

# Aeropers Rundschau

Liebe Mitglieder!	2
Winterbetrieb	3
Die Luftverkehrstreiks in den USA	6
Die Luftverkehrskontrolle in Italien	9
Neue Verkehrsregeln in Schweden	10
Das Zusammenstossproblem	11

BEILAGEN: Pradal: The Problem of Operational Monitoring  
of Take-Off Performance

Unfallberichte: Shannon, Swissair, 15.7.1956  
Puerto Somoza, 15.11.1956  
El Rucio, ARPA, 17.11.1956  
Belfast, BEA, 23.10.1957  
Newhaven, AA, 1.3.1958

---



Liebe Mitglieder!

Im Monat Januar sind zwei Orientierungsabende (am 19. und 26.) vorgesehen. Der Vorstand wird Sie über einige Punkte orientieren, und ich bitte Sie, sich vorgängig ebenfalls zu überlegen, was Sie alles anders haben möchten. Speziell möchte der Vorstand Ihre Ansichten kennen über

- Qualifikationen
- Ausländer als Funktionäre
- Ausländer als Checkpiloten
- Einsatzrichtlinien.

Neuaufnahmen: Der Vorstand hat die folgenden Navigatoren                      in die Aeropers aufgenommen: Guido Avi, Robert Loosli, Oskar Scheitlin.

Seniority-Reglement: Dieses Reglement konnte - noch im alten                      Jahr - samt Anhang und Zusatzprotokoll bereinigt werden. Einen weiteren Bestandteil bildet die Liste der Besatzungsplanung 1959/61. Grundsätzlich hat sich am Reglement nicht viel geändert. Der Anhang wurde neu geschaffen, weil für die sämtlich mit Einzelverträgen angestellten Ausländer keine Seniority-Liste besteht. Um die Einteilung der Ausländerpiloten vorzunehmen, wurde zur Begleitung der Instanzen, welche sich bei Swissair und Aeropers damit befassen, ein Zusatzprotokoll aufgestellt. Dieses wird nicht an die Mitglieder abgegeben, kann aber an den Orientierungsabenden oder bei Vorstandsmitgliedern eingesehen werden. Die erwähnte Liste der Besatzungsplanung 1959/61 wird zeigen, dass die Laufbahn der Schweizerpiloten nun eher noch steiler verläuft. Die Liste ist im Zusatzprotokoll vermerkt, und wichtige Änderungen daran können nur im Einvernehmen mit der Aeropers vorgenommen werden. Der Vorstand hat das Reglement samt Anhang genehmigt und wird es Ihnen in nächster Zeit mit separater Sendung gemäss Art.24 der Statuten unterbreiten.

Mit freundlichen Grüßen:

Der Präsident:  
sig. A.Sooder.

---



## WINTERBETRIEB

"... Der Pilot setzt sein Flugzeug jenseits der Mitte der schneebedeckten Piste auf. Die Propellerbremsung bewirkte nur, dass die Windschutzscheiben mit Schnee beworfen wurden und die Sicht nach vorne erlosch; eine Bremswirkung zeigte sich nicht. Das Flugzeug überrollte das Pistenende und geriet auf eine steile Böschung, wo das Bugfahrwerk brach ..."

"... Als das Flugzeug gegen die Kreuzung mit einem andern Rollweg rollte, sah die Besatzung ein anderes Flugzeug zur rechten. Wegen des vereisten Bodens war eine Bremsung nicht mehr möglich, und die beiden Flugzeuge stiessen zusammen..."

Es gibt Dinge, die man nicht oft genug wiederholen kann, und dazu gehören einige Mehrpunkte zum Flugbetrieb im Winter:

### Vor dem Flug:

1. Frost, Schnee, Eispartikel oder überhaupt Eis auf dem Flügel oder dem Leitwerk heisst TROUBLE! Es gibt immer wieder Leute, die nicht daran denken - DENKE DU DARAN!
2. Der Zustand der Enteiser am Propeller ist wichtig. Vergewissere dich ein zweites Mal!
3. Verstopfte Lufteinlässe bilden ein jahreszeitliches Risiko.

### Triebwerk anlassen:

1. Dein im Sommer unfehlbares Anlassverfahren braucht im Winter nicht zu spielen, besonders nicht beim ersten Anlassen am kalten Morgen.
2. Beachte die Mindestanforderungen an die Temperaturen!

### Rollen:

1. Bugradsteuerung ist auf nassen oder vereisten Flächen nur bei sehr geringer Geschwindigkeit wirksam.

### Startvorbereitung:

1. Beachte die Mindestanforderungen an die Temperaturen!
2. Heize gegebenenfalls deine Flügel auf!
3. Stelle deine Navigationshilfen bereit, so dass du notfalls schnell wieder auf den Startflughafen zurückkehren kannst!
4. Lasse bei wirklicher Kälte die Propeller durch die Bremsstellung laufen!

### Start und Steigflug:

1. Schalte gegebenenfalls deine Pitotheizung ein!



2. Behalte genügend Heizung auf der Windschutzscheibe!
3. Kontrolliere bei Start bei Mindestsicht und -plafond Geschwindigkeits- und Horizontangaben gegeneinander! Der Querneigungsmesser wird dich zuerst darauf aufmerksam machen, wenn der Horizont nicht spielt.

#### Reiseflug:

1. Denke daran, dass der Verkehr auf der Mittellinie der Luftstrassen am dichtesten ist!
2. Enten fliegen am liebsten unmittelbar unter den Wolken. Das ist aber kein gesunder Platz, wenn ein anderes Flugzeug unvermittelt aus den Wolken fällt. Fast ebenso ungesund ist die Gegend unmittelbar über den Wolken.
3. Wenn schlechtes Wetter vorausliegt, so überprüfe deine Pläne. Sei bereit, bevor sich die Dinge richtig schnell und ungünstig zu entwickeln beginnen!

#### Sinkflug:

1. Sieh dich vor dagegen, dass deine Windschutzscheibe anläuft!
2. Schalte Enteiser und Eisschutz ein und gib überallhin die notwendige Wärme, bevor du einen Sinkflug durch Wolken beginnst!
3. Vergewissere dich über deinen Standort, bevor du abzusinken beginnst. Du hast eine Menge von Navigationshilfen - gebrauch sie alle und kontrolliere ihre Angaben gegenseitig! Unfälle ereignen sich dann, wenn man annimmt, man sei an einem bestimmten Ort - und sich tatsächlich anderswo befindet!
4. Wenn du Leistung reduzierst, wächst die Vereisungsgefahr für die Vergaser. Daher sollte ein Sinkflug mit reduzierter Leistung durch Wolken und Niederschlag immer nur mit Vergaservorwärmung geflogen werden.

#### Warterunden und Instrumentenanflüge:

1. Warte nicht unter schweren Vereisungsbedingungen oder in schweren Böen!
2. Benütze Radar, wofür er gut ist. Der Radarmann am Boden ist ein treuer Helfer, und er möchte dir dienen! Nimm seine Dienste in Anspruch!
3. Kontrolliere die Gleitweganzeige durch Höhenmesser und Marker! Kontrolliere die Landekursanzeige durch ADF! Kontrolliere beide durch Radar, wenn Radar zur Verfügung steht! Kontrolliere den einen Höhenmesser und den einen Geschwindigkeitsmesser am andern! Halte dich an das Verfahren zum Ausrufen der Geschwindigkeiten und Höhen!



Landung:

1. Merke dir die Geschwindigkeitswerte, die für deine Zuladung richtig sind!
2. Wenn du durch Vereisungsbedingungen geflogen bist, so denke an die Wirkung auf die Tragflächen und schaffe dir eine kleine Geschwindigkeitsreserve für unbekannterweise höherliegende Abreissgeschwindigkeiten!
3. Denk daran, dass im Schnee alle Sicht nach vorne verloren gehen kann, besonders wenn du nach dem Aufsetzen die Propellerbremsung einsetzest!
4. Nasse und vereiste Pisten sind kürzer!
5. Zuviel Matsch oder Wasser tut deinem Flugzeug nicht gut. Boden- und Turmpersonal können dir schlechte Pistenbedingungen melden. Wenn du genügend Treibstoff hast, um einen Ausweichflughafen mit besseren Bedingungen zu erreichen, so kann ein Ausweichen von Nutzen sein.

Aufstellen:

1. Nähere dich dem Aufstellplatz mit Vorsicht. Die Bremsen nützen nicht sehr viel, wenn der Boden nass oder vereist ist!
2. Wenn die Markierungen am Boden nicht sichtbar sind und du nahe an andere Flugzeuge heran rollen musst, so lasse durch Bodenpersonal beide Flügelenden überwachen! Kannst du nämlich die Markierungen nicht erkennen, so könnten es die andern wahrscheinlich auch nicht, und die andern Flugzeuge können verschoben stehen!

(FSF APB 58-11, 14.11.1958)

---

EHEZANK KANN TOETEN - stellt Prof.Dr.Karl Stern, Chef der psychiatrischen Abteilung der Universität Ottawa, fest: Personen unter Gefühlsbelastung in Erregungszuständen, insbesondere hervorgerufen durch einen währschaften ehelichen Zank, sind unfallgefährdet. Ein Pilot, der sich aus einer Auseinandersetzung mit der holden Angetrauten ans Steuer seines Flugzeugs rettet, kann durch seine ungewussten Wünsche gefährlich werden. (Index: Wussten Sie schon, dass ...)

(THE AUSTRALIAN AIR PILOT, Okt.1958)

---



## DIE LUFTVERKEHRSTREIKS IN DEN U.S.A.

Die wirtschaftlichen Folgen eines Streiks bei Fluggesellschaften sind aus einer Untersuchung der Zeitung Miami Herald ersichtlich. Es ist zu erkennen, dass der Streik bei der Eastern Air Lines dem Bezirk von Miami täglich Ausfälle von über 200.000 \$, das sind rund 140 \$ in der Minute, gekostet hat. Die Zahlen beziehen sich auf die ersten neun Tage des Streiks. Die Zeitung schreibt: "Zunächst sind den 7000 Beschäftigten der EAL im Bezirk 1.028.700 \$ an Löhnen und Gehältern entgangen. Hinzu kommen 500.000 \$ als Mindestbetrag, den die Touristen in dieser Zeit in Miami ausgegeben hätten. In den gleichen neun Tagen des vergangenen Jahres sind nämlich trotz der schlechten Wintersaison 21.600 Reisende nach Miami gekommen. Wenn auch von der Eisenbahn, den Autobussen und den anderen Luftverkehrsgesellschaften 30% des Ausfalls übernommen wurden (die Hafenbehörde von Miami rechnet nur mit 10%), so bedeutet dies, dass 1730 Touristen täglich nicht gekommen sind. Da jeder erfahrungsgemäss 34.14 \$ im Tag ausgibt, fehlen dem Beherbergungsgewerbe und den Gaststätten für jeden Tag 59.000 \$. Eine Autovermietungsfirma hatte an einem einzigen Tag 384 unbenützte Wagen. Sie schätzt ihren Verlust in den neun Tagen auf 34.560 \$. Allen ihren Angestellten wurde ein Tagesverdienst gestrichen, sodass niemand entlassen werden musste. Die für die Bordverpflegung der EAL eingesetzte Firma (85 Beschäftigte) verlor am Tag 2140 \$. Sie musste zeitweilig 40 Personen entlassen. Die Betriebsstoffversorgungsfirma der EAL wurde mit 25.000 \$ am Tag betroffen. Das Elektrizitätsversorgungsunternehmen verlor 7884 \$ und ein Fernmeldeunternehmen 4103 \$. Die Zeitungen in 123 Städten im Norden der USA erhielten von der EAL, die der grösste Anzeigenkunde Floridas mit einem Jahreswerbebudget von 5 Mio \$ ist, alle Anzeigen gestrichen.

("Aviation Daily", 10.12.1958)

.....

Die Verluste aus den diesjährigen Streikaktionen sind erschreckend. Eine grosse Anzahl von Leuten, darunter sehr viele Arbeiter, wurden schwer getroffen. Die nationale Wirtschaft wurde geschädigt. Das reisende Publikum wurde beeinträchtigt. Und all dies wegen Streiks, die durch Vernunft und gesunden Menschenverstand nicht zu rechtfertigen waren.

Die lokalen Gewerkschaftsführer, Robert Quick bei Capital, Cliff Miller bei TWA und George Brown bei Eastern würden eine sehr gesunde Erfahrung machen, wenn sie ihre sonderbare Arbeitsphilosophie Europäern oder Russen erklären müssten. Wie man Unternehmungen bis vor den Konkurs treibt, wie man Tausende von Arbeitern vor den Feiertagen von ihren Arbeitsplätzen ver-



jagt, wie man die Wirtschaft ganzer Städte schädigt und wie man Hunderttausende von Fluggästen verärgert - das ist in der Tat eine Philosophie, die man einem Ausländer, der sich Amerika anders vorgestellt hat, erklären müsste.

Dazu kommt die Auseinandersetzung zwischen Piloten und Bordmechanikern, ein unglaubliches, phantastisches Kapitel, und es kommen Salär- und andere Ansprüche, die von einigen Elementen in ALPA geltend gemacht werden und nicht nur in den U.S.A. den Atem verschlagen, sondern im Ausland zu astronomischen Proportionen anwachsen.

Es gibt keine Rechtfertigung für diese Streiks, weder in der Bordmechaniker-Angelegenheit noch in den Jet-Verträgen. Wie irgendeine Gewerkschaft erwarten kann, Nutzen aus einem Streik zu ziehen, der so viel Verluste in Einnahmen, Gehältern und öffentlichen Interessen kostet, ist eine offene Frage. Nicht nur gewinnt niemand durch einen Streik, sondern Streik ist ein verbissener Kampf, der Hassgefühle erregt und Wunden schlägt, die nie mehr ausheilen.

Es gab einmal eine Zeit, in welcher der Streik die einzige Waffe unterbezahlter Arbeiter darstellte. Heute aber, in den Tagen erheblich gehobenen Lebensstandards und viel besserer Arbeitsbedingungen und aller amtlichen Einrichtungen und Verfahren zur Schlichtung von Arbeitsstreitigkeiten, kann ein Streik gar nichts anderes darstellen als eine Machtdemonstration lokaler Gewerkschaftsführer, die sich wenig um die Verluste anderer kümmern. Die Verweigerung geheimer Stimmabgabe bei Capital und bei TWA ist Beweis genug für diesen Machtmissbrauch lokaler Führer.

Die Gewerkschaften sind in den U.S.A. zum Big Business geworden. Solange sie das bleiben, sollten sie im Gleichgewicht zur Industrie gehalten werden. Obligatorische Schiedsgerichtbarkeit ist die einzig mögliche Lösung - und wenn man sie nicht findet, so wird der Luftverkehr zum Spielball machthungriger Gewerkschaftsführer, und wird von Auseinandersetzungen niemals mehr frei werden. ...

("Wayne W. Parrish in AMERICAN AVIATION, 15. Dezember 1958. Diese Stimme wird hier nicht etwa in uneingeschränkter Zustimmung wiedergegeben, sondern mehr interessehalber und zum grundsätzlichen Nachdenken; im einzelnen wäre zu den Hintergründen der gegenwärtigen Auseinandersetzungen sehr viel zu sagen, und ohne in sehr weitgehende Einzelfragen einzutreten, könnte man ohnehin nicht Stellung dazu nehmen. Im Lande Wilhelm Tells und Pfister Karis hat sich jedenfalls das alte Rezept nicht schlecht bewährt: ME MUES HALT REDE MITENAND!)



Der Arbeitsfriede kehrte letzte Woche bei Eastern Air Lines wieder ein, aber um einen hohen Preis. die 550 der AFL/CIO angeschlossenen Bordmechaniker, die ihre Arbeit nach dem 38-tägigen Streik wieder aufnahmen, haben einen vollen Sieg errungen. Die Geschäftsleitung hob ihre frühere Verfügung auf, dass Bordmechaniker für den Einsatz auf Strahlflugzeugen Pilotenausbildung besitzen müssen, und wird stattdessen einen dritten Piloten auf ihre DC-8 setzen, die nächstes Jahr in Betrieb genommen werden sollen. Das Durchschnittsgehalt der Bordmechaniker wurde um 1200 % auf höchstens 13.260 \$ erhöht. Darüberhinaus wurde eine "Agency shop"-Klausel vereinbart, unter welcher alle Bordmechaniker Gewerkschaftsbeiträge bezahlen müssen.

American Airlines kam der Regelung des vor 2 $\frac{1}{2}$  Wochen von 1500 Piloten begonnenen Streiks etwas näher. Präsident C.R. Smith flog nach Washington zu einer Gipfelkonferenz mit dem harten Chef der AFL/CIO/ALPA, Clarence Sayen. Auf beiden Seiten stand man unter Druck und strebte eine Lösung an, bevor American die Mehrzahl ihrer 20.500 nichtstreikenden Angestellten zu entlassen begann. Wahrscheinliche Vergleichsgrundlage: Drei Piloten auf Strahlflugzeugen, Erhöhung der Pilotengehälter und Verbesserung der Vergünstigungen.

Während so die Gewerkschaften eine Runde gegen die Unternehmungen gewannen, werden nun wahrscheinlich die rücksichtslos auf die Festzeit angesetzten Streiks doch zu einer schärferen Regierungspolitik gegenüber solchen Aktionen führen. Zum Wochenende erklärte Arbeitsminister James P. Mitchell, dass er bald eine Spitzenkonferenz der Arbeitnehmer und Arbeitgeber einberufen werde, um Abänderungen und Straffungen des über dreissigjährigen Eisenbahn-Arbeitsgesetzes zu diskutieren, unter welchem auch Arbeitskonflikte im Luftverkehr geregelt werden. Auf diese Nachricht hin sprach sich der Präsident der Eastern Air Lines, Eddie Rickenbacker, für die obligatorische Schiedsgerichtbarkeit für Streitfälle aus, die durch Vermittlungsaktionen der Regierung nicht geschlichtet werden können.

(TIME, 12.1.1959)

---

WENN DU GLAUBST, dich auf einem Kollisionskurs zu befinden, so glaube nicht gleichzeitig, der andere werde ausweichen! Nimm vielmehr an, dass er schwachsinnig oder blind ist oder in tiefem Schläfe liegt!

FSF BPSB 58-210, 25.11.1958)

---



## DIE LUFTVERKEHRSKONTROLLE IN ITALIEN

Nach dem Zusammenstoß zwischen einem Viscount-Flugzeug der B.E.A. und einem italienischen Militärflugzeug unternahm die IFALPA Schritte bei den zuständigen italienischen Behörden. Das Ergebnis lag einerseits in der Orientierung über ein Programm, das bis Mitte 1960 verwirklicht werden soll, und andererseits in der Einladung, einen besonderen IFALPA-Ausschuss aufzustellen, der Empfehlungen für weitere Verbesserungen unterbreiten könnte. Das Programm selbst sieht wie folgt aus:

### 1. Zuständigkeit:

Das militärische Generalinspektorat für Fernmeldewesen wird die alleinige Verantwortung für die Ueberwachung und Leitung des gesamten zivilen und militärischen Luftverkehrs in Italien ausüben. Italien wird Schritte zur Bildung einer gesamteuropäischen Kontrollorganisation im Rahmen der sechs Länger des Gemeinsamen Marktes unternehmen.

### 2. Navigationshilfen:

- Einrichtung von Ueberwachungsradar-Stationen in Rom und Mailand; Beschaffungsverhandlungen sind bereits eingeleitet.
- Vorläufige Benützung des militärischen Radarnetzes auch für zivile Zwecke, besonders in den Räumen Rom und Mailand.
- Verwirklichung des europäischen VOR-Planes der ICAO mit Hilfe von ICAO-Experten, die sich bereits in Italien befinden; Fertigstellung von fünf weiteren Stationen zu den bereits betriebenen sechs, spätere Ergänzung durch nochmals sieben auf insgesamt 18 VOR-Stationen.
- Rasche Aufstellung von ILS- und GCA-Geräten auf den wichtigsten Flughäfen in Uebereinstimmung mit dem ICAO-Plan.

### 3. Militärverkehr:

- Weitestmögliche Entlastung der Räume Rom und Mailand von Militärverkehr.
- Strenge Ahndung von Verstößen gegen die Flugdisziplin im Verhältnis zu Zivilflugzeugen.

### 4. Trennung der Zivil- und Militärluftfahrt:

Verstärkung der italienischen Zivilluftfahrt und vermehrte Teilnahme und Mitsprache an der von der Luftwaffe ausgeübten Verkehrskontrolle.

(THE AEROPLANE, 5. Dezember 1958)

---



### NEUE VERKEHRSREGELN IN SCHWEDEN

Am 3. Dezember 1958 forderte die skandinavische Flugpersonal-Vereinigung von der schwedischen Regierung eine Reorganisation der zivilen und militärischen Luftverkehrskontrolle, gestützt auf eine Reihe von Fastzusammenstössen im Luftstrassenbereich. Das Begehren fand in der schwedischen Presse sehr grosse Beachtung.

Es wurde dann eine Konferenz mit dem schwedischen Luftamt durchgeführt, und am selben Tag, am 8. Dezember 1958, wurden die Verkehrsregeln wie folgt verschärft:

Obligatorische Anwendung von IFR auf den Luftstrassen: Aller Verkehr über 900 m/M auf Luftstrassen muss ohne Rücksicht auf die Wetterlage in Uebereinstimmung mit IFR geflogen werden, und die Verkehrsleitstellen werden die Aufhebung von IFR-Flugplänen für solche Flüge nicht mehr zulassen. - Bewilligungen zum Reiseflug "VMC on top" werden nicht mehr erteilt. - Die Verkehrsleitstellen werden wie bisher Bewilligungen zum Steig- und Sinkflug, zum An- und Abflug unter VMC erteilen, sofern die Verhältnisse dies erlauben. Für solche Flüge werden die Informationen über wesentlichen Verkehr in Uebereinstimmung mit den geltenden Vorschriften erteilt.

Mit demselben NOTAM wurden die VMC-Grenzen wie folgt neu fixiert: Mindestsicht im Flug 8 km, Mindestentfernung von den Wolken 1.5 km horizontal und 300 m vertikal.

Die neuen Regeln gelten vorläufig versuchsweise, ab 1. Januar 1959.

(IFALPA-Mitteilung, 31.12.1958)

---

FLUGHAFENHINDERNISSE: Fast über Nacht kann irgendwo ein grosser Fernsehturm aufgestellt werden. Diese Türme sind besonders gemein, weil sie die schöne Eigenschaft haben, gerade dort zu wachsen, wo sie es vom Pilotenstandpunkt aus nicht tun sollten. Halte dich auf dem laufenden über die Flughindernisse in der Umgebung der Flughäfen, die du anfliegst! Vergewissere dich über die letzten Meldungen über die Errichtung von Fernseh- und Funktürmen!

(FSF APB 58-6, 16. Juni 1958)

---



## DAS ZUSAMMENSTOSSPROBLEM

Folgendes ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse einer Tagung der Navigationsinstitute von Grossbritannien, Frankreich und Deutschland, die vor kurzem in London abgehalten wurde.

### Der physiologische Aspekt

1. Zwei Flugzeuge, die mit 500 km/h gegeneinander fliegen, können gegenseitig erst auf weniger als acht Kilometer erkannt werden.
2. Die Zeit, die ein Pilot benötigt, das andere Flugzeug bewusst zu werden, beträgt 1.3 Sekunden, und wenn er vorher mit den Instrumenten beschäftigt war, rund 2.3 Sekunden, Wenn also ein Flugzeug 100 Meter vor dem andern in Gegenrichtung aus den Wolken auftaucht, so wird es zur Kollision kommen, noch bevor die beiden Piloten das Gegenflugzeug gesehen haben!
3. Die Erkennbarkeit ist auch von der Belichtung des Objekts abhängig. Bei schönem Wetter und auf eine Entfernung von 300 Meter absorbiert der Wasserdampf nur 3%, während ein leichter Dunst viermal mehr und Nebel zehnmal mehr absorbiert. Diese Umstände treten ins richtige Licht, wenn man sicher vergegenwärtigt, dass die Erkennbarkeit um die Hälfte vermindert wird, wenn die Lichtintensität des Tageslichts um die Hälfte abnimmt.
4. Uebermässige Lichtintensität ist aber auch nicht gut, denn sie führt zu einer Art Narkose der Netzhaut. Blendung von Metallteilen des eigenen Flugzeuges oder von überflogenen Wolken bedeutet daher eine Gefährdung.
5. Soll die Entfernung eines Gegenflugzeuges richtig eingeschätzt werden, so sollten Art und Grösse bekannt sein. Wenn ein Flugzeug in leichter Kurve aus einer Wolke kommt und ein anderes Flugzeug sieht, so kann die Grösse dieses Flugzeuges aus Entfernungen von mehr als 500 Meter stark unterschätzt werden, und es erscheint weiter entfernt, als es tatsächlich ist.
6. Bei Tageslicht ist das Auge vor allem auf Gelb/Grün empfindlich, bei reduziertem Licht auf Blau. Daher ist es wünschbar, den Flugzeugrumpf und die Eintrittskanten gelb/grün und die Oberflächen zur Erhöhung des Kontrastes weiss zu bemalen. Rot wird rascher erkannt als blau, aber Rot ist auf grössere Entfernungen schwieriger zu erkennen.
7. Das Gesichtsfeld darf höchstens wie folgt eingeschränkt sein:



10 Grad nach vorn aufwärts, 50 Grad seitwärts nach unten, nach hinten und aufwärts 5 Grad unter die Horizontalebene (?). Zum Vergleich die CAA-Standardwerte:

- a) Sicht bis 20 Grad über und bis 12 Grad unter den Horizont,
- b) auf der linken Seite (von 85-95 Grad an) muss das Gesichtsfeld sich auf 40 Grad nach oben und auf 30 Grad nach unten erweitern,
- c) auf der rechten Seite kann das Gesichtsfeld zwischen 10 und 30 Grad progressiv auf 15 Grad nach Oben und 10 Grad nach unten verengert werden und muss sich seitlich bis 100 Grad erstrecken; es ist wünschbar, dass der Copilot ein Gesichtsfeld symmetrisch zu diesen Anforderungen hat.

Die meisten Flugzeuge, die gegenwärtig im Dienst stehen, erfüllen diese Anforderungen noch lange nicht. Einige davon bieten keine Sicht nach vorn aufwärts.

8. Bezüglich der Lichtdurchlässigkeit der Windschutzscheiben gibt Glas nur eine leichte Abnahme, Plastik vier- bis fünfmal mehr. Die Neigung der Scheibe sollte nicht mehr als 45 Grad betragen.
9. Die Beleuchtung des Flugdecks soll in Orange-Rot gehalten werden.
10. Strenge Auswahl der Piloten ist notwendig, aber Augen-Training (Suchübungen, Modelle auf festen Entfernungen usw.) kann die Aufgabe erleichtern.
11. Vorschläge auf Radargeräte mit Leuchtpunkten auf einer Scheibe sollten die Fehlermöglichkeiten berücksichtigen, die aus - beim Bodenpersonal bekannter - Sichter-müdung her-rühren.
12. Ermüdung hat überhaupt einen grossen Einfluss auf den Wirkungsgrad der Augen.

#### Der psychologische Aspekt

Die hier gegebenen Möglichkeiten sind etwas fatalistisch zu beurteilen. In einem Zustand von Gefahr sind grundsätzlich drei Reaktionsarten möglich. Die Reaktion hängt ab von der psychologischen Struktur des einzelnen, und ausser einer strengen Auswahl kann nicht viel unternommen werden, um eine Reaktion der ersten Art sicherzustellen, wenn auch Übungen etwas helfen können. Die drei Arten sollen immerhin aufgezählt werden:

1. Die Situation wird richtig beurteilt, und die richtige Reaktion wird eingeleitet.
2. Der Betreffende ist heftigen Gefühlen ausgesetzt, und entweder reagiert er ebenso heftig, aber widersprüchlich und



unkoordiniert am Steuer, oder er erstarrt und ist unfähig zu einer Reaktion.

3. Der Betreffende empfindet wenig oder gar nichts; er ist sich der Situation bewusst, aber tut nichts dagegen, sondern wartet in fatalistischer Ergebenheit auf den Zusammenstoss.

Auch hier wirkt sich Ermüdung gefährlich aus, sowohl auf die Beurteilung der Situation als auf die Entschlussfassung und auf die eigentliche Reaktion. Familiäre Schwierigkeiten verstärken die Neigung zur dritten Reaktionsart.

#### Der mathematische Aspekt

Das Problem sei zunächst durch zwei Verkehrsflugzeuge konventioneller Bauart gegeben; wenn man die Erkenntnisse auf Strahlflugzeuge anwendet, so erkennt man leicht, dass die Situation nahezu hoffnungslos ist.

1. Eine Höhenwechsel ist eindautig besser, eine Kollision zu vermeiden; immerhin muss man sich bewusst bleiben, dass man in dichtbenützten Verkehrsräumen mit 1000 ft Höhenseparation durch ein vertikales Ausweichen aus dem Regen in die Traufe geraten kann. Heftige Bewegungen sind nicht notwendig; d.h. die Begrenzung des vertikalen Ausweichens findet eher durch die zulässige Steig- oder Sinkgeschwindigkeit als durch die Kurvenbeschleunigung statt. Angenommen, dass 1200 ft/min zulässig sind, wird eine Vertikalbeschleunigung von  $1/10$  g etwa in 6 Sekunden mit 60 ft Weg dazu führen; wird die Beschleunigung auf  $3/10$  g erhöht, so ist die Zeit etwa 2 Sekunden mit 20 ft Weg, und nach vier weiteren Sekunden ist der Weg 100 ft; der Gewinn beträgt also nur 40 ft. Unter Berücksichtigung der Reaktionszeit gewinnt man also 500 ft in einer Ausweichzeit von 30 Sekunden. Praktisch kann dieser Wert durch irgendwelche Kombinationen zwischen Beschleunigung und Ausweichzeit nicht mehr wesentlich überschritten werden, ausgenommen auf militärischen Düsenjagdflugzeugen.
2. Für horizontale Kurvenbewegungen gilt folgendes:
  - a) Wenn die Ausweichzeit kurz ist, so ist der Raumgewinn allgemein sehr gering.
  - b) Wenn die Ausweichzeit weniger als 25 Sekunden beträgt, so ist der Raumgewinn für einzelne Kurse sehr gering.
  - c) Wenn die Ausweichzeit unter 25 Sekunden liegt und noch ein unerkannter Abstand zum Passieren besteht, so kann eine Ausweichbewegung diesen Abstand vermindern und die Gefahr vergrössern. Die Genauigkeit der Vorhersage ist in diesen Fällen kritisch.
  - d) Wenn die Ausweichzeit 30 Sekunden und mehr beträgt, so gibt eine Kurve grossen Raumgewinn bei jedem Kurs, und ein un-



erkannter Abstand zum Passieren wird nicht wesentlich beeinflusst; sogar grosse Irrtümer in der Vorhersage vergrössern die Gefahr nicht.

e) Wenn man von einem vernünftigen Sicherheitsabstand von etwa 2000 ft ausgeht, so bleibt die kritische Zeit bemerkenswert konstant in der Gegend von 30 Sekunden über sehr verschiedene Variantbedingungen.

3. Geschwindigkeitsänderungen sind von so geringer Bedeutung, dass darauf überhaupt nicht eingetreten werden muss.

### Allgemeine Schlussfolgerungen

1. Höhenwechsel ist das beste Mittel. Dabei sind nicht einmal bruske Bewegungen notwendig.
2. Wenn die Ausweichzeit 30 Sekunden übersteigt, so sind horizontale Ausweichkurven im allgemeinen wirksam.
3. Wenn die Ausweichzeit weniger als 30 Sekunden beträgt, so ist eine hohe Genauigkeit der Vorhersage notwendig, und es ist schwierig, in Sekundenbruchteilen die richtige Ausweichbewegung zu bestimmen. Manchmal ist eine Kurve vom andern Flugzeug weg wirksam, aber manchmal führt sie zum Zusammenstoss. In gewissen Fällen kann auch ein Zusammenstoss überhaupt nicht mehr verhütet werden. Die mathematischen Grundlagen sind sehr interessant, aber da daraus keine einfache Regel für den Piloten abgeleitet werden kann, nach welcher er zur rechten Zeit das Rechte tun kann, braucht darauf nicht eingetreten zu werden.
4. 30 Sekunden oder mehr sind zum Ausweichen notwendig, und dazu etwas Zeit zum Beobachten. Die Entdeckungsreichweite sollte daher mehrere Meilen betragen.

### Lösungsvorschläge

1. Zusammenstosswarnung durch selbständige Geräte: Die Anforderungen der ATA gingen auf ein Warngerät für eine Entfernung von nur zwei Meilen. Das beschränkt den Schutz auf Annäherungsgeschwindigkeiten von weniger als 300 mph. Es stellt einen Kompromiss dar zwischen dem Wunsch nach vermehrtem Schutz und der Vermeidung zuvieler Warnungen in Flughafennähe. Bendix, Hughes und Boeing haben aber alle festgestellt, dass sie die Anforderung in naher Zukunft nicht erfüllen können. Die Konferenz liess auch deutlich erkennen, dass die Anforderung als solche ungenügend war. Die Diskussion über Radar- und elektronische Geräte wurde daher vorgängig überhaupt nicht angeführt.



2. Vermehrte Wachsamkeit der Piloten: Viele gute Ratschläge wurden zuhänden der Piloten aufgestellt, aber man darf ruhig sagen, dass nichts davon neu war. Der wichtigste Faktor im ganzen Zusammenhang, nämlich die Unmöglichkeit, bei der gegebenen Arbeitslast im Flugdeck überhaupt noch genügend Luftraumbeobachtung zu treiben, wurde überhaupt nicht erwähnt.
3. Verbesserung der Verkehrsleitung: Die Konferenz beschäftigte sich mit bekannten Fragen, auch mit der Revision der Vorschriften. Die Lösung liegt auf der Hand: Einschränkungen aller Art, bis die Verkehrsleitorganisation dem gegenwärtigen Verkehr wieder gewachsen ist, mit besseren und grösseren Anlagen. Gegen die Einschränkungen werden sich alle Interessierten (Verkehrs-, Privat-, Sport- und Militärflieger) wenden, und das zweite wird aus Kostengründen auf Widerstand der zuständigen Amtsstellen stossen.

Wenn nichts geschieht, müssen wir mit zunehmend häufigen Zusammenstössen rechnen.

(Cpt.D.Martin, THE LOG, Dezember 1958)

---

#### ZUSAMMENARBEIT LOHNT SICH

Vor kurzem fragte ein Captain eine Hostess, ob sie das Oelleck an einem Auffüllstutzen nicht bemerkt hatte. Die Antwort der Hostess war mit der Bemerkung verbunden, dass sie von Captains so oft ausgelacht worden sei wegen Mitteilungen, die sie über ähnliche Dinge über das Bordtelefon gemacht habe, dass sie schon lange darauf verzichte. Ganz lustig, wenn die Geschichte nicht wahr wäre - aber sie ist wahr. In dieser Zeit der grösseren Flugzeuge und des dichteren Luftverkehrs werden zu richtiger Erfüllung der gestellten Aufgabe alle Augen benötigt. Hostessen, die unterwiesen wurden, dich über wichtige Feststellungen zu unterrichten, sollten nicht lächerlich gemacht werden - es ist an dir, die Wichtigkeit zu beurteilen, sie sind dazu nicht immer in der Lage.

(FSF APB-58-6, 16.6.1958)

---



## THE PROBLEM OF OPERATIONAL MONITORING OF TAKE-OFF PERFORMANCE

By J.G.Pradal (ICAO AIR C-WP/53 - 15/8/58)

### 1. STATEMENT OF THE PROBLEM

#### 1.1 Effective take-off distances and distances entered in the Flight Manual

Even persons conversant with the problems relating to performances have difficulty in realizing clearly that there is only a somewhat arbitrary relation between the effective performances of the aeroplane and those entered in its Flight Manual.

The distances associated with take-off which appear in the Flight Manual correspond to the minimum lengths that are thought necessary by the authorities which issue the Certificate of Airworthiness to carry out a given manoeuvre under extremely particular conditions of take-off: total and immediate failure of one power-unit at a specific point along the take-off path, with the actual characteristics of the aeroplane (especially power and drag) and the actual characteristics of the runway (friction force coefficient) being equal to those assumed or established for the type test, and with zero winds (in case wind is present conservative assumptions are taken into account). The distances entered in the Flight Manual are therefore arbitrary distances appropriate to what could be termed a deliberate policy of looking on the worst. Indeed it was thought that the worst possible contingency liable to be encountered in operation was a total engine failure at the critical point. This was based on the assumption that (i) should the engine failure, or any other serious trouble, of concern to the pilot, occur before reaching the critical point, the acceleration-stop distance established according to the Flight Manual would be amply sufficient to enable the aircraft being stopped before the end of the runway, and (ii) should the failure occur after the critical point, the speed attained at the time of failure would be amply sufficient to allow the pilot to proceed with the take-off. Even if the failure occurred in the immediate vicinity of the critical point, and whatever the pilot's choice, it could be hoped that ill fortune would not accumulate and that the characteristics of the aeroplane and of the runway would in fact be close to those initially estimated and that therefore the accident could be avoided. In any event even in these most unfavorable circumstances, the manner in which the wind has been taken into account would provide an additional safety margin.

This method has proven satisfactory over many years, and even the theoretical study conducted by the SCP with a view to determining in detail the influence of a full series of factors on incident probability on take-off lead to broadly similar conclusions.



## 1.2 Discussion

However, experts are now questioning the validity of this method. They contend that there can occur a worse situation than that of power-unit failure at the critical point, i.e. crossing of the critical point by an aeroplane at a speed less than the so-called critical speed of the Flight Manual, which can have several consequences. If a power-unit failure occurs between the critical point and the point at which the critical speed is attained, either the pilot follows the instructions he is normally held to apply and in that case his aeroplane crashes at the end of the runway or else, considering that the end of the runway is dangerously close, he decides to proceed with the take-off, thereby overflying the extremity of the runway at a speed clearly insufficient. If a power-unit failure occurs after the point at which the critical speed is attained, or even if there is no power-unit failure, the small initial acceleration of the aeroplane resulting in practice in the distance covered to reach the take-off safety speed being in excess of that anticipated, the aircraft will overfly the extremity of the runway and of the take-off area at too low a speed thus endangering the safety of the take-off.

This situation is serious because the rules and practices at present in force in respect of take-off offer an efficient guarantee of safety inasmuch only as the assumptions implicitly contained in these rules and practices are borne out in practice, i.e. that the effective performances of the aeroplane are close to those which have been anticipated, and that therefore, in the event a power failure does not occur at the beginning of the take-off, the critical point is nevertheless attained at a speed close to or slightly in excess of the critical speed by reason of the prudence exercised in taking account of the wind effect.

## 1.3 Main differences in characteristics between turbine-engined aeroplanes and piston-engined aeroplanes

Generally speaking the thrust of turbine engines decreases slightly as the speed of the aeroplane increases from standing start to take-off speed. This decrease in thrust is of the order of 10%. On the other hand, the effective thrust of propellers driven by a piston engine decreases much more significantly with the speed, this decrease attaining at times 60 to 70% (this effect being most marked at the lower speeds).

Moreover, the ratio of the sum of the aerodynamic drag of the aeroplane and of the friction force to the total weight is lower for jet aeroplanes than for turbine-engined aeroplanes as the former have better aerodynamic characteristics than the latter.



Lastly, if an engine fails at a speed close to the take-off speed, the reduction in performance (acceleration or rate of climb) of the jet aeroplane is less considerable than that of an aeroplane equipped with an equal number of piston engines, owing to the absence of propeller drag effect.

The above three differences in characteristics inherent in the particular means of propulsion of the aeroplane, when the aeroplane weight is limited (as is often the case) by the minimum climb performance required with one engine inoperative (performance which must be equal or of the same order of magnitude for jet aeroplanes and for piston-engined aeroplanes equipped with the same number of engines) lead to the following:

- i) at speeds close to the take-off speed
  - the acceleration with one engine inoperative is of the same order of magnitude for both types of aeroplanes;
  - the acceleration with all engines operative is of the same order of magnitude or slightly less for jet aeroplanes than for piston-engined aeroplanes, and
- ii) at low speed, with all engines operative, the acceleration of the jet aeroplane is much less than that of the piston-engined aeroplane;
- iii) for the whole of the take-off run the average acceleration of the jet aeroplane is appreciably less (by 30 to 40%) than that of the piston-engined aeroplane.

To these differences in characteristics, inherent in particular means of propulsion used, must be added, in respect of most of the aeroplanes which will shortly be put into service an additional difference which is indirectly dependent upon the particular means of propulsion.

To improve the en-route economic characteristics of the aeroplane (increase in speed and especially in range) the manufacturers have been led to increase the wing loading, reduce the thickness and the aspect ratio of the wing and increase its sweep angle. Most of these modifications improve the cruise characteristics whatever the means of propulsion, but, without entering at the present juncture into a detailed explanation of the relevant reasons, it can be stated that these improvements are very appreciable in respect of jet aeroplanes, rather important as regards turbo-propelled aeroplanes and of little significance as far as piston-engined aeroplanes are concerned. These changes in the new types of aeroplanes as compared to those of the previous generation are therefore warranted on solid grounds, but they all entail a consequential increase in the stalling speed and therefore in the take-off speed.



#### 1.4 Implications of the Differences in Characteristics

The most direct and best known consequence arising from these differences in characteristics, i.e. the need for providing runways that are much longer than in the past affects only indirectly the problem of take-off monitoring.

Smaller acceleration in the case of jet aeroplanes during the ground run with all engines operative brings, in terms of relative values, the critical point closer to the end of the runway (in order to avoid unduly complicating the problem, we do not take into account the case of propellor aeroplanes using reverse pitch for the determination of accelerate stop distances).

The time necessary for attaining the critical point considered in ratio to the time necessary for overflying the end of the runway increases even more significantly when we move from engine-pistonned aeroplanes to jet aeroplanes.

The ratio between take-off distance with all engines operative and take-off distance with engine failure increases significantly because the segment common to both distances becomes relatively greater.

When for any given reason (puddles, snow, etc.) the friction force on ground run increases by a given quantity the aeroplane's acceleration, in terms of percentage, figures decrease by a figure which is approximately twice higher in the case of jet aeroplanes than in the case of piston-engined aeroplanes.

Likewise when in terms of ratio, the power or thrust decreases by a given quantity, acceleration decreases by a percentage figure which is approximately twice higher in the case of jet aeroplanes than in the case of piston-engined aeroplanes.

These two causes for the decrease of the acceleration are reflected in the fact that the critical speed is attained after the critical point is reached. The time interval between these two points of the take-off flight path is twice higher and the distance interval four times higher for jet aeroplanes than for piston-engined aeroplanes.

If perturbations occur only at the beginning of the ground run the ratio between the time deviations and the distance deviations pointed out above are no longer of two to four, but of three to nine or even of four to sixteen. If these perturbations occur only at the end of the run the said ratios are smaller; they remain however in excess of one.

This deviation between the critical point and the point where the critical speed is attained which is far more significant for jet aeroplanes than for piston-engined aeroplanes is inherent



in the type of propulsion, and it constitutes one of the chief causes for anxiety in respect of the validity of present methods for determining the take-off distances necessary for jet aeroplanes.

We have referred to the deviation between the critical point and the point where critical speed is reached, because at speeds closer to take-off speeds acceleration is of the same order of magnitude for both types of aeroplanes. Hence, at the end of take-off whether with or without engine failure the deviations between the distances actually covered and the corresponding derived distances are of the same order of magnitude for both types of aeroplanes. However, all the distance which has been "lost" before reaching critical speed remains "lost" and there is even a slight increase when take-off speed is attained. The fact that, during normal take-off, this speed may be reached on a normal piston-engined aeroplane 200 to 300 feet after the point which would have been calculated, should cause no anxiety. However, in the case of future jet aeroplanes there exists, to the same extent, the probability of deviations ranging from 800 to 1200 feet. A certain amount of anxiety has already been expressed with all the more justification since other factors may contribute to render the situation even more unsatisfactory for jet aeroplanes:

- The fact that the pilot is less fully aware of the decrease in the thrust of a jet aeroplane than he is of the decrease in the power of a piston-engined aeroplane.
- The fact that the almost steady acceleration of the ground run and the long runway lengths used convey to the pilot at the beginning of the ground run the feeling that the runway end is at such a distance that it allows him a comfortable margin. However, when the said end appears more distinctly he feels it has come dangerously closer and that he is left with no margin at all. When this feeling of lack of safety begins to appear - and it is heightened by the fact that the pilot knows the critical point will not perforce be reached at the critical speed - the pilot is compelled to take a decision if power unit failure occurs, with no assurance that his choice is the right one, since he is deprived of judgment factors.
- The fact that (far more frequently than at the present time) the available runway will not be in excess of the runway length required.

#### 1.5 Influence of Performance Regulations

The anxiety hereabove described may well be increased by comparing former and recent performance codes. Indeed, for the



purpose of determining the take-off distances which appear in the Flight Manual, the screen height was lowered from 50 to 35 feet. The unstick-speed at which the aeroplane was to take off (VR instead of  $V_2$ ) was reduced by a value which may attain almost five percent. Overruns may be taken into consideration. All these measures reduce the margin formerly existing between the actual take-off distances in service and the required runway lengths.

In view of this, the addition of specifications relating to take-off all engines operating, with a 15% margin would appear to provide only a fairly limited safeguard.

In summary, one may well fear that with the present take-off regulations and procedures, jet aeroplane pilots may be unable, in many cases, to stop before the end of the runway when there is engine failure in the later part of take-off and indeed that often, whether there is engine failure or not, they may be unable to clear the runway end at a speed adequate for flight safety.

#### 1.6 The Case of Turbo-propelled Aeroplanes

The take-off characteristics of turbo-propelled aeroplane are much closer to those of piston-engined aeroplanes than to those of jet aeroplanes. In spite of a wing loading which in certain cases is much greater than the one of piston-engined aeroplanes and of higher take-off speeds, deviations between the critical point and the point where the critical speed is actually attained should not be found to be of an order of magnitude in excess of that which has been noted for piston-engined aeroplanes of the same total weight and with equivalent climb performance. Consequently, for aeroplanes equipped with turbo-propellers take-off monitoring is indeed significant but not much more than for piston-engined aeroplanes requiring runway lengths of the same magnitude. It does not therefore constitute an urgent requirement.

### 2. POSSIBLE SOLUTIONS

#### 2.1 Amendment of rules

The solution which at first sight appears to be the most logical is to recognize that the present method of determination of runway lengths required for take-off no longer corresponds, for jet aeroplanes, to the level of safety in view of which these methods had been developed, this being due to the differences in characteristics between jet aeroplanes and piston-engined aeroplanes.



This fact once recognized, it seems easy, especially if a method similar to that used by the SCP is followed, to re-consider the problem of the distances associated with take-off, and:

- i) to determine through rather simple statistical measurements and calculations the law governing the distribution of the deviations between the distances or parts of distances effectively covered by the aeroplane during the take-off and the related distances or parts of distances as computed on the basis of test results obtained by the aeroplane in the course of the certification tests; and
- ii) to choose an incident probability approximately equal to the incident rate for the types of piston-engined aeroplanes at present in service; and
- iii) to calculate the factors to be applied to the distances or parts of distances established in the course of tests, according to a elemental computation of probabilities, with a view to determining the minimum lengths or parts of the lengths required for take-off.

After consideration and study, this solution, or any similar solution (for example that which consists in increasing arbitrarily on the basis of an approximate reasoning the lengths at present required) appears to present no major difficulty but unfortunately does present a certain number of serious disadvantages.

The main difficulty lies in the collection of statistical data in sufficient number to afford a true picture of the situation. A second difficulty lies in the conclusion of an unanimous agreement among the experts on the relevant assumptions and on the results of the calculations. This method has several types of disadvantages. The economic disadvantages are the most readily apparent. Indeed, such a method would lead, roughly, to increase the distances required for acceleration stops and the take-off distances with engine failure by about ten percent, maybe more, and to multiply by some 1.3 or more the take-off distance measured at trials all engines operative; in other words, to require for jet aeroplanes runway lengths which would be appreciably greater than those presently envisaged for the same aeroplanes. However the runway lengths presently contemplated have already been regarded as very considerable by the authorities responsible for the construction of the airports and, in view of installation costs, the number of the said runways runs a danger of being seriously limited when the large jet aeroplanes are introduced into service. If requirements are more stringent in the matter of runway lengths, the expansion of air transport may find itself seriously hampered because these requirements would entail expenditures which some would not fail to find too high.



The second drawback is by its very nature a more serious one. The approach tending to modify the sections in the Code relating to distances associated with take-off bears upon the ultimate consequences of the difference between characteristics of jet aeroplanes and piston-engined aeroplanes. It should be more satisfactory from both an economic and a safety point of view to deal with the initial consequences of these differences. "To supply the pilot with the means of knowing at any given point on the take-off flight path and particularly in the neighbourhood of the critical point, whether the speed of his aeroplane actually corresponds, at that point, with the speed which it had been assumed that it should have when the runway length required for take-off were determined."

This leads us logically to the problem of operational monitoring of take-off performance.

## 2.2 Runway Markings

The first solution which would at first sight appear to be easily achievable, is to lay out markings along the runway enabling the pilot to ascertain at each moment of take-off and particularly in the neighbourhood of the critical point exactly where he is located on his take-off flight path.

In comparing his actual position with the position at which he should be located, at the instantaneous speed recorded at the same moment, the pilot should be able first to know whether his previous acceleration was satisfactory and secondly, the precise moment at which he attains the true critical point.

If the pilot notices that at that point the aircraft's speed is appreciably less than what it should be, he will discontinue the take-off manoeuvre.

The safety afforded by the present method of determination of the distances required for take-off is thus retained as regards jet aeroplanes.

But the practical implementation of such a method of monitoring performance by the pilot during the take-off of the aeroplane through reference to the marker boards which enable him to know his position in relation to the runway, raises a certain number of problems. Physical problems: location of the markers, markings, protection against snow, etc.; operation problems especially: where should these markers be located to be effective, and in what manner will the pilot be able to make use of them instantaneously without any possible room for error in the choice of the alternative.

The discrepancies in the distances covered and in the speeds reached are cumulative, i.e. should any non-readily apparent



decelerating factor be present throughout take-off, the effect on distance and on speed will hardly be noticeable at the beginning but will increase constantly and will become obvious only upon arrival in the vicinity of the critical point when only a few seconds are left to the pilot to make up his mind on "go" or "no go". It is therefore only in the vicinity of the critical point that the runway markings are of real use. The critical point, however, is not located at the same place on the runway for aeroplanes of different types. Moreover, even for aeroplanes of the same type, the location varies widely according to the total weight and to the longitudinal wind component. In addition, the performances entered in the Flight Manual do not exactly correspond to the performance of the aeroplane in steady wind.

A whole series of performance data and precise procedures seems necessary in order to render this method efficient. The study involved will be undertaken by a Member of the Committee.

We can, however, wonder to what extent a mere ground speed indicator (not necessarily driven by the aeroplane wheels which can leave the ground during the end of the take-off run) would not in part serve the same purpose as runway markings.

### 2.3 Take-off monitors

The runway markings supply only a limited solution to take-off monitoring and they lay upon the pilot the mental effort of comparing the aeroplane's present and intended performances in accordance with a method which is still to be developed in all its details. For this reason certain equipment manufacturers have desired instruments for collecting the data necessary and for drawing these comparisons in the pilot's place. These devices are the take-off monitors. They can be classified, as of date, into two categories, airborne devices and ground facilities.

- a) Airborne devices: They are computers which, on the one hand, gauge the speed and acceleration of the aeroplane at each moment of take-off and on the other, compare these values with the values which the aeroplane's speed and acceleration should reach at the same moment, taking into account operational parameters considered for take-off (the aeroplane's weight, runway length, ambient temperature, elevation of the airport and wind longitudinal component). Through easily readable means the pilot will know continuously the results of this comparison. For instance, a second needle which is placed on the speed indicator, shows the aeroplane's intended speed, whereas a first needle shows the aeroplane's actual speed. Other light or sound devices warn the pilot if the aeroplane's actual performances are becoming dangerously lower than its intended performances.



Other useful indications may be given, for instance the distance to be covered before reaching the critical point.

- b) Ground facilities: Such should follow the same pattern as the airborne devices but by means of radar placed on the edge of the runway the gauge at each moment the distance covered by the aeroplane from the beginning of take-off, and at the same time the aeroplane's instantaneous speed and acceleration.

The values are compared with the corresponding intended values determined by the computer according to the aeroplane's type, its weight and other operational factors.

Moreover, a special multi-coloured lighting system is laid out along the runway. When the green lights are actioned by the computer the aeroplane's performances are satisfactory; flashing green lights indicate that the take-off speed has been reached, flashing red lights that acceleration is too low and the steady red lights that the pilot must by all means interrupt take-off.

We are not giving here an outline of the relative advantages and drawbacks of the different instruments and installations. A thorough study on this problem shall be carried out by one of the members of our Committee.

### 3. CONCLUSION

This rapid study of the consequences stemming from the introduction into service in the near future of aeroplanes the take-off characteristics of which may well affect safety if action is not taken with a view either to amend the regulations or to control in one way or the other operational monitoring, is merely aimed at showing with what care the Airworthiness Committee considered this question in spite of the short time available to this end. Its purpose is also to indicate the main reasons for which the Committee requested that the studies mentioned above be carried out prior to the convening of its third meeting and urged all members to lend their help in this connection.

---



1956 15.7.	Shannon, Irland	Swissair	CV-440 HB-IMD
		ICAO AR/463	

Unfall: Das Flugzeug war am 12. Juli um 0407 mit einer vierköpfigen Besatzung in San Diego, Cal., zu einem Ablieferungsflug nach Zürich gestartet; nach planmässigen Zwischenlandungen in New York und Gander und nach routinemässiger Ueberquerung des Atlantik stand es gegen Mitternacht vor dem Unfalltag im Anflug zur letzten Zwischenlandung in Shannon. 0008 GMT erhielt es die Anflugbewilligung und flog in den Warteraum ein, wo sich bereits vier andere Flugzeuge befanden. Um 0125 wurde der GCA-Anflug auf Piste 23 eingeleitet. Nachdem Sichtkontakt erstellt war, leitete das Flugzeug eine Linkskurve ein, um unter dem normalen Verfahren mit Sicht auf Piste 05 zu landen. Die enger als normal geflogene Volte führte in eine sehr steile Landekurve, in welcher das Flugzeug auf dem Boden aufprallte. Es wurde zerstört, die vier Insassen kamen ums Leben. - Das Wetter zur Unfallzeit war nicht schlechter als vorher gemeldet: Sprühregen, 2/8 Bewölkung auf 600 ft, 6/8 auf 900 ft, Sicht 10 Meilen, Wind 11 kt aus 340. Das Anfluggelände bot wenig Orientierungspunkte.

Ursache: Absturz aus sehr steiler Landekurve im Sichtanflug unter schlechten Sichtverhältnissen, möglicherweise mitbewirkt durch Uebermüdung der Besatzung.



1956 15.11.	Puerto Somoza, Nicaragua	LAA Guest	DC-4 XA-HEG
		ICAO AR/447	

Unfall: Das Flugzeug stand mit einer fünfköpfigen Besatzung            und 20 Fluggästen auf der Linie Panama-Mexico City im Dienst und meldete um 1453 Z über Managua, Nicaragua, routinemässig, dass alles in Ordnung sei. Von hier aus flog es in nordwestlicher Richtung weiter und wurde dann beobachtet, wie es - alles bei gutem Wetter - nach Südwesten drehte, in Bodennähe absank und dann der Küste entlang wieder gegen Nordwesten flog, bis es über den Salzdünen acht Meilen NNW Puerto Somoza auf Kurs 60 zur Landung ansetzte. Augenzeugen hatten vorher schon schwarzen Rauch beidseits des Rumpfes ausströmen sehen; auch die Kabine erschien - in einer Flughöhe von 15 Metern - raucherfüllt. Landeklappen und Fahrwerk wurden nicht ausgefahren, und die Anfluggeschwindigkeit war so gross, dass das für eine Notlandung gut geeignete Gelände überflogen wurde; das Flugzeug stiess dann mit verschiedenen Bäumen zusammen, stürzte ab und brannte aus. Alle Insassen kamen ums Leben. - Die Abklärung der Primärursachen war stark erschwert, weil das Trümmerfeld vor dem Eintreffen der Bergungs- und Untersuchungsorgane ausgeraubt wurde.

Ursache: Verfehlen des Landefeldes in Notlandungsversuch            nach Feuerausbruch an Bord (aus unbekanntem Gründen), bedingt durch zu hohe Anfluggeschwindigkeit unter schwierigen Steuerungs- und Bordverhältnissen.



1956 17.11.	El Rucio, Colombia, Cordillera Occ.	ARPA	DC-3G HK-385
			ICAO AR/475

Unfall: Das Flugzeug startete um 1630 Z in Buenaventura zum Ueberflug nach Guavito, mit einer dreiköpfigen Besatzung und 33 Fluggästen. Der Copilot wurde vom Kommandanten nicht zugelassen, da er seinen Ausweis nicht vorweisen konnte; andererseits flog der Kommandant mit etwas mehr als der höchstzulässigen Fluggastzahl. Das Wetter über Abgangs- und Bestimmungsort war gut, jedoch lagen die auf der Strecke befindlichen Bergkämme auf einer Höhe von 6000 bis 7500 ft im Nebel. Als das Flugzeug um 1700 in Guavito nicht eingetroffen war, wurde eine Suchaktion eingeleitet; am gleichen Abend wurden die ausgebrannten Trümmer an einem etwa halbwegs befindlichen Berghang auf einer Höhe von 6200 ft - im Gebiet mit den höchsten Erhebungen auf der Strecke gesichtet. Alle Insassen waren ums Leben gekommen. Die Untersuchung ergab, dass das Flugzeug im Nebel in horizontaler Fluglage mit Triebwerk auf Reiseleistung aufgeprallt war. - Nach den anwendbaren Verkehrsregeln wäre eine Ueberhöhung von 1000 ft im Sichtflug und von 2000 ft im Instrumentenflug über den fünf Meilen links und rechts von der Strecke befindlichen Hindernissen einzuhalten gewesen.

Ursache: Unterschreitung der vorgeschriebenen Mindestflughöhen im Flug unter IFT-Bedingungen.



1957 23.10.	Belfast, N.Irland	BEA	V-802G G-AOJA
MTCA CAP 150/25.8.1958			

Unfall: Das Flugzeug startete um 1516 GMT auf dem Flughafen London zu einem Sonderflug nach Belfast, mit einer fünfköpfigen Besatzung und zwei Fluggästen. Um 1617 erhielt es eine Wettermeldung vom Zielflughafen Nutts Corner, nach welcher sich die Wetterverhältnisse im Durchgang einer Kaltfront soweit verbessert hatten, dass eine Landung voraussichtlich möglich war, und dass bereits andere Flugzeuge auf einer Höhe von 500-600 ft Bodensicht erhalten hatten. Um 1645 wurde aus einer Höhe von 2200 ft ein normaler GCA-Anflug auf die Piste 28 eingeleitet, der sich normal und ohne Unterbrechung abwickelte. 3/4 Meilen vor dem Aufsetzpunkt meldete der GCA-Beamte, dass sich das Flugzeug rechts von der Mittellinie befinde, kurz darauf stark rechts, und bei 1/2 Meile: IF YOU'RE OVERSHOOTING TURN LEFT FIVE DEGREES ON OVERSHOOT - worauf die Antwort folgte: OVERSHOOTING. Zeugen hörten, wie die Motordrehzahl erhöht wurde, und die Besatzung des GCA-Wagens hatte den Eindruck, dass sie vom Flugzeug in normalem Flug nach Landungsabbruch überflogen würde. Unmittelbar darauf prallte das Flugzeug 1000 ft südlich des Pistenende 28 auf den Boden, ohne dass es dabei von jemandem gesehen wurde. Es wurde zerstört, und alle Insassen kamen ums Leben. - Die Trümmeruntersuchung zeigte, dass das Fahrwerk vollständig und die Landeklappen nahezu vollständig eingefahren waren, dass das Flugzeug beim Aufschlag etwa 45 Grad nach vorn und leicht nach rechts geneigt gewesen war, dass der Kurs zuletzt 204 Grad (72 Grad links von der Mittellinie) betragen hatte und dass das Triebwerk normal gelaufen war. Die Auftreffbedingungen hätten einer Abschwingkurve oder einem Wiederaufrichten nach Geschwindigkeitsverlust entsprechen können, doch ergaben sich keine Anhaltspunkte für irgendeine positive Ursache; insbesondere konnte auch die Möglichkeit, dass sich ein auf dem Trümmerfeld vorgefundener Schraubenzieher in der Steuerung verklemmt hatte, nicht erhärtet werden.

Ursache: Unbekannt.



1958 1.3.	Newhaven, Conn., U.S.A.	American Airlines	CV-240 N-94213
CAB AIR No.1-0024/19.11.1958			

Unfall: Das Flugzeug stand auf der Linie Boston-New York im ——— Einsatz und startete nach planmässiger Zwischenlandung in Newhaven um 1024 bei Windstille auf der 4116 ft langen Piste 14, mit einer dreiköpfigen Besatzung und fünf Fluggästen an Bord. Der Streckenabschnitt sollte vom Copiloten geflogen werden, der sich auf dem rechten Sitz befand. Während des Startvorgangs fuhr das Flugzeug noch vor dem Abheben das Fahrwerk ein und rutschte dann auf dem Bauch weiter, bis es zum Stehen kam. Es wurde schwer beschädigt; zwei Fluggäste erlitten leichte Verletzungen. - In der Untersuchung sagte der Kommandant aus, dass er, mit der rechten Hand am Fahrwerkhebel, vor dem Erreichen der  $V_1$ -Geschwindigkeit eine Feuerwarnung und Feuerausbruch am linken Motor bemerkt und darauf zum möglichst raschen Anhalten das Fahrwerk eingefahren habe; seine Aussagen wurden vom Copiloten bestätigt. - Die ersten Rutschspuren wurden 1380 ft vom Startbeginn festgestellt; aus den Propellerspuren wurde die erreichte Geschwindigkeit mit 93 kts (7 kts unter  $V_1$ ) rekonstruiert. - Bei der Kontrolle der elektrischen Fahrwerksicherung wurde festgestellt, dass ein Sperrelement fehlte, so dass das Fahrwerk gegen Einfahren in belastetem Zustand nicht gesichert war; der Ursprung dieses Mangels konnte nicht mehr erstellt werden. - Die technische Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für Brandausbruch vor dem Einfahren des Fahrwerks, und die darauf bezüglichen Aussagen der Besatzung wurden als unglaubwürdig zurückgewiesen, insbesondere auch deshalb, weil genügend Raum zu normalem Anhalten zur Verfügung gestanden hätte und dem Kommandanten die Fahrwerksicherung hätte bekannt sein müssen.

Ursache: Vorzeitige Betätigung des Fahrwerkhebels im Start ——— mit anschliessendem Einfahren des immer noch belasteten Fahrwerks, ermöglicht durch Defekt in der Fahrwerksicherung.