



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges "BEAGLE-PUP" B.121 - 150 HB-NAH

vom 13. Juni 1969

bei Freudwil ZH

Sitzung der Kommission

28. Mai 1970

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

der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges "BEAGLE-PUP" B.121 - 150 - HB-NAH

vom 13. Juni 1969

bei Freudwil/ZH

0. ZUSAMMENFASSUNG

Am Freitag, 13. Juni 1969, startete der Fluglehrer zu einem Kunstflug zusammen mit seiner Schülerin auf dem Flugfeld Speck-Fehraltorf mit dem Flugzeug Beagle-Pup HB-NAH. Nachdem die Flugschülerin einige Looping geübt hatte, wurde von ihr weisungsgemäss, vielleicht etwas brüsk, eine Linksvrille eingeleitet. Nach der zweiten Umdrehung übernahm der Fluglehrer die Führung, weil ihm der Vrillenbeginn abnormal erschien. Er vermochte, trotz einer Reihe von ihm eingeleiteter Gegenmassnahmen, das Flugzeug nicht mehr aus der Vrille herauszunehmen, so dass dieses in den Wald bei Freudwil/ZH abstürzte. Der Aufschlag erfolgte um 17.00 Uhr¹. Die Flugschülerin starb auf der Unfallstelle, der Fluglehrer wurde schwer verletzt, das Flugzeug zerstört.

Der Unfall ist mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen, dass eine von der Flugschülerin eingeleitete Vrille vom Fluglehrer nicht mehr rechtzeitig retabliert werden konnte und das Flugzeug am Boden aufschlug, wobei die wenig wahrscheinliche Möglichkeit, dass das Flugzeug in einen unkontrollierbaren Flugzustand geriet, offenbleiben muss.

1. UNTERSUCHUNG

Die Voruntersuchung wurde mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 27. Januar 1970 an den

¹ Sämtliche in diesem Bericht angegebenen Zeiten beziehen sich auf MEZ (mitteleuropäische Zeit)

Kommissionspräsidenten abgeschlossen am 1. März 1970. Die Untersuchung wurde in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Zürich durchgeführt.

Für die Voruntersuchung und die Verhandlungen der Kommission wurde ein Sachverständiger beigezogen.

2. ELEMENTE

21. Flugzeuginsassen

211. Fluglehrer: Jahrgang 1927

Fliegerische Ausweise:

- Inhaber des Führerausweises für Privatpiloten, ausgestellt am 28. Mai 1951, gültig bis 8. August 1968 mit Erweiterung für Kunstflug vom 9. Juli 1953, für Ausbildung von Privatpiloten vom 28. Dezember 1955 und für Bordtelefonie beschränkt vom 23. Juli 1955. Bewilligte Flugzeugmuster: Alle normalen einmotorigen Landflugzeuge mit 1-3 Plätzen von weniger als 2'000 kg Gewicht, ferner für Cessna 170.
- Inhaber des Führerausweises für Berufspiloten, ausgestellt am 30. Juli 1955, gültig bis 8. August 1969, mit Erweiterung für Ausbildung von Berufspiloten vom 7. Juni 1960 und Bordtelefonie beschränkt vom 30. Juli 1955. Bewilligte Flugzeugmuster: Alle normalen einmotorigen Landflugzeuge bis zu 2'000 kg Gewicht, ferner Dragon-DH-89
- Inhaber des beschränkt gültigen Ausweises für Bordtelefonisten vom 23. Juli 1955.
- Inhaber der Spezial-Bewilligung für Aussenlandungen im Gebirge vom 6. August 1964 mit Erweiterung für die Ausbildung von Piloten in der Gebirgslandetechnik vom 6. August 1964.
- Inhaber der Spezial-Bewilligung für Nachtflug, ausgestellt am 13. August 1953, gültig bis 10. September 1959 mit Erweiterung für Nachtflugausbildung vom 17. September 1958.

Beginn der fliegerischen Ausbildung am 5. Februar 1951 in einer Militärpilotenschule, aus welcher er im Verlaufe der zweiten Ausbildungshälfte ausschied.

Gesamte Flugerfahrung:

Rund 4'655 Stunden mit 26'670 Landungen. Davon sind auf dem Unfallflugzeug Beagle-Pup - 150 rund 31 Stunden mit 157 Landungen geflogen worden. Das Flugtraining betrug in den letzten 6 Monaten 172 Stunden mit 1'170 Landungen, in den letzten 3 Monaten 150 Stunden mit 990 Landungen und im letzten Monat 43 Stunden mit 310 Landungen.

Die gesamte Kunstflugerfahrung betrug rund 83 Stunden, nicht eingerechnet die in der Militäripilotenschule geflogenen Kunstflugstunden. Das Kunstflugtraining erstreckte sich über die Jahre 1953 bis Ende 1965 in ziemlich regelmässigen Abständen. Seit anfangs 1966 bis anfangs 1969 finden sich in den Flugbüchern keine Akroflugeintragungen.

Der Fluglehrer nahm sein Kunstflugtraining am 6. März 1969 anlässlich des Einführungsfluges auf Beagle-Pup wieder auf. Bis zum Unfalltag weist sein Flugbuch ein Kunstflugtraining von rund 3 Stunden, alle auf Beagle-Pup, auf. Der letzte Akroflug auf dem Unfallflugzeug erfolgte am 10. Juni 1969 mit einer Dauer von 20 Minuten zusammen mit der später verunfallten Flugschülerin.

Am Unfalltag führte der Fluglehrer zusammen mit einem Flugschüler auf Cessna-150 in Speck-Fehraltorf 6 Landungen durch.

In den Akten des Eidg. Luftamtes sind ausser einem unbedeutenden Verstoss gegen gesetzliche Vorschriften keine besonderen Vorkommnisse verzeichnet.

Die letzte periodische fliegerärztliche Untersuchung fand am 14. Januar 1969 statt. Der Fluglehrer wurde als tauglich befunden.

Der Fluglehrer gilt als ein erfahrener und sehr aktiver Fluglehrer.

212. Flugschülerin: † Jahrgang 1932

Fliegerische Ausweise:

- Inhaberin des Führerausweises für Privatpiloten, ausgestellt am 8. Mai 1968, gültig bis 27. August 1969 mit Erweiterung für Bordtelefonie beschränkt vom 8. Mai 1968.

Bewilligte Flugzeugmuster: Alle normalen einmotorigen Landflugzeuge mit 1-3 Plätzen bis 2'000 kg Gewicht, ferner Cessna 172 vom 11. Mai 1968, Cessna 182 vom 16. August 1968, Cessna 206 vom 19. Oktober 1968 und Cessna 210 vom 22. April 1969.

- Inhaberin des beschränkten Führerausweises für Berufspiloten, ausgestellt am 22. Juli 1968, gültig bis 8. Juli 1969 mit Erweiterung für Bordtelefonie beschränkt vom 22. Juli 1968. Bewilligte Flugzeugmuster: siehe Führerausweis für Privatpiloten.
- Inhaberin des eingeschränkten Radiotelefonistenausweises vom 5. Januar 1968, gültig für 3 Jahre
- Inhaberin der Spezial-Bewilligung für Nachtflug, ausgestellt am 6. September 1968, gültig bis 27. August 1969.

Beginn der fliegerischen Ausbildung am 12. August 1967 auf Cessna 150. Die Ausbildung wurde vom beim Unfall beteiligten Fluglehrer getätigt.

Gesamte Flugerfahrung:

Rund 228 Stunden mit 1'038 Landungen. Davon wurden auf dem Unfallflugzeug Beagle-Pup HB-NAH in der Zeit vom 14. März 1969 bis 13. Juni 1969 13 Stunden mit 54 Landungen geflogen.

Das Flugtraining vor dem Unfallflug betrug in den letzten 6 Monaten 65 Stunden mit 171 Landungen, in den letzten 3 Monaten 40 Stunden mit 123 Landungen und im letzten Monat 19 Stunden mit 45 Landungen.

Die gesamte Kunstflugerfahrung betrug 5 Stunden 11 Minuten, wovon 21 Minuten solo geflogen wurden. Die Flugschülerin begann mit der Kunstflugausbildung am 2. April 1969. Das gesamte Kunstflugtraining wurde auf dem Unfallflugzeug HB-NAH geflogen.

Der letzte Akro-Flug vor dem Unfall erfolgte am 10. Juni 1969 mit einer Dauer von 20 Minuten mit dem beteiligten Fluglehrer am Doppelsteuer.

Am Unfalltag hat die Flugschülerin im Soloflug das Unfallflugzeug HB-NAH von Zürich-Kloten nach dem Flugfeld Speck-

Fehraltorf in einer Flugzeit von ca. 15 Minuten überflogen.

In den Akten des Eidg. Luftamtes sind keine besonderen Vorkommnisse verzeichnet.

Die letzte periodische fliegerärztliche Untersuchung fand am 9. Juli 1968 statt. Die Flugschülerin wurde als tauglich befunden.

Die Flugschülerin galt als eine vorsichtige, eher ängstliche Flugschülerin, die sich eingehend mit den fliegerischen Problemen auseinandersetzte. Zu den Flugstunden trat sie jeweils immer sehr gut vorbereitet an.

22. Flugzeug HB-NAH

Eigentümer und Halter:	Motorfluggruppe Zürich des AeCS
Hersteller:	Beagle Aircraft Ltd., Shoreham, England
Muster, Motor, Propeller:	Beagle-Pup-B. 121, Werknummer 023 mit Motor Lycoming O-320-A2B, Werknummer L-22747-27A, 150 PS; Propeller Sensenich, Metallpropeller, nicht verstellbar
Baujahr:	1968
Charakteristik:	Einmotoriger Tiefdecker in Ganzmetallbauweise mit festem Bugradfahrwerk, 3- sitzige Ausführung, Piloten- und Copilotensitz vorn, nebeneinander, 2 seitliche, sich nach vorne öffnende Türen, im Notfall durch Hebelzug abwerfbar
Verkehrsbewilligung:	ausgestellt am 24. Februar 1969, gültig bis 12. Februar 1970 mit Zulassung

für VFR-Flüge, VFR-Flüge
bei Nacht, nicht
gewerbsmässiger Art sowie
für Kunstflüge gemäss
Angaben der
Betriebsanweisung

Betriebsstunden: 147.18 h

Höchstzulässiges Fluggewicht: Normalflug 873 kg
Kunstflug 794 kg

Gewicht beim Unfall: rund 770 kg

Besondere Vorschriften für Vrillen: Gemäss Owner's Handbook
sind an der unteren
Schwanzflosse 2 Gewichte
von je 9.5 lbs = 4,3 kg zu
montieren

Zulässiger Schwerpunktsbereich:

Normalflug 14 % - 33 % S.M.C. (Standard Mean Chord)

Kunstflug 14 % - 27,5 % S.M.C.

Vrillen können nur ausgeführt werden im Bereich 23 % - 27,5 %
S.M.C.

Schwerpunktslage beim Unfallflug: 25 %

Gewicht und Schwerpunkt lagen innerhalb der für den Kunstflug
vorgeschriebenen Grenzen.

23. Gelände

(Landeskarte der Schweiz 1:50'000, Blatt 226, Rapperswil)

Der Unfall ereignete sich im Waldgebiet zwischen Buechegg und
Egg bei Freudwil/ZH.

Koordinaten: 697'375/248'750; Höhe: 570 m/M, Gemeindebann
Uster.

24. Wetter gemäss Bericht der Schweizerischen
Meteorologischen Zentralanstalt, Zürich

241. "Allgemeine Wetterlage

Flache, west-östlich verlaufende Tiefdruckrinne von der

Bretagne zum Böhmerwald. In der Schweiz schwache Winde und vorwiegend stark bewölkt und örtliche Gewitter.

242. Wetter im Unfallgebiet

Bewölkung und Niederschlag:

Total 7/8, 2/8 Cumulonimbus,	Basis 1500 m/M, Gipfel 11'000 m/M
4/8 Cumulus,	Basis 1800 m/M
6/8 Cirren,	Basis 8000 m/M

Niederschlag: gemäss Radarbild von 16.55
LT kein Niederschlag
zwischen dem rechten
Zürichseeufer und der Thur

Sicht: 20-30 km

Wind, Temperatur und Feuchtigkeit:

Boden um 270 Grad, 10-15 Knoten,	+ 23 und 50 %
1500 m/M 220 Grad, 10 Knoten,	+ 12 und 80 %
3000 m/M 220 Grad, 15 Knoten,	+ 1 und 95 %

Turbulenz: leichte, örtlich mässige
Thermikturbulenz

Luftdruck: auf Meereshöhe (QNH) 1010
mb

Sonnenstand: Elevation 31 Grad
Azimut 271 Grad"

25. Organisation

Der Unfall ereignete sich anlässlich eines Fluges zur Kunstflugausbildung im Rahmen der Schulungsbewilligung der Motorfluggruppe der Sektion Zürich des AeCS, Flughafen Zürich-Kloten. Nach den bestehenden Vorschriften ist es untersagt, in Kloten Kunstflugschulung zu betreiben, weshalb die Motorfluggruppe Zürich ihre Ausbildung auf verschiedene umliegende Flugfelder verteilt.

26. Vorschriften

(Mit der Zitierung der Vorschriften ist keine rechtliche Würdigung des Tatbestandes verbunden)

Verfügung des Eidg. Verkehrs- und
Energiewirtschaftsdepartement über die Verkehrsregeln für
Luftfahrzeuge vom 20. Mai 1967:

Art. 23, Absatz 4

Unter Vorbehalt strengerer Vorschriften für Flugplätze oder
andere bestimmte Gebiete muss die Mindestflughöhe bei Kunst-
flügen mit Luftfahrzeugen mit motorischem Antrieb 500 Meter
über Grund, bei Kunstflügen mit Segelflugzeugen 300 Meter über
Grund betragen.

3. FLUGVERLAUF UND UNFALL

31. Vorgeschichte

Am 13. Juni 1969 hat die Flugschülerin auf dem Flughafen
Zürich-Kloten eine Fluganmeldung ausgefüllt. Sie flog mit der
HB-NAH um ca. 15:50 Uhr nach Speck-Fehraltorf über Winterthur.
Sie gab eine voraussichtliche Flugzeit von 20 Minuten an und
hat den Benzinvorrat mit 3 Stunden 30 Minuten angegeben. Der
Flug wurde als Privatflug bezeichnet. Vor ihrem Wegflug hat
sie auf Befragen am Schalter mitgeteilt, sie werde nach Speck
fliegen, um dort mit dem Fluglehrer Akro-Training durchzu-
führen. Das Flugzeug HB-NAH war am Morgen um 10.00 Uhr voll
betankt worden und ist seit dieser Betankung gemäss Mitteilung
des Serviceangestellten nicht mehr geflogen worden, bis die
Flugschülerin das Flugzeug übernahm.

Der Fluglehrer befand sich bereits auf dem Flugfeld Speck-
Fehraltorf als das Flugzeug HB-NAH mit der Flugschülerin als
Pilotin dort landete. Er hatte bereits mit einem Schüler in
der Zeit von 14.30 bis 15.20 Uhr Doppelsteuerflüge ausgeführt
und nachher vom Boden aus das Flugprogramm seines Schülers
überwacht. Nachdem die Flugschülerin ihr Flugzeug zum
Abstellplatz gerollt hatte, stellte sie den Motor ab, blieb
jedoch im Flugzeug sitzen. Der Fluglehrer begab sich zu ihr
und besprach mit ihr das Akroprogramm. Nach seinen Angaben
wollte er mit der Flugschülerin nochmals Vrillen üben. Dem
Fluglehrer fiel an der Flugschülerin nichts Besonderes auf. Er
hatte keine Bedenken, das vorgesehene Programm durchzuführen.
Die Arbeitshöhe war auf 5000 - 6000 fts QNH festgelegt. Der
Fluglehrer teilte dem Flugplatzchef mit, er werde mit der

Flugschülerin über dem Wald südlich des Flugplatzes bei Gutenswil/ Freudwil sowie der Strasse Pfäffikon-Fehraltorf Akrobatik schulen. Sowohl an der Flugschülerin als auch am Fluglehrer fiel Zeugen nichts Besonderes auf. Der Start um 16.25 Uhr und der anschliessende Steigflug waren normal. Der Flugplatzchef wusste, dass die Flugschülerin mit der Schulungs- und Bodenstation in Funkverbindung stand. Er wollte ihm um ca. 17.00 Uhr eine Wettervorsichtsmeldung durchgeben. Er ersuchte den Fluglehrer im Funk aufzurufen. Ein dreimaliger Aufruf auf der Schulungsfrequenz blieb ohne Erfolg. Das Flugzeug HB-NAH konnte vom Flugplatz aus nicht mehr gesehen werden. Vorher, d.h. vor 16.40 Uhr, hatte der Fluglehrer während den Flugübungen des HB-NAH mehrmals Funkkontakt. Nach Schätzung eines Fluglehrers wurden, solange das Flugzeug vom Flugplatz aus beobachtet werden konnte, Looping in einer Höhe von ungefähr 500 - 1000 m/G geflogen. Zwischen jedem Looping wurde eine längere Pause eingelegt, wobei die HB-NAH jeweils wieder an Höhe gewann. Vermutlich dienten die Pausen zur Besprechung der durchgeführten Flugfiguren mit der Schülerin. Nach Angaben des beim Unfall beteiligten Fluglehrers wurde das Looping Training in einer Ausgangshöhe von 6000 ft begonnen. Nach seiner Ansicht wurden kaum mehr als zwei Looping geflogen.

Die Ausführung fiel gemäss seinen Angaben befriedigend aus, wobei beim Looping ziemlich an Höhe verloren wurde, weshalb man wieder auf 5500 ft aufstieg. Der Fluglehrer besorgte die Luftraumüberwachung persönlich. Auf der Höhe von 5500 ft habe die Flugschülerin nochmals das Einleiten der Vrille mündlich repetiert. Sie nahm Fahrt weg und zog bei 60 mph (96 km), nachdem sie alle notwendigen Manipulationen vorgenommen hatte wie Vorwärmung, etc., bruske das Höhensteuer voll in Anschlag und trat gleichzeitig das Seitensteuer aus. Das Flugzeug ging in eine Linksvrille. "Dieses bruske Einleiten geschah wahrscheinlich deshalb, weil ich sie vorher kritisiert hatte, sie sei am Höhensteuer zu zaghaft. Das Flugzeug bäumte sich auf, überschlug sich in die vertikale Lage und drehte rasant, genau in der Flugzeuglängsachse ohne jede Pendelbewegung." Die Flugschülerin hatte drei Umdrehungen vorgeschrieben. Sie blockierte das Steuer in der beschriebenen Endlage. Nach der

Erfahrung des Fluglehrers müssen beim Beagle-Pup nach zwei Umdrehungen die Steuer neutral gestellt werden, um die Drehbewegung nach drei Umgängen zu stoppen.

Bei Beginn der Vrille stand der Benzinwählschalter auf dem rechten Tank. Die Mengendifferenz betrug nach Erinnern des Fluglehrers laut Anzeige ca. 1 Gallone. Als die Flugschülerin feststellte, dass das Flugzeug so "rasant und abnormal" drehte, griff er kommentarlos in die Steuerung. Er neutralisierte das Seitensteuer und stiess das Höhensteuer ganz nach vorne. (Bei der Befragung durch die Kommission gab er jedoch an, er habe das Seitensteuer nach rechts voll ausgeschlagen und das Höhensteuer sofort anschliessend nach vorn gedrückt, aber nicht bis zum Anschlag). "Da die Drehgeschwindigkeit sich nicht verminderte, trat ich in das andere Seitensteuer (abwechslungsweise). Diese Massnahme erwies sich als wirkungslos und ich begann mit dem Höhensteuer zu stossen und zu ziehen. Doch auch dies zeigte kein Resultat. Das Flugzeug behielt seine rasante Drehbewegung bei, wurde im Gegenteil eher noch schneller." Auch der Versuch, die Vrille durch Gasgeben zu stoppen, blieb erfolglos. Als letztes will der Fluglehrer es noch mit der Trimmung versucht haben, jedoch ebenfalls ohne Erfolg. An Höhenmesser- und Geschwindigkeitsanzeige kann er sich nicht mehr erinnern. Der Wald kam schnell näher und er gab den Befehl zum Aussteigen. Diesen Vorgang habe der Fluglehrer mit der Flugschülerin eingehend vorbesprochen und geübt.

Während des ganzen "Absturzvorganges" habe die Flugschülerin keinen Kommentar gegeben. Der Fluglehrer hatte den Eindruck, dass sie unter Schockwirkung stehe und den Ereignissen nicht mehr folgen konnte. Sie verliess sich offenbar ganz auf ihren Fluglehrer. Weitere Reaktionen von der Flugschülerin konnte der Fluglehrer nicht mehr beobachten, weil er Vorbereitungen für seinen Absprung traf. An Einzelheiten kann er sich allerdings nicht mehr erinnern.

Augenzeugen ohne fliegerische Erfahrung haben die HB-NAH in senkrechter Richtung, um die Achse rotierend, dem Boden zustrürzen sehen. Das Flugzeug drehte nach diesen Angaben relativ schnell. Nach Aussage des einen Zeugen soll die Rumpfachse

eine Neigung von ca. 45 % zur Horizontalen aufgewiesen haben. Die genaue Drehbewegung, ob links oder rechts, konnte nicht angegeben werden. Der Flugzeugrumpf pendelte nach den Angaben eines Zeugen nicht, während anderen Zeugen auffiel, dass das Flugzeug in eine "torkelnde" Drehbewegung überging. Ein spezielles Motorengeräusch fiel den Zeugen nicht auf. Eine Zeugin bemerkte, dass die HB-NAH "ziemlich langsam" dem Boden zufiel. "Die Flügel drehten sich und das Flugzeug schwankte hin und her, d.h. einmal befand sich der Schwanz und ein andermal der linke oder rechte Flügel oben. ... Einmal lag das Flugzeug sogar fast waagrecht in der Luft." Nach Angabe dieser Zeugin erfolgte der Absturz um ca. 1700 Uhr.

4. SCHÄDEN

41. Die Flugschülerin wurde durch den Aufprall getötet. Der Fluglehrer erlitt schwere Verletzungen.

42. Das Flugzeug wurde zerstört.

43. Am Boden entstand kein nennenswerter Drittschaden.

5. SPÄTERE FESTSTELLUNGEN

51. Aus dem Gutachten des Gerichtlich-Medizinischen Instituts der Universität Zürich ergibt sich, dass die Flugschülerin fast keine vorbestandenen krankhaften Veränderungen aufwies. Die Todesursache ist auf die Folgen des Absturzes zurückzuführen. Anhaltspunkte im Sinne einer Alkoholisierung konnten nicht erhoben werden.

52. Der Fluglehrer erlitt neben anderen schweren Verletzungen eine Hirnerschütterung. Er wurde am 16. August 1969 aus dem Spital entlassen. Es muss mit einer längeren Heilungsdauer von mehr als einem Jahr gerechnet werden. Die Blutprobe bezüglich Alkohol ergab ein negatives Resultat.

Sowohl bei der Flugschülerin als auch beim Fluglehrer ergab die Untersuchung keine Anhaltspunkte für irgendwelche gesundheitliche Störungen zur Zeit des Unfallfluges.

53. Das Flugzeug hatte beim Eintauchen in den Wald mit seinem rechten Hauptfahrwerk am Wipfel einer ca. 18 m hohen Tanne angehängt. Aus den Spuren kann geschlossen werden, dass die HB-NAH noch ungefähr 30 - 45 Grad nach links drehte. Beim Absturz wurden keine weiteren Tannen beschädigt, so dass daraus geschlossen werden kann, dass das Flugzeug in beinahe senkrechter Lage, leicht auf den Rücken und nach rechts geneigt, am Boden aufschlug. Die Flugzeugzelle war stark deformiert, aber in ihren Hauptbestandteilen kompakt geblieben. Der Rumpfvorderteil wurde bis auf die Höhe der Flügeleintrittskanten zerstört und in das Cockpit gedrückt.

54. Trümmeruntersuchung

541. Flugzeugrumpf, Motor und Propeller

Die Trümmeruntersuchung lässt den Schluss zu, dass die HB-NAH linksschiebend bzw. links drehend am Boden aufschlug.

Die beiden Trimmgewichte waren am hierfür vorgesehenen Ort noch befestigt. Die linke Kabinentüre wurde verriegelt vorgefunden. Der Sicherungsdraht des Türen-Notabwurfhebels war gerissen.

Der Verschlusshebel der linken Türe war entriegelt. Dies kann eine Folge des Aufpralls oder eventuell der Bergung der Insassen sein. Die rechte Kabinentüre wurde ca. 3m vor dem Flugzeug gefunden. Der Notabwurfhebel und der Türenverschlusshebel standen auf "OFFEN". Der Sicherungsdraht war gerissen. Die beiden Rückenlehnen der Vordersitze waren ohne Kissen in der Stellung "STEIL" eingerastet. Die linke Sitzlehne war verbogen. Die Flugschülerin war nach dem Unfall noch ordnungsgemäss angegurtet und die Gurtung intakt. Der Fluglehrer war nach dem Unfall nicht mehr angegurtet. Er lag unmittelbar rechts neben dem Flugzeugrumpf. Die Gurten und das Zentralschloss waren offen und unbeschädigt. Die Gurten müssen vor dem Aufprall geöffnet worden sein, was mit den Angaben des Fluglehrers übereinstimmt. Die beiden Propellerblätter waren symmetrisch nach hinten gebogen und ihre Eintrittskanten nur leicht beschädigt. Der Motor hatte beim Eintauchen in den Wald offenbar im Leerlauf gedreht. Die Landeklappen waren voll eingefahren. Alle Verbindungen und Antriebe der Steuerorgane

und der Trimmung waren intakt und gesichert. Die Ausgleichsspiralfeder beim heckseitigen Höhenruderantrieb war unbeschädigt und eingehängt. Das Seitenruder wies einen vollen Ausschlag nach links auf. Aus der Stellung der Höhenrudertrimmklappe ergab sich, dass die HB-NAH beim Unfallflug leicht schwanzlastig getrimmt war.

542. Instrumente und Bedienungsorgane:

Beschleunigungsmesser: Schleppzeiger -4.7 g + 12.2 g.

Beim Geschwindigkeitsmesser war das Glas eingedrückt, Zeiger und Skala jedoch unbeschädigt. Die Anzeige war bei 97 mph blockiert. Der Höhenmesser wies eine Millibareinstellung von 1010 mb auf. Die Zeigerstellungen lieferten keine brauchbaren Anzeichen mehr. Alle übrigen Instrumente waren zerstört oder in Nullstellung. Der Gashebel auf der Mittelkonsole hatte die Stellung "LEERLAUF", Arretierung "FREI". Der Gashebel links war in der Stellung "VOLLGAS". Möglicherweise wurde er durch den Aufprall in diese Stellung gebracht. Mixture: Stellung "FULL IDLE CUT OFF", verbogen und blockiert. Die Vergaservorwärmung war auf $\frac{1}{2}$ eingeschaltet, wobei dies der Effekt des Aufschlages gewesen sein kann. Der Benzintank-Wählschalter stand auf Stellung "RECHTER TANK". Die Landeklappen-Anzeige-Stellung war "FULL UP".

Die eingehende Trümmeruntersuchung ergab keine Anhaltspunkte für irgendwelche technische Mängel.

55. Zum Einleiten der Vrille kann aus dem Owner's Handbook folgendes entnommen werden:

"The aircraft is cleared for spinning with flaps UP provided that the weight and C.G. position are restricted as shown on page 3-4.

The aircraft is reluctant to enter an unintentional spin and it is recommended that the following technique be used to ensure a clean entry:

With the throttle closed, reduce speed; about 5 knots before the stall apply full rudder in the desired direction of spin, continuing to move the control column back to full travel.

The aircraft will roll over onto its back and enter a spin. During the first 2 to 3 turns the spin will be oscillatory in

pitch and rate of rotation but will then stabilize into a fully developed spin. Ailerons should be kept central throughout."

Für das Beenden der Vrille schreibt das Owner's Handbook das nachstehende Vorgehen vor:

"Normal recovery action (i.e. full opposite rudder, pause, ease control column forward until rotation cease, centralize Controls) is effective and the aircraft recovers in a steep dive.

At forward C.G. position, particularly if a slow entry is made, a spiral dive may develop. This can be recognized by buffeting, uneven rotation and rising airspeed; a recovery should be initiated on reaching 80 knots."

56. Versuchsflüge vom 27. Oktober 1969:

Im Hinblick auf den Unfall wurden durch den Sachverständigen verschiedene Akro-Versuchsflüge durchgeführt.

Dabei wurde mit möglichst hohem Gewicht und rückwärtiger Schwerpunktlage für Basistrudeluntersuchung und annähernd gleichem Gewicht und Schwerpunktlage für die Rekonstruktion der Unfallsituation geflogen.

Das Programm umfasste folgende Punkte:

- Nachfliegen der Trudelerprobung
- Rekonstruktion des Unfall-Herganges
- Kurzer Kunstflugtest.

Es wurden bei diesen Flügen ca. 40 Vrillen mit ca. 120 gewollten Umdrehungen geflogen.

57. Das Resultat der eingehenden Versuchsflüge deckte sich in den wesentlichen Punkten mit den Flight Test Report's des Air Registration Board, England, und der Firma Beagle Aircraft Ltd.

Die gemäss Owner's Manual empfohlene Retablierungs-Methode (Gegenseitenruder - Pause - Höhensteuer langsam gerade nach vorn bewegen) war in allen Fällen wirksam und beendete das Vrillen auch bei vorhergegangener abnormaler Steuertechnik ohne weitere Massnahmen, wenn auch zum Teil mit starkem Nachdrehen.

58. Die Rekonstruktionsflüge wurden auf Grund der Aussagen des am Unfall beteiligten Fluglehrers und den zur Verfügung stehenden Ergebnissen der Untersuchung simuliert. Beladung und Schwerpunktslage wurden bei diesen Versuchen den Gegebenheiten des Unfallfluges angepasst. Das Einleiten der Vrille erfolgte, nach den zur Verfügung stehenden Angaben, analog dem Unfallflug. Es wurde der Einfluss der Einleitungsgeschwindigkeit einerseits sowie die beim Unfallflug verwendeten Retablierungsverfahren andererseits untersucht.

Die verschiedenen Fluggeschwindigkeiten beim Einleiten hatten lediglich eine mehr oder weniger gegen die Senkrechte geneigte erste Drehung zur Folge, aber am Vrillencharakter änderte sich nichts. Die Retablierung mit vorzeitigem oder gleichzeitigem Drücken des Knüppels vor bzw. mit dem Austreten des Gegenseitensteuers ergab, dass das Flugzeug mit der Erhöhung der Drehgeschwindigkeit und etwas stärkerem Nachdrehen reagierte, aber nachher schlagartig aus der Vrille fiel und die Drehung stoppte. Schwierigkeiten in der Retablierung traten nicht auf. Drücken und anschliessender Seitenruderausschlag in der falschen Richtung (Innenseite) ergab, dass das Flugzeug trotzdem mit praktisch wenig mehr Nachdrehen, wie oben beschrieben, die Vrille beendete. Bei allen Rekonstruktionsflügen drehte das Flugzeug nach Ausführung der Retablierungsmassnahmen zwischen $1 \frac{3}{4}$ bis $2 \frac{1}{2}$ Umdrehungen nach.

Da die verunfallte Flugschülerin beim Unfallflug mit der rechten Hand am Knüppel flog, wurde auch der Einfluss eines ungewollten Querruderausschlages nach rechts untersucht. Das Flugzeug drehte sofort merklich schneller und flacher und die unruhige Anfangsphase entfiel. Kombiniert mit der beim Unfallflug angewendeten Retablierungstechnik ergab sich starkes Nachdrehen ($2 \frac{1}{2}$ Umdrehungen) und die Beschleunigung der Drehung zu Beginn der Gegenmassnahmen war eindrucksvoll.

Die Flugzeuglage wird flacher und die Drehgeschwindigkeit erhöht sich, wenn bei gleicher Flugzeuglage das Gas nicht ganz zurückgenommen wird. Bei diesem Flug traten keine neuen, mit dem Unfallereignis in Zusammenhang stehende Erscheinungen mehr auf.

6. DISKUSSION

61. Der Fluglehrer war im Besitz eines gültigen Führerausweises und berechtigt, Kunstflugausbildung auf dem Flugzeugmuster Beagle-Pup zu betreiben. Seine grosse allgemeine sowie seine Kunstflugerfahrung befähigten ihn zur Durchführung der vorgesehenen Flugfiguren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass er den grössten Teil seiner Kunstflugerfahrung fast ausschliesslich auf Bucker Jungmann gesammelt hat. Aus den Flugbüchern ergibt sich, dass in den Jahren 1966 - 1969 ein dreijähriger Unterbruch im Kunstflugtraining stattfand. In den letzten Monaten vor dem Unfall hat der Fluglehrer die Kunstflugschulung wieder intensiviert.

62. Die Flugschülerin war im Besitz eines gültigen Führerausweises und befähigt, Kunstflugschulung auf dem Flugzeugmuster Beagle-Pup zu betreiben.

63. Das Flugzeug HB-NAH war ordnungsgemäss, auch für die Kunstflugschulung, zugelassen und einwandfrei gewartet. Anlässlich des Unfallfluges hatte es den Vorschriften entsprechende Zuladung und war vorschriftsgemäss ausgerüstet. Das vorgeschriebene Trimmgewicht war am vorgesehenen Ort angebracht. Irgendwelche Gegenstände, welche die Steuerung im Flugzeug hätten behindern können, wurden nicht gefunden. Weder die Trümmeruntersuchung noch die Angaben des Fluglehrers oder der Zeugen ergaben Anhaltspunkte für irgendwelche technische Mängel. Die am Flugzeug HB-NAH vor dem Unfall gemachten Beanstandungen sowie die vor und nach dem Unfall festgestellten Mängel an Flugzeugen des gleichen Typs (Risse im Motorbock, undichter Benzintank, ungenügende Bremsen) stehen in keinem Zusammenhang mit dem Unfallgeschehen. Die Belüftung im Cockpit war nach den Angaben des Fluglehrers ausreichend und eine Beeinflussung des Unfallgeschehens unter diesem Gesichtspunkt kann ausgeschlossen werden.

64. Gelände, Wetterlage und Organisation hatten keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen. Die Minimalflughöhe war eingehalten worden. Für Kunstflug ist allerdings die Höhenmessereinstellung QNH nicht zweckmässig und auch nicht

üblich.

65. Das Flight Manual im Owner's Handbook schreibt vor, dass das Flugzeug Beagle-Pup 150 in Übereinstimmung mit den Vorschriften und innerhalb der festgesetzten Grenzen geflogen werden muss. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass der Pilot sich mit diesen Unterlagen, insbesondere für abnormale Fluglagen, vertraut macht.

Im Owner's Handbook, Seite 6.5, wird bezüglich der Vrille festgehalten, dass für die Retablierung des Seitenruders auf der Gegenseite voll ausgeschlagen werden muss, eine Pause einzulegen und dann der Steuerknüppel leicht nach vorn zu drücken ist, bis die Drehung aufhört. Wie die Versuche gezeigt haben, kann dies bis zu $2 \frac{1}{2}$ Umdrehungen ausmachen.

Es ist denkbar, dass der Fluglehrer angesichts der für ihn überraschenden Drehung für die Retablierung nicht lange genug wartete und zu früh andere Gegenmassnahmen einleitete.

66. Bei dieser Sachlage ist die Ursache für den Absturz im Fliegerischen zu suchen, wobei im Sinne des Berichtes des Sachverständigen Steilspirale und Rückenvrille grosser Wahrscheinlichkeit nach ausgeschlossen werden können. Die Versuchsflüge vom 27. Oktober 1969 in Bern, die Flight Tests des A.R.B. sowie der Firma Beagle haben bei weitgehender Übereinstimmung der Resultate keine Anhaltspunkte für unkontrollierbare Vrillen ergeben.

7. SCHLUSS

Die Kommission gelangt einstimmig zu folgendem Schluss: Der Unfall ist mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen, dass eine von der Flugschülerin eingeleitete Vrille vom Fluglehrer nicht mehr rechtzeitig retabliert werden konnte und das Flugzeug am Boden aufschlug, wobei die wenig wahrscheinliche Möglichkeit, dass das Flugzeug in einen unkontrollierbaren Flugzustand geriet, offen bleiben muss.

Bern, den 28. Mai 1970

Ausgefertigt am 10. Juni 1970

Ähnliche Fälle in den letzten 5 Jahren: -