

Aeropers Rundschau

Liebe Mitglieder!	1
Dr. Rudolf Viktor Heberlein +	3
Die Erkennbarkeit von Verkehrsflugzeugen bei Tagessicht	4
Hü: Und er bremst dennoch!	7
Die neuen Lufttüchtigkeitsnormen der ICAO	9
Neues Siemens-Gerät zur Messung und Überwachung von Wolkenhöhen	10
Verhalten bei Motorsausfall	12

BEILAGEN: Unfallberichte: Tyrone, Penna., 20.12.1956
Blyn, Wash., 2.3.1957
Memphis, Tenn., 5.3.1957
Blackbushe, England, 1.5.1957

Johnston: Transition Training for Jet Transports
Vorstands- und Kommissionsliste

Liebe Mitglieder,

Kaum hat man sich an die Zahl Sieben nach der Fünf gewöhnt, muss man schon eine Acht hinsetzen. Mir ergeht es wenigstens so. Durch die vielen Abwesenheiten verfliegen die Jahre mit uns so rasch, dass man sich dessen kaum bewusst wird. Ein Jahr ist für uns kurz, und noch kürzer erscheint uns die Zeit, die wir mit unseren Angehörigen verbringen können. Selbstverständlich gehören diese Nachteile zu unserem Beruf, aber sie sind nicht überall so ausgeprägt wie bei uns. Wir bringen hier ein grosses Opfer; aber es wird sich in Zukunft mit der Entwicklung wieder etwas mildern. Setzen wir uns dafür ein und hoffen wir das Beste!

Neuaufnahmen: Der Vorstand hat die folgenden Mitglieder neu aufgenommen:

W.Steinmann, Pilot
E.Erb, Pilot
M.Süss, Navro
E.Matossi, Funker u. Navro-Aspirant

Crew-Gepäck: In letzter Zeit sind Diebstähle aus Crew-Gepäck vorgekommen. Die Personalabteilung hat vorläufig wie folgt Stellung genommen:

1. Crew-Gepäck, das sich in Gewahrsam der Swissair befindet: Eine Haftpflichtversicherung für solches Gepäck besteht (im Gegensatz zum Gepäck der Passagiere) nicht, infolgedessen hat die Swissair den Schaden selbst zu tragen; dies jedoch nur in dem Umfange, als es sich um für die Ausführung der Reise notwendige Gegenstände handelt.
2. Crew-Gepäck, welches sich in Gewahrsam des Besatzungsmitgliedes befindet: Hier besteht die Regel, dass die Swissair allfällige Schäden oder Verluste dann übernimmt, sofern das Besatzungsmitglied in der Aufbewahrung oder Behandlung der Gegenstände die erforderliche Sorgfalt aufgewendet hat. Im übrigen vergütet die Swissair ebenfalls nur dann den Schaden, soweit er sich auf für die Durchführung der Reise erforderliche Gegenstände bezieht (also z.B. nicht für Kameras). Diese beiden Regelungen sind, da erst seit kurzer Zeit geltend, als transitorisch zu betrachten. Was wir anstreben, ist eine eigentliche offizielle Reisegepäckversicherung, welche auch Kameras, Filmapparate etc, einschliesst. Wir haben Offerten eingeholt und werden das Problem im Laufe der nächsten 4-6 Wochen abklären. In der Zwischenzeit gelten jedoch die oben erwähnten Richtlinien.

Jedem Mitglied obliegt für wertvolle Gegenstände eine Sorgfaltspflicht. Trägt es solche Gegenstände nicht auf sich, so gehören sie in verschlossene Koffern. Ferner sollte darauf geachtet werden, dass das Gepäck nie ohne Aufsicht bleibt. Insbesondere sollte der Verlad auf irgendwelche Transportmittel kontrolliert werden, und es sollte dann persönlich dasselbe Transportmittel benützt und schliesslich wieder kontrolliert werden, ob alles abgeladen wird. Sobald eine Versicherung zustande kommt, werden Sie orientiert.

Nachtflugentschädigung: Art.23.3a des Arbeitsvertrages vom 1.Oktober 1957 musste durch eine Ausführungsbestimmung ergänzt werden, die vorläufig wie folgt lautet: Eine Nachtflugentschädigung wird ausgerichtet bei Strecken nach dem Nahen Osten, sofern das Besatzungsmitglied wieder in die Schweiz zurückkehrt und auf der ganzen Strecke an keinem Ort mehr als acht Stunden effektiv am Boden war. Beträgt der Unterbruch mehr als acht Stunden, so wird keine Nachtflugentschädigung ausgerichtet. Zu welcher Tages- oder Nachtzeit der Unterbruch erfolgt, ist gleichgültig. Diese Bestimmung findet auf die Flüge Anwendung, die im Vertrag nicht umschrieben sind.

Flight Engineers: In den Vertragsverhandlungen haben wir der Swissair mitgeteilt, dass wir es begrüßen würden, wenn wir im Cockpit nur noch zwei Salärklassen hätten: Piloten und andere. Diesem Wunsch wurde nun insofern entsprochen, als die F/E dieselben Gesamtaufwendungen erhalten wie die Funker. Auszahlungsmässig haben sich die F/E für die Skala der Navros entschlossen, wodurch eine kleinere Versicherungsleistung resultiert. Die maximale Altersrente beträgt daher für die F/E rund Fr.10.500.-. Es ist vorgesehen, die F/E auch unserer Versicherungseinrichtung anzugliedern. Die Aeropers wiederum ihre demokratische Einstellung bekunden. Wie und wann die F/E sich der Aeropers anschliessen werden, hängt von einer Statutenrevision ab. Die F/E haben in ihrem neuen Vertrag folgenden Jahresleistungen zugestimmt: Normal 1050, maximal 1150 Stunden.

Hotels: Der Vorstand erwartet von allen Mitgliedern, dass sie sich so benehmen, dass keine Klagen entstehen und das Ansehen unseres Berufes nicht geschädigt wird. Wenn andere Besatzungsmitglieder übermarchen, sollen die Piloten einschreiten und die notwendige erzieherische Wirkung auszuüben suchen. Der Vorstand erwartet, dass ihm Unregelmässigkeiten in dieser Hinsicht sofort gemeldet werden, damit er die notwendigen Massnahmen ergreifen kann.

IFALPA: Die diesjährige Konferenz findet im März in
 Bogota statt. Der Vorstand wird die Herren Mirault
und Stadelmann delegieren.

Einsatzrichtlinien 1958: Diese sind ihnen vor kurzem zu-
gestellt worden. Ich möchte
speziell auf das am Crew Control aufliegende Buch aufmerk-
sam machen, in welchem bei Einsatzänderungen Bemerkungen
und Beobachtungen eingetragen werden können. Wollen Sie
dabei bitte so vorgehen, dass eine konstruktive Auswertung
möglich ist.

Mit freundlichen Grüßen:

Der Präsident:
sig. A.Sooder.

DR. RUDOLF VIKTOR HEBERLEIN +

In der Nacht zum 7. Januar 1957 ist der
Präsident unseres Verwaltungsrates nach
kurzer Krankheit plötzlich verschieden.

Sein Einsatz für die Swissair und für
die schweizerische Luftfahrt im allge-
meinen hat unserer Tätigkeit ein Funda-
ment gegeben, das wir schätzen und zu-
dem wir Sorge tragen müssen. Nur wenige
von uns hatten Gelegenheit, mit ihm in
näheren Kontakt zu kommen; wir alle aber
verlieren in ihm einen Freund und Chef,
dem wir vieles zu verdanken haben.

Sein Name wird immer mit dem Namen der
Swissair verbunden bleiben. Sein Anden-
ken werden wir am besten ehren, wenn
wir tatkräftig daran mithelfen, das von
ihm angefangene Werk weiterzuführen.

A.S.

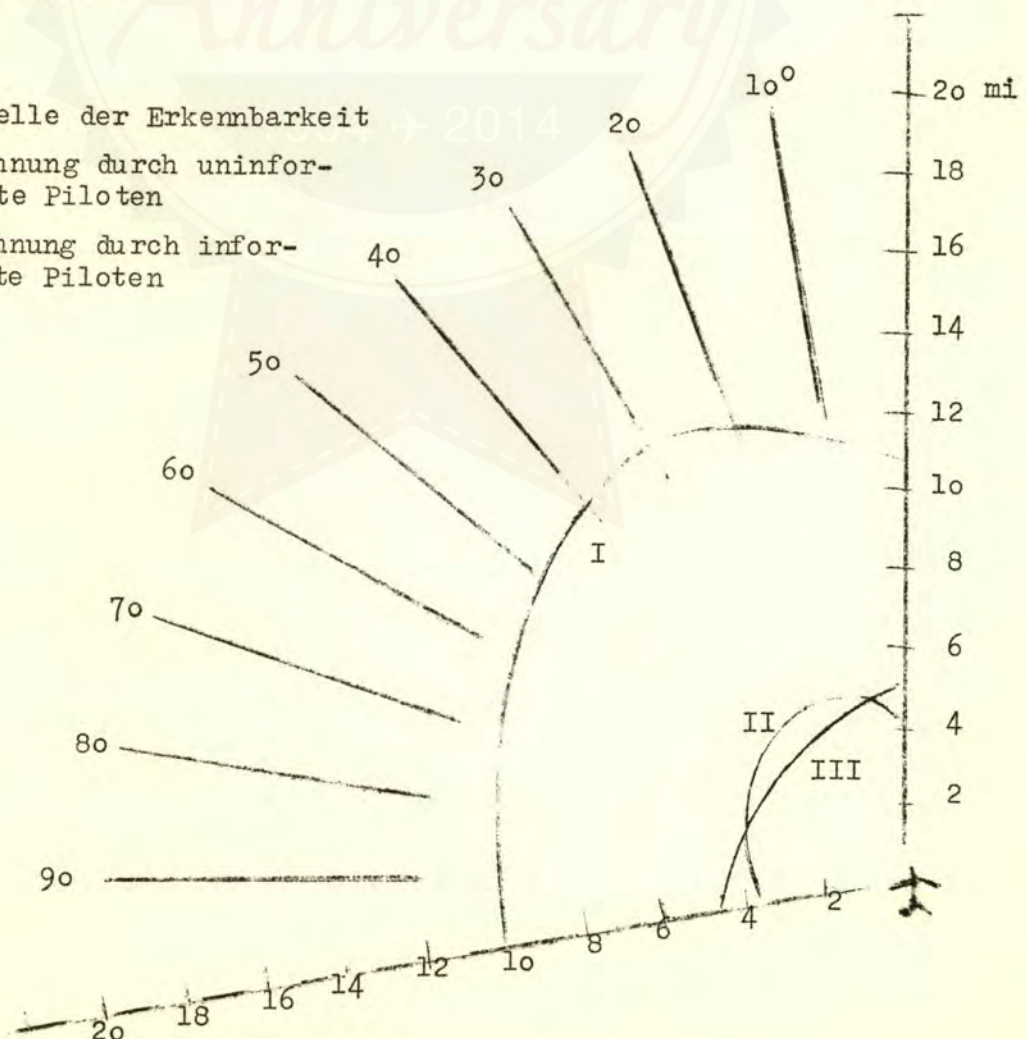
DIE ERKENNBARKEIT VON VERKEHRSFLUGZEUGEN BEI TAGESSICHT

Das Technical Development Center der Civil Aeronautics Administration liess Versuche über die Erkennbarkeit von Verkehrsflugzeugen bei Tagessicht durchführen, deren Ergebnisse als "Technical Development Report No.304" veröffentlicht wurden.

Die Versuche bezogen sich auf die Bestimmung der Entfernungen, auf welche der Pilot eines DC-3-Flugzeuges ein anderes DC-3-Flugzeug, mit normaler Bemalung und normaler Ausrüstung, unter verschiedenen Winkeln auf Kollisionskurs erkannte; gleichzeitig wurden die Schwellenwerte der Erkennbarkeit von blossem Auge gemessen. Die Piloten wurden teils über die Tatsache eines Kollisionskurses (ohne weitere Angaben) informiert, teils nicht. An den Versuchen nahmen 64 Piloten teil, 43 ohne Information, 21 mit Information, jeder Pilot mit zwei Flügen. Insgesamt bestand also die Versuchsserie aus 128 Flügen.

Das Ergebnis ist im untenstehenden Diagramm zusammengefasst (Fig.9 des Berichtes). Der Bericht enthält dazu den folgenden Kommentar:

- I. Schwelle der Erkennbarkeit
- II. Erkennung durch uninformierte Piloten
- III. Erkennung durch informierte Piloten



Nichtinformierte Piloten: Die durchschnittliche Entfernung, auf welche das Gegenflugzeug erkannt wurde, betrug:

3.4 Meilen auf Gegenkurs
5.4 Meilen auf 30°
4.3 Meilen auf 60°
3.5 Meilen auf 100°

Die Erkennungsentfernung vermindert sich auf Gegenkurs wegen der geringeren Objektfläche. Die Kurve erreicht einen Höchstwert bei 30° und nimmt nachher bis auf 100° wieder ab. Diese Abnahme ist vermutlich zurückzuführen auf die Absuchgewohnheiten, die in diesem Bereich durch eine niedrige Blickhäufigkeit gekennzeichnet sind. Die Piloten blickten weniger häufig ganz nach links, wodurch das Gegenflugzeug unerkannt näher kommen konnte.

Informierte Piloten: Die durchschnittliche Entfernung, auf welche das Gegenflugzeug erkannt wurde, betrug

5.0 Meilen auf Gegenkurs
4.5 Meilen auf 30°
4.2 Meilen auf 60°
4.8 Meilen auf 100°

Die informierten Piloten neigten zu einer gleichmässigeren Verteilung der Absuchtätigkeit auf den ganzen Sichtbereich. Die besseren Ergebnisse bei geringerer Blickhäufigkeit auf Gegenkurs dürften darauf zurückzuführen sein, dass der einzelne Blick besser fixiert wurde. Blickhäufigkeit und Blicklänge können an sich einen hohen Wert aufweisen, aber wenn der Pilot sich nicht bemüht, seinen Blick auf einen bestimmten Punkt zu fixieren, wird er ein kleines Objekt trotzdem oft nicht wahrnehmen. Die Zeit zwischen der Einwirkung auf das Auge und der Wahrnehmung im Gehirn kann bis zu 0,3 Sekunden betragen, und nachher kann noch bis zu einer halben Sekunde verstreichen, bis das Flugzeug wirklich als solches erkannt wird.

.....

Die Ergebnisse zeigen, dass es nicht genügt, den Piloten über das Vorhandensein einer Kollisionsgefahr zu informieren, sondern dass man ihm darüber hinaus auch sagen sollte, aus welcher Richtung die Gefahr droht. Eine Antikollisionsgerät sollte also ein Gegenflugzeug an der Sichtschwelle feststellen und den Piloten über die relative Richtung informieren. Da die Sichtschwelle in den Versuchen durchschnittlich dreifach über der Erkennungsentfernung lag, darf angenommen werden, dass ein solches Gerät auch die zeitlichen Bedingungen dreifach besser gestalten könnte.

Die verwendeten DC-3-Flugzeuge flogen mit rund 140 mph. Auf Strahlflugzeugen mit ihren viel höheren Geschwindigkeiten und meist geringeren Sichtflächen werden die Verhältnisse entsprechend ungünstiger sein. Die genauen Werte könnten erst durch Versuche erhoben werden, aber man darf wohl annehmen, dass die durchschnittliche Erkennungsentfernung dem Piloten nicht mehr genügend Zeit zum Ausweichen lassen würde. Wenn man die notwendige Zeit (auf Grund anderer Versuche) mit 15 Sekunden annimmt, und wenn zwei Flugzeuge mit 500 mph auf Gegenkurs fliegen, so müsste die Erkennung auf 4.2 Meilen liegen, um ein Ausweichen überhaupt noch zu ermöglichen.

Die Versuche zeigen nicht nur, dass Flugzeuge auffälliger gemacht werden müssen, sondern auch, dass das Zusammenstossproblem mit höheren Geschwindigkeiten kritisch wird. Die Annäherungsgeschwindigkeiten werden die Grenzen übersteigen, innerhalb welcher die menschlichen Sichtfähigkeiten Zusammenstösse vermeiden können, und es wird daher notwendig, den Piloten durch ein Warngerät zu unterstützen.

Schlussfolgerungen:

1. Flugzeuge können auf grösste Entfernung bei negativen Kontrastbedingungen (dunkles Flugzeug gegen hellen Hintergrund) und bei sehr hoher Volkendecke erkannt werden.
 2. Piloten könnten ihre Erkennungsmöglichkeiten durch die Entwicklung zweckmässigerer Absuchgewohnheiten verbessern; wegen der Beanspruchung im Flugdeck und aus andern Gründen darf man jedoch nicht erwarten, dass Gegenflugzeuge schon an der Sichtschwelle erkannt werden können.
 3. Ein Such- und Warngerät ist notwendig, und wenn dieses Gerät ein Gegenflugzeug an der Sichtschwelle entdecken und den Annäherungskurs übermitteln würde, so könnten die Verhältnisse schon wesentlich verbessert werden. Eine bloss Information über die Nähe eines andern Flugzeugs ist ungenügend.
 4. Die Versuchsergebnisse zeigen eine bestimmte durchschnittliche Erkennungsleistung unter normalen Flugdeckverhältnissen.
 5. Bei wesentlich schnelleren Flugzeugen mit geringerer Sichtfläche ist zu erwarten, dass die Annäherungsgeschwindigkeiten die Grenze übersteigen, bis zu welcher zur Zusammenstossverhütung auf die menschlichen Sichtfähigkeiten abgestellt werden darf.
 6. Die Flugzeuge sollten auffälliger gemacht werden.
-

UND ER BREMST DENNOCH !

Komisch, was da manchmal für ketzerische Gedanken zu sortieren sind, wenn man sich im Bett wälzt und die Bilanz des Tages macht:

- Vier Starts, - kein Engine Failure -

Das hast du geschmissen, wäre einer kleineren Prämie wert, die auch grösser sein dürfte!

Steigflug - Reiseflug - Absinken, sind doch Kleinigkeiten, - die gefährlichen Phasen des menschlichen Flugzustandes spielen sich ja meistens kurz vor dem Berühren des Bodens oder kurz nachher ab!

Kämen wir also zur Landung.

Eigentlich wollte ich schon lange einschlafen, aber ich sehe noch immer die Instrumente und die Piste vor mir, höre das nichtgehörte Lachen des Copiloten und fühle meine schweissigen Hände am Hartgummirad der Steuersäule.

Es kam, wie es kommen musste:

Zu eng eingedreht, deshalb zu hoch angefliegen, und unnötigerweise auch noch mit der Geschwindigkeit zu hoch. Und dies alles auf der kürzesten Piste West-Europas!

Durchstarten, - mit angeschnalltem Schweizerkreuz? Welche Blamage für unser gesamtes Schweizervolk und das fliegende Personal im besonderen!

Da half nur die weitverbreitete "Nosewheel First-Landing", erkennbar an der in der Pistenmitte sichtbaren Doppelgummirauchspur - durch leichtes Drücken an der Steuersäule im Gegenuhrzeigersinn zu bewerkstelligen -, die verflogene Situation zu retten!

Gesagt, getan! Gemusst, gebremst!

- Rrrrriwörrrrssss ungenannte inschessss -

Erlösende blaue Lichter leuchten auf, als wollten sie sagen:

G r ü n e s L i c h t , B r e m s e f r e i !

Und so erlebte ich das Bremsen: Den Augen gestattete ich, die Instrumente nur innerhalb der Toleranzen zu sehen, den Füßen, nur so viel auf die Bremspedale zu drücken, um die Propellerbremswirkung-Verminderung (!) wegen der Geschwindigkeitsabnahme zu kompensieren; den restlichen Teil des Luxusbody liess ich das Erbremsen ungehemmt geniessen! Hei, schüttelte das meine Extremitäten, wie Sulz auf einer Aufschnittplatte wackelten gewisse Teile, - da mussten ungeahnte Kräfte im Spiele sein!

Und sie waren es auch!

Wenn ich die 100 m Pistenlänge abrechne, die ich nach der Reversierung noch zurücklegte (warum weiss jeder selber!), so blieben immer noch weitere 100 m bis zu dem Punkt, wo man nachher der Versicherung Meldung erstatten muss!

Die Moral aus dieser Geschichte?

Ein gutes Pferd, aber ein schlechter Jockey!

Ich sage absichtlich nicht Pilot, denn es handelte sich hier ja um einen Bremser, weil nämlich ein Pilot schon früher etwas unternommen hätte!

Was zu unternehmen gewesen wäre? Fragen Sie das nächste Mal den Copiloten, oder im Zweifelsfalle lassen Sie ihn sogar landen!

Für heute nur noch soviel:

Dem Verfasser des FSF APB 57-14, AP-Rundschau Nr.37, kann ich mich anschliessen, wenn er die Worte von General Guisan zitiert:

"Man muss bereit sein".

Dies ist ein Zustand, der uns als Beschützern des Alpenwalles intus ist und keiner Ermahnung bedarf. Nicht ganz anschliessen kann ich mich dem Passus, "dass wir nicht misstrauisch genug sein können, wenn wir nach der Landung die Propellerbremsung betätigen".

Bitte, etwas Vertrauen gehört auch in eine scheinbar zweifel-hafte Sache, oder wieso fliegen denn eigentlich so viele Leute?

Um das Flugzeug wieder lebendig werden zu lassen:

Ein guter Jockey kennt sein Pferd, seine Eigenheiten, und scheut nicht davor zurück, auch wo nötig von den Sporen Gebrauch zu machen!

Oder man könnte auch sagen, dass z.B. ein gerissener Draht in einem Flugzeug einer kranken Seele gleichkomme, aber davon später, denn auch Kamele haben eine - Seele.

K l i c k - Nachttischlampe ausgelöscht -

chchchchch riwörrsssss.

Hü.

DIE NEUEN LUFTTUECHTIGKEITSNORMEN DER ICAO

Bekanntlich enthielt der im Jahre 1949 in Kraft getretene Annex 8 neben allgemeinen Lufttüchtigkeitsnormen auch Mindestanforderungen für Flugzeuge, für welche man Ausweise sogenannter ICAO-Kategorien zu erteilen vorsah. Bereits im Jahre 1952 aber stellte der ICAO-Rat fest, dass mangels einer Verständigung über entsprechende Leistungsnormen die Grundlage für derartige Ausweise fehle, und ersuchte die Mitgliedstaaten, bis auf weiteres von einer Ausstellung abzusehen.

Die in der Folge unternommenen Studien führten zu einer grundlegenden Änderung: Der Gedanke an die Bildung sogenannter ICAO-Lufttüchtigkeitskategorien wird fallen gelassen, und statt dessen wird eine vollständige Umschreibung für Mindestanforderungen an Lufttüchtigkeitsausweise geschaffen, bei deren Innehaltung die Mitgliedstaaten zur Zulassung der betreffenden ausländischen Luftfahrzeuge zum Ein- oder Ueberflug nach Art.33 des Abkommens von Chicago verpflichtet sind.

Das ist der neue Anhang 8 - vierte Ausgabe, Oktober 1957 -, der als solcher auf den 1. Oktober 1957 in Kraft getreten ist. Abschnitt I enthält die üblichen Begriffsbestimmungen, Abschnitt II die wesentlichen administrativen Vorschriften; soweit sie - bezüglich Prüfungen, Ausweisen und Flughandbüchern - wichtige Neuerungen enthalten, werden sie erst Anwendung finden auf Flugzeuge, deren Prototypen der Lufttüchtigkeitsprüfung nach dem 12. Juni 1960 unterworfen werden. Abschnitt III enthält die neuen Lufttüchtigkeitsnormen, mit Bezug auf das Inkrafttreten gleich terminiert, mit Geltung für Flugzeuge über 5700 kg, die im internationalen Luftverkehr eingesetzt werden sollen. Diese Normen enthalten nun keine Einzelheiten mehr, sondern Grundsätze, welche die anzustrebenden Ziele umschreiben - nicht mehr den Weg, auf welchem diese Ziele im einzelnen erreicht werden sollen. Statt dessen werden im Sinne von Beispielen "Acceptable Means of Compliance" (AMC) angefügt; diese müssen aber von den Mitgliedstaaten bei der Aufstellung ihrer nationalen Lufttüchtigkeitsnormen nicht übernommen werden, sondern deren Verpflichtung geht nur dahin, einen mindestens gleichwertigen Grad von Sicherheit zu erreichen.

Statt des ansehnlichen Bandes, den der Annex 8 bisher darstellte, bildet er nun ein Heft, dessen Umfang im Vergleich zu den andern ICAO-Annexen nicht mehr aussergewöhnlich ist - und statt den bisherigen weitgesteckten Zielen, die sich als vorläufig unerreichbar herausgestellt haben, liegt etwas sehr viel Bescheideneres vor. Ob es trotzdem einmal zu einer wirklichen internationalen Vereinheitlichung in diesem Bereiche kommen kann, wird die Zukunft zeigen.

NEUES SIEMENS-GERAET
ZUR MESSUNG UND UEBERWACHUNG VON WOLKENHOEHEN

Für den Start und die Landung von Flugzeugen sind Mindest-Wetterbedingungen festgesetzt, z.B. muss der Luftraum über dem Flugplatz bis zu einer bestimmten Höhe wolkenfrei sein. Andernfalls wird die Start- und Landeerlaubnis nicht erteilt. Aber nicht nur diese untere Grenze, sondern auch die wirkliche Wolkenhöhe und ihre zeitliche Veränderung interessiert den Meteorologen, der daraus Schlüsse auf die weitere Entwicklung der Bewölkung ziehen kann. Die Wolkenhöhe muss deshalb öfter gemessen, besser noch fortlaufend registriert werden.

Bei Tage kann man kleine Ballons aufsteigen lassen und die Zeit bis zu ihrem Verschwinden in den Wolken messen. Abtrieb im Winde und ungleichmässige Erwärmung der Luftschichten machen dieses Verfahren ungenau und zeitraubend; in den Dunkelstunden versagt es überhaupt. Deshalb hat man schon seit langem für die Nachtzeit das sehr genaue Messverfahren der Geodäten mit Licht- und Sehstrahlen übernommen: Der Lichtstrahl eines senkrecht nach oben gerichteten Scheinwerfers erzeugt einen Lichtfleck auf der Unterseite der Wolke. Dieser wird von einem Beobachter auf der Erde, seitlich aus einem bestimmten Abstand, z.B. 100 m mit einem Sextanten anvisiert und der Winkel gegen die Horizontale abgelesen. Dann kennt man von dem rechtwinkligen Dreieck, das der Horizontalabstand, der Scheinwerferstrahl und die Visierlinie bilden, eine Seite und einen Winkel. Der senkrechte Abstand Boden-Lichtfleck, also die Wolkenhöhe in m, ist dann gleich dem Horizontalabstand mal "Tangens" des Winkels, den man aus einer trigonometrischen Tafel ablesen kann.

Ein solch genaues Verfahren wünschte man sich schon lange auch für Messungen am Tage. Das menschliche Auge kann aber den Lichtfleck selbst des stärksten Scheinwerfers bei dem vielfach helleren Tageslicht nicht mehr erkennen. Ueberlegungen und Versuche der Ingenieure haben mit dem Rüstzeug der modernen Technik, mit "moduliertem" Licht, mit Photozellen, mehrstufigen Verstärkern, Relais, sehr genau arbeitenden Gleichlaufeinrichtungen und den dazugehörigen anzeigenden und schreibenden Geräten auch diese Aufgabe gelöst. Dabei wurden aus Zweckmässigkeitsgründen Lichtstrahl und Visierlinie miteinander vertauscht: Ein Scheinwerfer pendelt, von einem Motor angetrieben, immer gleichförmig um eine waagrechte Achse in einem einstellbaren Winkelbereich. Im Brennpunkt seines Parabolspiegels sitzt eine vom Wechselstromnetz gespeiste Quecksilber-Höchstdrucklampe von 1000 Watt. Sie stellt eine äusserst kleine Lichtquelle von sehr

grosser Flächenhelligkeit dar. Deshalb lässt sich ihr Lichtstrom vom Spiegel so scharf bündeln, dass an einer Wolke in z.B. 500 m Entfernung ein Lichtfleck von nur 5 m Durchmesser entsteht. Ein Menschenauge kann ihn am Tage nicht sehen. Es kann auch nicht erkennen, dass das Licht der Quecksilberlampe moduliert ist, d.h. im Takte des Wechselstromes 100mal in der Sekunde verlöscht und wieder seinen Höchstwert erreicht, es hat vielmehr den Eindruck einer gleichförmigen, sehr hellen Lichtquelle.

Was jenseits der Wahrnehmungsfähigkeit des menschlichen Auges liegt, "Sieht" aber noch die von Menschenhand geschaffene Photozelle. Diese befindet sich im Brennpunkt eines zweiten Parabolspiegels, der genau senkrecht nach oben ausgerichtet ist. Er muss natürlich genau in der Ebene des auf und abpendelnden Senderstrahles stehen. Dauernd fällt das Tageslicht auf die Photozelle. In Zeitabständen, nämlich immer dann, wenn der pendelnde Scheinwerferstrahl des Senders eine Wolke erfasst und von dieser reflektiert wird, fällt zusätzlich dessen Licht auf die Photozelle. Beide Lichtanteile setzt die Zelle in elektrische Ströme um; das Tageslicht bewirkt einen nur langsam mit der Tageszeit ändernden Gleichstrom. Diesem überlagern sich die kleinen Zacken des "modulierten" Scheinwerferlichts, 100mal in der Sekunde, als Wechselstrom. Dieser letztere wird in einem Resonanzverstärker vom Gleichstrom des Tageslichtes getrennt und in mehreren Stufen soweit verstärkt, dass eine Anzeigelampe oder ein Schreibmagnet damit betrieben werden kann.

Das Anzeigegerät besitzt eine grosse durchsichtige Mattscheibe, hinter der ein Marke die pendelnde Bewegung des Sendescheinwerfers im genau gleichen Rhythmus - synchron - mitmacht. Der Gleichlauf wird durch einen Drehfeldgeber am Scheinwerfer und einen Drehfeldempfänger mit Zwischenge triebe erreicht und durch einstellbare Endanschlüsse überwacht. Jede "geortete" Wolke bringt eine kleine Anzeigelampe zum Aufleuchten. Diese zeigt dann wie ein Pfeil auf die aussen angebrachte Ringskala, die nicht in Winkelgraden, sondern direkt in m Wolkenhöhe geeicht ist. Die Signale können ausserdem auch fortlaufend auf einem schreibenden Gerät mit veränderlichem Papiervorschub aufgezeichnet werden. Jederzeit kann dann später an einem solchen Registrierstreifen festgestellt werden, wie sich die Wolkenhöhe im Laufe des Tages X geändert hat.

Scheinwerfersender und Photozellenempfänger stehen im Freien, müssen also gegen Witterungsunbilden geschützt werden. Die Bildung von Schwitzwasser und die Vereisung des Abschluss-glasses verhütet eine elektrische Heizung. Dagegen muss die 1000-Watt-Lampe des Senders durch einen Luftstrom gekühlt werden. Falls diese ausfallen sollte, wird sie automatisch

durch Weiterdrehen ihres Trägers durch eine Reservelampe ersetzt. Die Reihenfolge aller Schalthandlungen bei der Inbetriebsetzung und beim Abstellen ist durch Verriegelungen sichergestellt. Das Gerät wird von der Siemens-Schuckertwerke AG, Berlin Erlangen, hergestellt.

(Nach "Internationales Archiv für Verkehrswesen", September 1957)

VERHALTEN BEI MOTORAUSFALL

.....

Man muss zugestehen, dass der Ausfall eines Motors kurz nach dem Start selten ist und für den Piloten eine ernsthafte Notlage bedeutet. Es mag sein, dass die Landung eines Flugzeuges unter solchen Bedingungen, wie sich ein erfahrener Captain ausdrückte, nur einen "part of the job" darstellt, und dass sie, wie sich ein anderer äusserte, "nur eine etwas höhere Konzentration als für eine normale zweimotorige Landung erfordert". Es bleibt doch die Tatsache, dass dem Piloten nur wenig Zeit zur Verfügung steht, in welcher er eine Reihe schwieriger Entscheidungen fällen muss.

Captain Jones entschied sich, sofort nach links einzudrehen, statt mehr Höhe zu gewinnen. Ich halte diesen Entscheid, nach links einzudrehen, nicht für falsch, sondern neige im Gegenteil zur Auffassung, dass er durchaus richtig war. Obwohl er damit gegen den ausgefallenen Motor drehte, lag die Kurve doch auf der normalen Platzvolte und hatte für eine nächtliche Notlandung den grossen Vorteil, dass Captain Jones von seinem linken Sitz aus die Flughafenfeuer im Auge behalten konnte, was mit einer Rechtskurve wesentlich schwieriger gewesen wäre.

(Aus dem Unfallbericht G-AJBO Blackbushe, 1.5.1957.)

1956 20.12	Tyrone, Penna., U.S.A.	Columbia-Geneva Steel Co.	L-18-56 N-1245V
CAB AIR No.2-0065, 5.11.1957			

Unfall: Das Flugzeug startete um 1850 EST in Pittsburgh zu einem IFR-Flug nach New York, mit zwei Mann Besatzung und einem Fluggast. 1906 erhielt es die Bewilligung zum Steigen auf 9000 ft, 1909 meldete es 8000 ft im Steigflug. 1921 gab es der Verkehrsleitstelle Philipsburg routinemässig die Durchquerung der Kreuzung Coalport um 1916 bekannt. 1923 stürzte es 24 Meilen östlich Coalport und 12 Meilen SSW Philipsburg ab. Alle Insassen kamen ums Leben. - Das Flugzeug war in steuerlosem Zustand in der Luft auseinandergebrochen. Ob die Enteisungsanlage im Zeitpunkt des Absturzes in Funktion gestanden hatte, war nicht mehr zu erstellen. - Im Unfallraum lag eine geschlossene Wolkendecke bis auf 12000 ft, mit Gefrierpunkt zwischen 9000 bis 10000 ft; vorausgesagt waren leichte bis mässige Vereisungsbedingungen auf Höhen über 6000-9000 ft. - Im Absturz hatte das Flugzeug seine Höhe mit etwa 3750 ft/min verloren. - Der Kommandant hatte eine Flugerfahrung von über 10.000 Stunden, wovon 500 auf dem Unfallmuster (Lodestar). - In Anbetracht dieser Flugerfahrung war es unwahrscheinlich, dass ein vereisungsbedingter Leistungsverlust zum Verlust der Steuerfähigkeit hätte führen können.

Ursache: Strukturbruch zufolge Ueberbelastung in Absturz nach Verlust der Steuerfähigkeit aus unbekanntem Gründen.

1957
2.3.

Blyn, Wash., U.S.A.

Alaska Airlines

C-54B-DC
N-90449

CAB AIR No.1-0018, 31.10.1957

Unfall: Das Flugzeug startete auf der Linie Fairbanks-Seattle um 0958 PST unter einem IFR-Flugplan, mit einer dreiköpfigen Besatzung und zwei Fluggästen an Bord. Der Flug verlief routinemässig bei gutem Wetter, und um 1240 erhielt der Kommandant auf 12000 ft über Haines, Alaska, die Bewilligung zum Uebergang auf VFR. Später wurde das Flugzeug auf geringeren Höhen beobachtet. 1717 meldete es nach Seattle: "DUNGENNESS AT 16 VFR ESTIMATING SEATTLE AT 34". Etwa um dieselbe Zeit wurde es von Zeugen beobachtet, wie es auf einer Höhe von etwa 1500 ft/M in tiefliegenden Wolken einflog. Kurz darauf prallte es in den Wolken etwa 11 NM südöstlich des Vierkursfunkfeuers Seattle, auf Kurs 106, gegen steil ansteigenden Wald. Das Flugzeug wurde zerstört und alle Insassen getötet. - Wegen Unzugänglichkeit des Geländes kam die Bergungsmannschaft erst am 6. März an die Unfallstelle; inzwischen waren alle Instrumente gestohlen worden. Die Untersuchung förderte keine Anzeichen für irgendwelche technische Störungen zutage, wohl aber verschiedene Anzeichen für nachlässige Flugführung (Unterlassung der Eintragungen im Logbuch, ungenaue Standortmeldungen, Einflug in Wolken ohne IFR-Bewilligung). - In der letzten Phase führte der Flug über die Miller-Halbinsel, die am Südrand der Juan de Fuca-Passage zwei ähnlich aussehende Buchten voneinander trennt. Das Flugzeug flog über Washington Harbor in der mehr westlich liegenden Bucht; hätte es auf gleichem Kurs etwa drei Meilen östlich geflogen, so wäre es über Port Discovery in der andern Bucht gekommen und dann gegen Seattle über Hindernisse, die weit unter 1000ft/M liegen. Dies deutet auf eine Verwechslung der beiden Buchten durch den Kommandanten.

Ursache: Einflug in tiefliegende Wolken unter Verletzung der IFR-Vorschriften und in Unkenntnis des Standortes zufolge ungenügender Navigation.

1957
5.3.

Memphis, Tenn., U.S.A.

American Airlines

DC-7
N-316AA

CAB AIR No.1-0040, 7.11.1957

Unfall: Das Flugzeug startete um 0815 CST in New York/Idle-
wild mit 41 Fluggästen und einer fünfköpfigen Be-
satzung an Bord, unter einem IFR-Flugplan auf der Linie
nach San Francisco. Nach routinemässigem Verlauf meldete
es 1113 Standort 14000 ft über Jackson, Tennessee. 1127
bemerkte der Kommandant eine leichte Erschütterung an der
Motorhaube Nr.1; als sie sich verstärkte, entschloss er
sich, den Motor stillzulegen und nahm die Leistung zurück.
Dabei stieg die Drehzahl auf 3300 t/min. Nun nahm er die
Leistung auch auf den übrigen Motoren zurück, schaltete
den Autopiloten aus und stellte das Flugzeug an, um die
Geschwindigkeit herabzusetzen. Die Drehzahl von Motor Nr.1
stieg weiter bis auf 4300 t/min, und als der Kommandant
den Kippschalter betätigte, - etwa 20-25 Sekunden nach den
ersten Zeichen einer Unregelmässigkeit - riss sich der
Propeller los und schlug über dem vorderen Kabinenteil
in den Rumpf. Durch die unter dem Ueberdruck von 5.1 lb/sq.in.
ausströmende Luft wurde das entstandene Loch auf eine Länge
von etwa 17 ft und eine Breite von etwa 4 ft aufgerissen;
dabei flogen Türen und ungesicherte Gegenstände durch die
Kabine, jedoch wurde die Steuerfähigkeit nicht wesentlich
beeinträchtigt, und der Kommandant konnte das Flugzeug
um 1134 in Memphis landen. Alle Insassen standen unter
den Einwirkungen des plötzlichen Druckabfalls; fünf Flug-
gäste hatten darüberhinaus auch äussere Verletzungen er-
litten. - Die Propellerspitzen und das Propellerdrucklager
konnten nicht mehr aufgefunden werden; die Vorgeschichte
von Motor (Wright 972-TC-18-DA-2) und Propeller (HS 34-E-60/
6921-C-8) wies keine Unregelmässigkeiten auf.

Ursache: Bruch im Propellerdrucklager Nr.1 aus unbekanntem
Gründen.

1957 1.5.	Blackbushe, England	Eagle Aviation Ltd.	Viking G-AJBO
MTCA CPA 146, 17.10.1957			

Unfall: Das Flugzeug startete bei gutem Wetter, aber unter mässigen Sichtverhältnissen (2.4 NM) um 2115 GMT auf Piste 08 des Flughafens Blackbushe, zu einem Charterflug für das Luftfahrtministerium nach Idris/Tripolis, mit einer vierköpfigen Besatzung und 31 Fluggästen an Bord. Zwei Minuten nach dem Start meldete der Kommandant Ausfall des linken Motors und erhielt Bewilligung zu sofortiger Rückkehr auf den Flughafen. Von einer Ausgangshöhe von 500-700 ft flog er linker Hand um den Platz, wahrscheinlich ständig absinkend. Nachdem er vor dem Start nur eine QNH-Meldung erbeten und erhalten hatte, erbat und erhielt er vor dem Eindrehen zum Endanflug noch eine QFE-Meldung. Im Eindrehen kippte das Flugzeug nach links ab, berührte mit der linken Flügelspitze den Boden, kollidierte mit einem Baum, verlor beide Flügel, stürzte zu Boden, blieb - 1200 yds vor der Pistenschwelle - auf Gegenkurs liegen und geriet unmittelbar nachher in Brand.

Von den 35 Insassen überlebte nur einer. - Das Betriebs- handbuch schrieb für eine Landung bei Motorausfall eine Höhe von 700 ft für das Eindrehen zum Endanflug und eine Mindestgeschwindigkeit von 110 kts vor. Der linke Propeller wurde auf Segelstellung vorgefunden, das Fahrwerk, aber nicht die Landeklappen ausgefahren. - Die Ursache für den Motorausfall konnte zufolge der grossen Brandschäden nicht mehr erstellt werden; aus den Vorakten ergaben sich keine Anzeichen für ungenügenden Unterhalt. - Der Kommandant hatte eine Flugerfahrung von 6800 Stunden, davon 4800 auf dem Unfallmuster, und in den 18 Monaten vor dem Unfall hatte er 36 Nachtlandungen in Blackbushe ausgeführt. Andererseits konnten erhebliche Unstimmigkeiten in der Durchführung der Ausweis- und Ausweiserneuerungsflüge festgestellt werden, aus welchen sich insbesondere starke Zweifel darüber ergaben, ob er je ein zweimotoriges Flugzeug mit einem Motor nachts gelandet hatte.

Ursache: Absturz zufolge Unterschreitung der sicheren Höhe und Geschwindigkeit im Anflug zu nächtliches Not- landung nach Ausfall eines Motors aus unbekanntem Gründen, wahrscheinlich mitverursacht durch ein Missverständnis in der Höhenmessung.

Bemerkung: Die festgestellten Unstimmigkeiten in der Vor- geschichte des Kommandanten wurden nicht für Unfallursachen gehalten, boten aber Anlass für verschiedene Empfehlungen bezüglich Verbesserung des Prüfsystems und Ver- schärfung der amtlichen Aufsicht.

TRANSITION TRAINING FOR JET TRANSPORTS

A.M. Johnston, Chief of Flight Test, Boeing Airplane Company
Presented at the Fifth Annual Air Safety Forum, March 1957.

I would like to present to you, on a somewhat informal basis, certain facts that we at Boeing believe in as a result of experiences which we have had over the period of the past few years. As you are aware, we have been flying the prototype of our jet transport for a little over two years now. At present we have a total of 650 hours on the 367-80, the majority of this time being spent in test and development work. However, the last year has seen a considerable amount of transition or semi-transition work with representatives from the various airlines. To date I have demonstrated or partially checked out approximately 130 airline pilots. I believe they are quite a representative group inasmuch as they represent some 25 of the major airlines of the world.

The procedure which we have followed on these demonstrations or partial check-outs has been very straightforward. Since these individuals are usually rushed for time, we have briefly indoctrinated them as to the basic airplane systems. Each representative has been taken through the airplane, given a quick cockpit checkout and then been put in the left-hand seat. After starting engines, he has taxied the airplane to the end of the runway and then accomplished the takeoff. During the flight we have demonstrated the various characteristics of the airplane and then, if the representative so desired, he also could try his hand at the various manœuvres.

About 96 per cent of these pilots have never even ridden in a jet aircraft and only a very minimum number have had any previous jet flight time. With this in mind, I believe that we have at least established an initial base line by which to judge the magnitude of our transition problems on the 707 jet transport. In addition to this, fortunately, I was involved in the initial checkout of military pilots in the B-47 jet bomber and recently in the B-52. This is not a really representative situation as compared with the jet transport inasmuch as the B-47 and the B-52 are not nearly as conventional an airplane as the transport. Consequently, the transition was even a little more complicated. We have, however, applied the experience on these two machines to our thinking as far as jet transport transition is concerned.

I will say that the group of pilots who have flown the transport have been very complementary regarding its handling characteristics and, with no exception, did any of them experience any difficulty in the actual flying of this machine.

Based upon a few items which I would like to call to your attention, jet transport transition will present no more problems and, in some cases, not as many as transition required for operation of the present type of four-engine airliners such as the DC-6, DC-7, Constellation and Strato-cruiser. Let me enlarge upon this.

The first very influential item is the simplicity of the cockpit itself. By virtue of the actual nature of the jet engine, the cockpit, if anything, loses a lot of its complications. Primarily, this comes about in the elimination of many controls such as propeller controls, supercharger controls, sowl flaps, oil cooler controls, etc. About all the pilot has to do is stop and go, and that's about the size of it as far as the controls and operating the engines are concerned. The actual engine instruments required to monitor the performance of the turbine engine are comparatively simple and a few less than on the large reciprocating engines.

Another very important feature of the jet transport is engine performance, Many erroneous ideas still exist as a result of information published on the early jet engines. These are in connection with such items as starting procedures, acceleration times, flameouts, etc.

The jet engines installed in the first jet transports to be delivered are actually much better in many respects than the equipment pilots are accustomed to operating today. To give you a brief comparison, the J-57, which is a 2-spool engine - it has 2 compressors - idles at about 60 per cent RPM as recorded on the high-speed rotor. At this RPM, however, it delivers only approximately 5 per cent thrust. In comparing this with the forerunner, you might say, of the axial flow type engine, The J-47 which was on the B-47 airplane, the F-86, etc., idled at approximately 35 per cent RPM but delivered 15 per cent thrust. This presented a problem on those airplanes particularly on approach since the acceleration time on that particular engine varied from 9 to 13 seconds from idle RPM to full-rated thrust.

The J-57 engine, which idles at about 60 per cent RPM delivering 5 per cent thrust as I previously mentioned, will accelerate from idle RPM to full-rated power in $4\frac{1}{2}$ to 5 seconds. This, as you recognize, is identical to the acceleration time required in the present reciprocating engines.

This means that on approach, wave-offs, or missed approaches, power response to throttle lever operation is identical to that with which the pilot is accustomed. The pilot has no need, therefore, for indoctrination in the anticipation of power needs as he has had in the past. You can approach with this airplane, start your flare and, if a gou-around is necessary, flight power is immediately available for climb-out. This is another item which I believe will tend to hold to a minimum the problems in transition.

Another item is the common characteristics of the machine itself. I think that it is natural to expect the next series of airplanes to have better handling characteristics than those of the previous airplanes because of the things we have learned. In the case of our airplane, I am sure that this is true. The 707 jet transport has better control response even in the low speed ranges used for approach and takeoff than any airplane we have flown previously. The forces are light and the control is almost instantaneous.

Now to turn to the performance of an airplane with the capabilities of the jet transport. We have given consideration to the many people who honestly assume that this airplane is going to increase the holding pattern speeds and create problems in approach and landing. Again, this concept is based upon information obtained from military type aircraft. This airplane is a completely different breed than those machines.

As an example, the large airplane - the intercontinental version which will take off at a gross weight of 295,000 pounds - will climb to its operating altitude of 35,000 feet in 30 minutes. Compare that to modern commercial equipment now flying out of New York non-stop to London. This equipment requires approximately 1 hour and 45 minutes to just barely reach its cruising altitude. Also, the jet transport, when reaching its cruising altitude, will cruise at speeds in excess of 550 miles per hour. People are inclined to assume, I think, that since it flies that fast at cruise altitude, it will fly that fast in the holding and traffic pattern but this, of course, is completely erroneous. One of our customers was real worried about this situation so, in answer, I said, "Let's not just talk about it, let's check these speeds in actual flight with you at the controls". So he did fly these checks and satisfied himself.

The normal landing weight of the airplane I just mentioned will be in the vicinity of 170,000 pounds. We flight tested the prototype at its maximum gross weight to simulate holding patterns, let-downs, and approaches and landings. At 170,000

pounds you can fly the airplane under conditions to which you are accustomed at 160 knots clean or at 140 knots with 30° flaps. As far as stick and rudder operation are concerned, the pilot has nothing new to contend with in flying the airplane.

Now for our transition program as we presently see it. Obviously, at this time the program is not complete in every detail. I believe that what I am going to mention pretty much covers the field and will eventually be included in the formal training program.

A ground school will be established for the purpose of instructing the pilot on the basic systems of the airplane. This indoctrination will involve instruction on the component parts of the basic systems, their compatibility, and their references, one to the other. This will prepare the pilot so that in the event of emergency he can prevent conditions from multiplying and thereby resulting in a really critical situation. This we expect to do in the ground school with mockups, charts and other visual aids as well as proper instruction.

A second ground school course will involve airplane performance capabilities and limitations. Now this will bring into play a condition which most of the airplane pilots have not been accustomed to in the past; namely that of operating at altitude. This encompasses altitude effects, Mach number effects, and the reasons behind flying at given Mach numbers rather than given indicated airspeeds when at altitudes above 25,000 feet. We believe that instruction in preparation for the actual demonstration of flight conditions.

We expect to accomplish cockpit familiarization through the use of environmental trainers or simulators. Simulators are being built today for this equipment. As far as cockpit familiarization is concerned, I am not certain that a full-fledged simulator is mandatory. I believe that environmental trainers built to each customer's respective cockpit configuration can satisfy the situation. However, past experience has proven the value of simulators in setting up various flight conditions. Instruction through the use of simulators will result in a lesser amount of airplane actual flight time; so for this reason the simulator will play a very important part during the indoctrination period.

Another item to be considered is altitude indoctrination. I think it will be mandatory that all flight crews employed be indoctrinated in the effects of altitude and the problems

in this regard associated with operation at 30,000 to 40,000 feet. This, basically, I believe, can be accomplished in a ground school course, but to complete the indoctrination a series of altitude chamber ascents will probably be necessary. Personally, I doubt seriously if actual explosive decompression will be mandatory. If the pilot understands the effects and results of time without oxygen at these altitudes, and if this has been demonstrated to him by personal experience in the altitude chamber through the medium of certain tests, he most certainly can realize the the seriousness of explosive decompression. Normally, while undergoing the demonstration of the effects of lack of oxygen, an individual believes he is doing fine. However, after returning to normal conditions, he is hit right between the eyes when he discovers how poor were his reactions and coordination. I think that this type of demonstration will be necessary to clearly indoctrinate flight crews so that they will fully understand the importance of proper familiarization with altitude equipment.

Another important factor is the establishment of well thought out and planned emergency procedures. This is the place, of course, where the simulator serves a vital function. Safe airplane flying as a result of simulator training will undoubtedly reduce the premium on the aircraft insurance policy and I think this is a smart way to accomplish it.

However, some of the emergency procedures will be demonstrated and actually accomplished during the flight indoctrination. In presenting this point, I would like to refer back to the first indoctrination course I mentioned. This, as you remember, concerns familiarization with the airplane systems and their compatibility. I think that in the jet transport it is mandatory that the pilot be clearly familiar with associated systems.

Finally we arrive at the actual checkout. Prior to discussing this, however, I would like to add that we are presently making a motion picture which will project the pilot viewing this film into his actual position in the airplane. We will film, as viewed by the pilot, a number of normal approaches, some missed approaches, etc., so that he can relate from a visual reference what to actually expect prior to getting into the airplane. You undoubtedly all recognize that it costs money to fly these machines and, therefore, the more you can do to reduce actual flight familiarization time without reducing the effectiveness of the indoctrination, the better off you will be financially. This movie which we are preparing will also show the pilot how to conduct the ground checkout of the various controls including the aerodynamic

controls, trim systems, etc., so that the takeoff procedure is firmly established in the pilot's mind. In addition, he will visually be exposed to starting the engines, taxiing, takeoff and a complete mission.

The final checkout of the pilot in the actual aircraft will require approximately 10 hours of flight time. This estimate is based upon experience which I have previously mentioned in the B-47, B-52 and in the prototype jet transport. Undoubtedly, there will be some individuals who will accomplish their checkout in less time than this, but on the other hand, there will be some who will require more. As an average, however, I think the 10 hours is pretty close.

In summary, considering the problem from all viewpoints, I can not foresee any additional complications in the transition of pilots from the present day equipment to the jet transport. From my limited experience, this transition appears no more difficult than that encountered in the DC-3's to the DC-6's, etc.

There is one other item on our particular airplane that I should mention before closing; that is the spoiler system. This system supplements our normal aileron system as a means of lateral control and, in addition, doubles as airbrakes. A little indoctrination will be required in the use of the lateral control spoiler system. However, the spoiler system is very simple and a useful control. It can be used for deceleration purposes and for correcting conditions resulting from poor judgment. On the final approach, for example, if the airplane is high or fast, the pilot can dissipate speed or altitude, or both simultaneously, by use of this control and can put the airplane in a position where otherwise a go-around would be required resulting in delays and, therefore, additional costs.

A number of these items which I have discussed fall into the same category of problems we have had during all other transition periods. I think it is about that simple, and I am sure that those people here who have flown the airplane will agree with me. This is our feeling regarding transition training for jet transports. There will probably be a few changes to what I have outlined but, basically, this is the program.
