgendein anderes Organ der Flugverkehrsleitung das Fahrwerk eines landenden Flugzeuges zu kontrollieren hat.

26. Organisation

Der Unfall ereignete sich anlässlich des Linienfluges OK-744 der CSA Prag-Zürich. Die CSA war zu diesem Flug aufgrund des tschechoslowakisch-schweizerischen Luftverkehrsabkommens vom 10. September 1947 und aufgrund der Betriebsbewilligung des Eidgenössischen Luftamtes vom 20. Oktober 1956 berechtigt.

3. FLUGABLAUF UND UNFALL

31. Mit Ausnahme des Navigators bediente die unter Ziff. 211 erwähnte Besatzung am Vormittag des 18. August 1970 die Linie Prag-Amsterdam-Brüssel-Prag. Dieser Einsatz erfolgte nicht mit dem Unfallflugzeug. Nach kurzem Zwischenhalt in Prag startete dann Kurs OK-744 mit der TU-124, OK-TEB, um 1239 Uhr zum Flug nach Zürich. Der Flug verlief ohne Zwischenfall.

Den Wettermeldungen war zu entnehmen, dass in Zürich schönes Wetter, mit guter Sicht und Windstille, zu erwarten war.

32. Um 1331 Uhr nahm die OK-744 Kontakt mit der Anflugkontrolle auf und erhielt in der Folge die Erlaubnis, zunächst auf FL 60, dann auf 3500ft abzusinken. Vor dem Befehl zum Ausfahren des Fahrwerkes wies der Kommandant den Navigator an, das Fahrwerkwarnhorn mit dem Circuit Breaker (elektr. Netzsicherung) zu unterbrechen, um bei der Besprechung des Anfluges mit dem Co-Piloten sowie beim Abhören der Anfluginformationen nicht gestört zu werden. Um die Geschwindigkeit während des Absinkens noch stärker zu reduzieren, befahl der Kommandant unmittelbar vor dem Überfliegen des Funkfeuers SHA (Schaffhausen) dem Bordmechaniker, das Fahrwerk auszufahren. Dieser Befehl wurde während der Befragung kurz nach der Landung vom Co-Piloten bestätigt.

Der Bordmechaniker hat anscheinend diesen Befehl überhört. Da der automatische Druckausgleich nicht zufriedenstellend arbeitete, war er voll damit beschäftigt, den Druck der Kabine manuell zu regeln, um allzu grosse Druckstösse und Temperaturschwankungen auszugleichen. Während dieser Arbeit war er gezwungen, in kauender Stellung zwischen den Piloten zu verharren.

In der Folge kontrollierten weder der Kommandant noch der Copilot noch der Bordmechaniker, ob das Fahrwerk ausgefahren war. Der Navigator, dessen Arbeitsplatz sich in der Bugkanzel befindet, kann weder das Fahrwerk noch die Fahrwerkanzeige im Cockpit einsehen. Die Einteilung des Anfluges mit den sukzessiven Geschwindigkeitsreduktionen und dem stufenweisen Aus-

fahren der Landeklappen verlief normal. Der fehlende Luftwiderstand des Fahrwerkes wurde nicht bemerkt. Um 1339-40 Uhr erhielt die OK-TEB die Landeerlaubnis. Ungefähr 10 m über der Pistenchwelle setzte der Kommandant das linke, auf 5 m Höhe das rechte Triebwerk, in Leerlaufstellung.

33. Im Kontrollturm und im Beobachtungsposten der Feuerwehr war man im letzten Augenblick auf das nicht ausgefahrene Fahrwerk aufmerksam geworden, doch reichte die Zeit nicht mehr aus, um die Besatzung zu warnen. Zu dieser Zeit war der Flugverkehrsleiter, auf der Ground Control-Frequenz arbeitend, mit der Beobachtung des Verkehrs auf den Rollwegen 3 und 4 beschäftigt. Die OK-TEB kam erst kurz vor dem Aufsetzen in sein Blickfeld: "Sofort fiel mir die flache Unterseite der Maschine auf, wo ich keine Räder und keine Fahrwerkttore erkennen konnte. Eine Warnung an den Piloten kam nicht mehr in Frage. Eine Umschaltung der Groundfrequenz auf Tower hätte mindestens zwei Sekunden in Anspruch genommen. Der Towerverkehrsleiter hielt sein Mikrophon in den Händen; ich hätte es ihm nicht innert nützlicher Frist entreissen können."

Zur gleichen Zeit befanden sich in der Alarmzentrale der Beobachter von Feuerwehr- und Rettungsdienst und ein Zollbeamter. Der Zollbeamte folgte mit dem Feldstecher dem Anflug des Tupolew auf die Piste 16. "Er machte mich darauf aufmerksam, dass die Maschine das Fahrwerk nicht ausgefahren hatte. Ich nahm sofort den Feldstecher zur Hand und sah, dass die Maschine ohne ausgefahrenes Fahrwerk zur Landung ansetzte. Eine Meldung über Funk an den Kontrollturm, um den Piloten darauf aufmerksam zu machen, war aus zeitlichen Gründen nicht mehr möglich. Ich löste sofort intern Alarm und Sirenenalarm aus. Im Weiteren oblag mir die Alarmierung weiterer Mannschaften, die dem Feuerwehr und Rettungsdienst bei einer Flugplatz-Katastrophe nötig sind."

34. Um 1340 Uhr setzte das Flugzeug mit eingezogenem Fahrwerk kurz nach dem Rollweg 2 a auf Piste 16 auf. Die Besatzung glaubte zuerst, auf dem Hauptfahrwerk aufgesetzt zu haben. Erst als die Nase des Flugzeuges tiefer ging als üblich, hatte die Besatzung den Eindruck, dass etwas nicht in Ordnung war.

Sofort nahm sie auch ein starkes Schleifgeräusch wahr. Als der Navigator dieses Geräusch hörte, eilte er von seinem Platz in der Bugnasenkanzel zurück und machte die Besatzung auf den Notfall aufmerksam. Noch während des Ausrutschens versuchte er die vordere Kabinentüre zu öffnen. Es gelang ihm nach dem dritten Versuch. Das Öffnen der Türe war schwierig, weil der Kabinendruck noch nicht voll ausgeglichen war. Der Kommandant liess das Flugzeug ausrutschen, ohne besondere Massnahmen zu treffen. Die OK-TEB schlitterte auf einer Länge von 875 m und kam 164 m nach der Kreuzung der Pisten 16/28 zum Stillstand.

35. Durch die geöffnete Türe sah der Navigator, dass das linke Triebwerk am hinteren Ende in Brand geraten war. Er warnte unverzüglich den Kommandanten, der bereits die roten Lichter der optischen Feuerwarnung gesehen und die Brennstoffzufuhr zu den Triebwerken unterbrochen hatte. Darauf begab sich der Kommandant in die Passagierkabine und befahl der vorne anwesenden Hostess, die Fluggäste sofort zu evakuieren. Nach dem elektrischen Unterbrechen der Brennstoffzufuhr beteiligte sich der Bordmechaniker und etwas später der Co-Pilot ebenfalls an der Evakuation. Diese erfolgte rasch; alle Insassen konnten das Flugzeug unverletzt verlassen. Die unmittelbar vor dem Aufsetzen der Maschine alarmierte Feuerwehr konnte den Brand sehr rasch löschen.

Kurz nach Beginn der Löscharbeiten begab sich der Bordmechaniker mit aufgesetzter Rauchmaske in die Bugkanzel, um den elektrischen Hauptschalter auszuschalten.

4. SCHÄDEN

41. Personenschäden

Besatzung und Passagiere konnten das Flugzeug unverletzt verlassen.

42. Sachschäden

Gepäck, Fracht und Post wurden nicht beschädigt.

43. Luftfahrzeugschäden

Das Flugzeug wurde schwer beschädigt.

44. Bodenschäden

An der Piste 16 entstanden unbedeutende Betonschäden.

5. SPÄTERE FESTSTELLUNGEN

51. Trümmeruntersuchung

511. Beobachtete Strukturschäden

- Radome am Rumpfbug durchgescheuert
- Rumpfunterseite von Spant 34 bis 48 schwere Schleif- und Brandschäden. Brandschäden sind seitlich hinauf bis auf die Höhe der Kabinenfenster und des Torauschnittes festzustellen.
- Brandschäden im Raum unter dem Kabinenboden, von der Flügelhinterkante bis Spant 46
- Triebwerkverschalung links und rechts weisen durchgescheuerte Unterseiten auf
- schwere Brandschäden an der linken und rechten Flügel/Rumpfübergangsverschalung
- durchgescheuerte Unterseiten an den linken und rechten Fahrwerksgondeln
- durchgescheuerte Aussenkanten an der Unterseite der Landeklappen. Die Landeklappen wurden für die Bergung des Flugzeuges elektrisch eingefahren und verriegelt.

512. Fahrwerk

Das Bugfahrwerk wies keine Beschädigungen auf, die ein normales Ausfahren und Verriegeln ausschlossen. Die Untersuchung des Hauptfahrwerkmechanismus ergab, dass ein normales Ausfahren sowie das normale Verriegeln der Hauptfahrwerke nicht mehr möglich waren, da wichtige Teile des Ausfahrmechanismus durch die Bauchlandung beschädigt wurden.

512.1. Fahrwerkschäden

Alle Fahrwerkstöre waren geschlossen und zeigten Schleifspuren. Die Kanten der Tore wiesen nur Kratzspuren auf. Am Bugfahr-

werk war der Mechanismus für die Bugradsteuerung angescheuert. An den beiden Hauptfahrwerken war die vom Ausfahrzylinder direkt angelenkte Umlenkabel an zwei Punkten durchgescheuert.

512.2. Fahrwerkssystem

Eine Kontrolle im Cockpit mit der Besatzung ergab nach dem Einschalten des Batterieschalters und des Schalters für die Anzeigekreise folgendes:

Die drei roten Lampen der Fahrwerkanzeige brannten und waren nicht abgedunkelt. Mit dem Testknopf konnten die drei grünen Lampen zum Aufleuchten gebracht werden. Auch sie waren nicht abgedunkelt. Bei Rücknahme der Leistungshebel ertönte die akustische Fahrwerkwarnung. Die Hydraulik-Notpumpe funktionierte und gab Druck ab.

Nach dem Ausfahren der Fahrwerke wurden folgende Feststellungen gemacht:

Das Bugfahrwerk hat in ausgefahrener Stellung verriegelt. Die entsprechenden grünen Lampen der Fahrwerkanzeige brannten. Die Hauptfahrwerke fielen nach der Entriegelung heraus. Die Verriegelung war wegen der beschädigten Umlenkabel nicht möglich. Die Kontrolle der Mikroschalter zeigte, dass sie normal arbeiteten und eine grüne Fahrwerkanzeige ergaben.

52. Kabinendruckregulierung

Die Bedienung der Kabinendruckregulierung ist bei der TU-124 auf dem unteren Teil des Co-Piloten-Instrumentenbrettes angebracht. Sie ist schlecht zugänglich. Wenn die automatische Kabinendruckregulierung nicht richtig funktioniert, ist der Bordmechaniker gezwungen, sie manuell zu bedienen. Damit entzieht er aber dem Co-Piloten die Sicht auf das Instrumentenbrett des Kommandanten, wo sich die Kontrolllampen für das Fahrwerk befinden.

53. Feuerausbruch

Folgendes Material ist beim Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich einer Analyse unterzogen worden:

- Verschiedene brandgeschädigte und unversehrte

Aluminiumteile

- Treibstoff und Hydraulikflüssigkeit
- Isoliermaterial aus der Rumpffinnenseite
- Löschstaub und Löschflüssigkeit der Flughafenfeuerwehr

Die Beurteilung des Gesamtspurenbildes an Ort und Stelle zeigte, dass der Brand im Bereiche des linken Triebwerkes entstanden sein dürfte. Die Hitzeeinwirkung auf die Flügel und Rumpfpfartie hinten links muss sehr intensiv und konzentriert erfolgt sein. Das Beplankungsblech in der Zone des Flügelrumpfüberganges schmolz teilweise ab. Die rechte Rumpfhälfte wies an keiner Stelle Durchbrände auf. Das Beplankungsblech wurde hier unter der Hitzeeinwirkung wellenartig verformt.

Diese Tatsachen deuten alle darauf hin, dass die Brandentstehung linksseitig erfolgte. Um festzustellen was eigentlich gebrannt hat, wurden Dünnschichtchromatogramme von Russablagerungen erstellt.

Das Ergebnis zeigte, dass Rückstände von einem Kerosenbrand dominierten. Auf Grund dieses Ergebnisses und auf Grund des Spurenbildes an der OK-TEB kann mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass durch Reibung zwischen Metallteilen des Flugzeuges einerseits und dem Pistenbelag andererseits eine Entzündung des Kerosens stattfand. Das Kerosen stammte hauptsächlich aus den beschädigten linken Triebwerk. Da der Flammpunkt nicht erreicht wurde (bei ca. 40°C beim Kerosen) wurde das Kerosen entweder an heissen Teilen aufgewärmt oder wurde vernebelt. Der noch rotierende Axialverdichter des Aggregates erzeugte auch während der Landephase einen gewissen Luftdurchsatz der geeignet war, den Brand zu intensivieren.

54. Operationelles

541. Betriebsvorschriften der CSA

Die Unfallmaschine führte neben den üblichen Route-Unterlagen ein Flugzeug-Handbuch (AFM) in ungebundener Form mit sich, jedoch kein Operationshandbuch (FOM). Die für die Untersuchung von der CSA zur Verfügung gestellten Unterlagen zeigten, dass

- a) das AFM für die TU-124 nur provisorischen, informativen Charakter hat. Eine diesbezügliche, verbindliche Weisung existiert nicht.
- b) das FOM nur als Büroexemplar existiert. Die Piloten besitzen es nicht, werden hingegen periodisch über dessen Inhalt informiert und befragt.

542. Checkliste

Die CSA hat für die einzelnen Flugphasen Checklisten, welche aber keine Auskunft darüber geben, wer die einzelnen Kontrollen und Tätigkeiten zu veranlassen hat, wer die Liste liest, und wer die Kontrolle durchführt und die verlangte Kontrollquittung gibt. Auch fehlte die übliche Schlusskontrolle der wichtigsten Punkte knapp vor der Landung (Final Check).

Auf der OK-TEB waren keine Checklisten aufzufinden, und die Besatzung gab an, dass sie während des ganzen Fluges keine Checklisten verwendet hatte.

543. Befragung der Besatzung

Diese erfolgte noch am gleichen Tag.

Bezüglich des Fahrwerkes gab der Kommandant zu Protokoll, den Befehl zum Ausfahren des Fahrwerkes gegeben zu haben, jedoch keine Befehlskontrolle durchgeführt und auch die Fahrwerkklampen nicht kontrolliert zu haben. Der Navigator bestätigte, den Befehl des Kommandanten gehört zu haben. Er gab ferner zu Protokoll, dass der Befehl zum Ausfahren des Fahrwerkes immer vom Kommandanten gegeben werde.

Bei der ersten Befragung des Bordmechanikers behauptete dieser, das Fahrwerk über Schaffhausen ausgefahren zu haben. Zwei Tage später widerrief er diese Aussage und erklärte, dass er den Befehl wahrscheinlich überhört haben müsse und dass seine diesbezügliche erste Aussage unter der Schockwirkung des Unfalles erfolgt sei. Normalerweise prüfe er vor der Landung die Stellung des Fahrwerkes, habe dies jedoch auf diesem Flug wegen ungewöhnlichen Schwierigkeiten mit der Kabinendruckregulierung unterlassen.

Der Kommandant gab zu Protokoll, dass er einen Befehl zum Ausschalten des Fahrwerkwarnhornes gegeben habe, was vom

Navigator bestätigt wurde.

Es steht fest, dass vor der Landung kein Besatzungsmitglied die Stellung des Fahrwerkes kontrollierte.

544. Während des ganzen Arbeitseinsatzes von rund 3 Stunden hatte die Besatzung keine Möglichkeit, sich zu verpflegen.

6. DISKUSSION

61. Die Besatzung war im Besitze von gültigen Ausweisen und berechtigt, den Flug durchzuführen.

62. Es bestehen keine Anhaltspunkte, wonach die Besatzung zur Zeit des Unfalles nicht flugtauglich gewesen wäre.

63. Das Flugzeug war für den Verkehr zugelassen und mit Ausnahme der schlecht funktionierenden Kabinendruckregulierung in gutem technischen Zustand. Es gibt keine Anzeichen, wonach ein technischer Fehler am Flugzeug zum Unfall geführt haben könnte. Die Tatsache, dass die automatische Kabinendruckregulierung schlecht funktionierte, hatte einen indirekten Einfluss auf das Unfallgeschehen.

Die Beschädigungen an den Fahrwerken und an den Fahrwerktoeren, sowie die normale Ausfahrfunktion und die Verriegelung des Bugfahrwerkes lassen den sicheren Schluss zu, dass das Fahrwerk bei der Landung eingefahren und verriegelt war.

64. Die vor dem Unfall geflogenen Einsätze liessen nicht auf eine übermässige Belastung der Besatzung schliessen. Die vorangehende Ruheperiode war ausreichend. Die Besatzung hatte jedoch keine Verpflegungsmöglichkeit zwischen dem Dienstantritt frühmorgens und dem Unfall. Inwiefern dieser Umstand die Konzentration beeinträchtigt hat, bleibt offen.

65. Der Unfall ist eindeutig auf die Tatsache zurückzuführen, dass der Bordmechaniker trotz entsprechendem Befehl des Kommandanten vor der Landung das Fahrwerk nicht ausgefahren hat, und die Piloten dies nicht bemerkt haben. Folgende Umstände haben zusammenwirkend zur folgenschweren Unterlassung

beigetragen:

651. Erfahrung der Besatzung

Kommandant und Navigator hatten auf der TU-124 eine ausreichende Flugerfahrung. Der Navigator hat sich während des Unfalles reaktionsschnell und klug verhalten. Der Mechaniker flog wenig mit der TU-124, dafür häufig mit der bezüglich Fahrwerk sehr ähnlichen TU-104. Der Co-Pilot war erst seit kurzer Zeit auf der TU-124 als Co-Pilot tätig und besass noch sehr wenig operationelle und technische Erfahrung.

652. Betriebsvorschriften

Die Untersuchung hat ergeben, dass die Checklisten nicht regelmässig verwendet werden. Damit wird auf die lückenlose Kontrolle der technisch-operationellen Massnahmen im Flug sowie auf die Nachkontrolle der wichtigsten Punkte vor der Landung verzichtet.

653. Ausschalten des Fahrwerkwarnhornes

Einige Minuten vor dem Befehl zum Ausfahren des Fahrwerkes hatte der Kommandant dem Navigator befohlen, das Fahrwerkwarnhorn mit der elektrischen Netzsicherung zu unterbrechen, weil ihn das Warnhorn bei der Besprechung des Anfluges mit dem Co-Piloten sowie beim Abhören der laufenden Anfluginformationen störte, sobald und solange einer der Gashebel auf Leerlaufstellung stand.

Diese Massnahme verhinderte die akustische Fahrwerkwarnung im Anflug und beim Anschweben zur Landung.

654. Fahrwerkanzeige

Die Fahrwerkanzeige bei der TU-124 besteht aus drei roten und drei grünen Lichtern. Im Gegensatz zu moderneren Flugzeugtypen brennen die roten Lichter während des ganzen Fluges, d.h., sie löschen nach dem Einfahren des Fahrwerkes nicht aus. Erst nach vollständigem Ausfahren werden die roten durch die grünen Lichter abgelöst. Eine solche Anordnung hat aber erfahrungsgemäss eine Abstumpfung der Besatzung zur Folge; was während des grössten Teil des Fluges normal ist (rote Lichter), erscheint in der Endphase des Fluges auch nicht

ungewöhnlich und auffallend.

Die Fahrwerkanzeige wird auch nicht durch die bei andern Verkehrsflugzeugen üblichen auffälligen, von allen Besatzungsmitgliedern leicht sichtbaren Fahrwerkhebeln und Hebelpositionen unterstützt. Die Bedienungsanlage befindet sich neben dem Sitz des Kommandanten. Mit zwei Druck- und Drehknöpfen werden die hydraulischen Fahrwerkbetätigungsventile direkt betätigt. Nach dem Ausfahren wird die Schutzkappe über den Bedienungsgriffen geschlossen, so dass die Stellung der Druck- und Drehknöpfe unsichtbar wird.

655. Manuelle Kabinendruckregulierung

Die manuelle Bedienung der Kabinendruckregulierung hat das sogenannte Cross-Monitoring (Überwachung des Kommandanten-Instrumentenbrettes und der Fahrwerkanzeige durch den Co-Piloten) erschwert und den Bordmechaniker dermassen beschäftigt und abgelenkt, dass er nicht nur den Fahrwerkbefehl anscheinend überhört hat (er trug keine Kopfhörer und befand sich sehr nahe beim Kommandanten), sondern auch die bei der CSA übliche, bisher allerdings nicht vorgeschriebene Schlusskontrolle mit Quittung an den Kommandanten, "Alles klar für die Landung" vergessen hat.

656. Teamwork

Vor allem während des Startes und der Landung ist jedes Besatzungsmitglied vollauf beansprucht. Eine sorgfältig koordinierte Zusammenarbeit im Cockpit ist deshalb während dieser Flugphase von entscheidender Bedeutung. Die Vorschriften der CSA bezüglich Zusammenarbeit und Aufgabenverteilung sind nicht vollständig. Vorschriften, die man nur vom Hörensagen kennt, oder die nur informatorisch in loser Form zur Verfügung stehen, sind fragwürdig. Kommandant, Bordmechaniker und Co-Pilot waren sich der vorgenannten Pflichten bewusst. Sie wiesen jedoch darauf hin, dass eine genaue, konkrete Umschreibung der Pflichten fehlte. Dies hat ohne Zweifel zum Unfallgeschehen beigetragen.

Bei den heutigen Flugzeugen mit ihren komplexen Systemen und raschen Ereignisabläufen können Unfälle solcher Art nur ver-

hindert werden, wenn die Pflichten der einzelnen Besatzungsmitglieder genau festgelegt und bekannt sind. Zusätzlich zur Verantwortung des Kommandanten wäre eine Mitverantwortung der ganzen Besatzung mit einzubeziehen, vor allem durch die Pflicht der gegenseitigen Zusammenarbeit und Überwachung.

7. SCHLUSS

Die Kommission gelangt einstimmig zu folgendem Schluss:

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Bordmechaniker vor der Landung den vom Kommandanten erteilten Befehl zum Ausfahren des Fahrwerkes überhörte, das Fahrwerkwarnhorn ausgeschaltet worden war und in der Folge kein Besatzungsmitglied die falsche Stellung des Fahrwerkes entdeckte, weshalb das Flugzeug mit eingezogenem Fahrwerk auf der Piste aufsetzte.

Zürich, den 25. Juni 1971

Ausgefertigt am 19. Juli 1971