

**Zeitschrift:** Schweizerische Lehrerzeitung

**Band:** 101 (1956)

**Heft:** 38

**Anhang:** Die Radiowerkstatt

**Autor:** [s.n.]

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Als die Verkehrsfliegerei noch in den Kinderschuhen steckte, bestanden *drei* Möglichkeiten für das Fliegen: Bei schönem Wetter flog man auf der direkten Route in normaler Flughöhe, war der Himmel mit Wolken verhängt, so beflog man die den Bodensenkungen, Flussläufen und Eisenbahnlinien folgende Schlechtwetterroute oder man flog überhaupt nicht. Vielleicht waren diese spannungsgeladene Ungewissheit, dieser ständige Kampf mit den Elementen der Grund, dass einzelne Piloten auch noch *Dichter* waren. Oder war es umgekehrt: Fühlten sich dichterisch begabte Männer zum Pilotenberuf hingezogen? Zwei Namen seien hier nur genannt: *Antoine de Sainte-Exupéry* mit seinem Buch «Wind Sand und Meer» und *Walter Ackermann*, der Unvergessliche, mit dem «Bordbuch eines Verkehrsfliegers».

Nun hätte jedoch die Weltluftfahrt niemals diesen stürmischen Aufstieg genommen, wenn es nicht möglich gewesen wäre, die Abhängigkeit des Fliegens vom Wetter weitgehend zu überwinden und damit dem Passagier die Gewissheit eines zuverlässig funktionierenden Flugplanes zu verschaffen. Eines dieser Mittel ist das *Radio*, das im modernen Luftverkehr eine eminent wichtige Rolle einnimmt.

Am einfachsten zu verstehen ist wohl das Radio als *Verbindungsmittel*. Jedes Flugzeug verfügt heute über eine Hochfrequenz-Sende- und Empfangsanlage, mit deren Hilfe es während des Fluges ständig mit einer Bodenstation in Verbindung bleibt. Diese Stationen, «*Bezirksleitstellen*» genannt, liegen alle im Bereich der Luftverkehrsstrassen, deren Netz unsern Kontinent und die Schweiz überzieht. Unser Land ist dabei unterteilt in einen östlichen und einen westlichen Luftbezirk mit Leitstellen in Zürich-Kloten und Genf. Sobald ein Flugzeug in einen Luftbezirk einfliegt, nimmt es *radiotelephonisch* Fühlung auf mit der Bodenstation; verlässt es denselben, so meldet es sich ab, worauf sich der ganze Vorgang im nächsten Luftbezirk wiederholt. Diese für die allgemeine Flugsicherheit ausserordentlich wichtige Einrichtung dient der Überwachung des Luftverkehrs, der Vermeidung von Zusammenstössen in der Luft, der Übermittlung von Wettermeldungen, Flughindernissen und zur Hilfeleistung in der Not. Um diese Aufgabe bewältigen zu können, ist eine genaue Vorausplanung Bedingung. Darum wird vor jedem Flug eines Verkehrsflugzeuges ein *Flugplan* erstellt, der den an der Route liegenden Bezirksleitstellen vermittelt Fernschreiber oder Telephon übermittelt wird. So ist z.B. die Bezirksleitstelle Zürich durch Fernschreiber oder direkten Telephonanschluss mit denjenigen von Genf, Paris, München und Mailand verbunden.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist das Radio als Verbindungsmittel beim *Starten* und *Landen* des Flugzeuges, da mit seiner Hilfe die radiotelephonische Verbindung zum *Kontrollturm* hergestellt wird. Darüber soll im Kommentar zu Bild 11 (Verkehrskontrolle) noch Näheres ausgeführt werden.

Eine eminente Bedeutung hat das Radio im modernen Luftverkehr auch als *Navigationsmittel*. Der Besatzung einer DC-6B-Maschine z. B. stehen nicht weniger als *fünf* verschiedene Systeme zur eigentlichen Standortbestimmung zur Verfügung. Es sind dies zwei *VHF-Navigations- und Verbindungssysteme* («VHF»: Very High Frequency = sehr hohe Frequenz), zwei *Radiokompass-Systeme* und ein Loran-System («Loran»: Long Range Navigation = Langstrecken-Standortbestimmung). Zur Ermittlung der effektiven Höhe des Flugzeuges über Boden dient ferner ein *Radar-Altimeter* (Radar-Höhenmesser). Eine weitere Anlage, das *Audio-*

*Selector-System*, ermöglicht die wahlweise Verteilung aller von den Empfangsanlagen im Flugzeug aufgenommenen Mitteilungen und Zeichen auf die Kopfhörer der einzelnen Besatzungsmitglieder. Schliesslich ist noch die interne *Sprechanlage* (Public Address and Service Interphone System) zu erwähnen, die den Kommandanten des Flugzeuges mit den Passagieren verbindet.

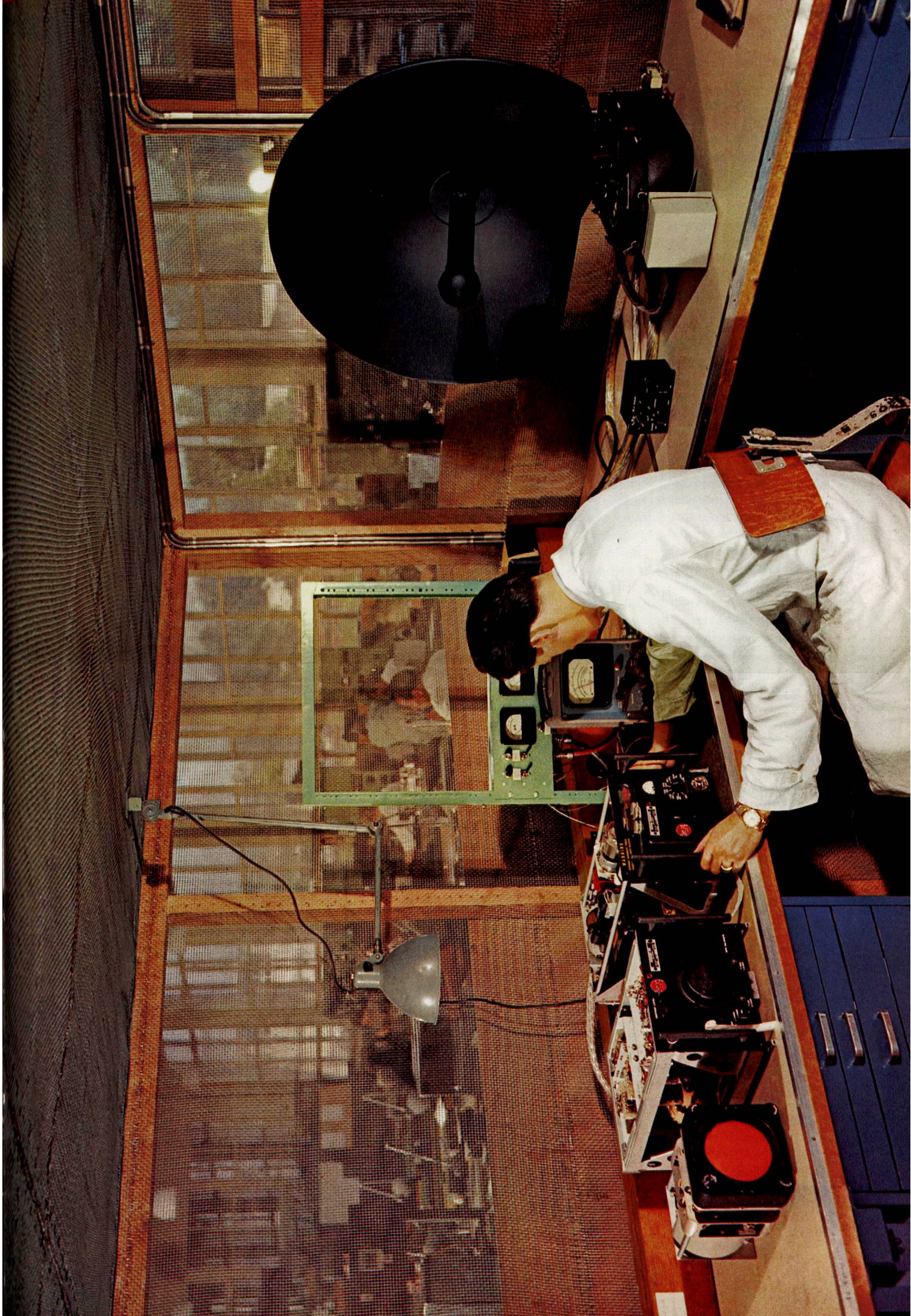
Von all diesen komplizierten Geräten sei als Beispiel das eine, der *Radiokompass*, kurz erläutert. Er arbeitet mit Hilfe eines Netzes von *Funkfeuern*, die den erwähnten Luftstrassen entlang aufgestellt sind. Da dem Piloten deren Standort genau bekannt ist, hat er die Möglichkeit, seinen Radiokompass schon aus grosser Entfernung auf ein bestimmtes Funkfeuer einzustellen, z.B. auf das in der Hauptanflugachse des Flughafens Kloten liegende *Hauptfunkfeuer Trasadingen* (westlich Schaffhausen). Das im Flugzeug installierte Gerät besteht aus einem *Empfänger* und einem drehbaren *Peilrahmen*. Ist dieser auf die Frequenz eines bestimmten Senders eingestellt, so wird die von diesem ausgestrahlte Sende-Leistung vom Empfangsgerät automatisch ausgewertet und auf ein kompassähnliches Instrument übertragen, auf dem eine entsprechende Seitenpeilung abgelesen werden kann. Die Antenne des Radiokompasses ist in einer halbkugelförmigen Kapsel an der Unterseite des Flugzeugrumpfes untergebracht. Andere Radio- und Funkeinrichtungen des Flugzeuges haben ihre Antennen in vorspringenden Nasen oder Hörnern auf der Vorderseite des Rumpfes. Mehr und mehr verschwinden die von der Rumpfspitze zum Heck gespannten Drahtantennen, die den Flugzeugen älterer Bauart das charakteristische Gepräge geben, denn sie vermöchten den grossen Geschwindigkeiten nicht mehr standzuhalten.

Da die der Verbindung und Navigation dienenden *Flugzeug-Anlagen* sehr empfindlich sind, bedürfen sie einer sorgfältigen *Kontrolle* und *Wartung*. Sie ist einbezogen in das Programm der Flugzeugkontrollen und Revisionen und wird von den Spezialisten der Radiowerkstatt ausgeführt. Bei *Troubles*, d.h. Störungen, die von den Besatzungen gemeldet werden, oder anlässlich der Revisionen werden die Geräte, die eine bestimmte Laufzeit erreicht haben, ausgebaut und in der Radiowerkstatt überholt. Sie werden jedoch nur soweit zerlegt, als es nötig ist, wobei auch hier nach einem bestimmten System einzelne Teile durch bereits revidierte ersetzt werden.

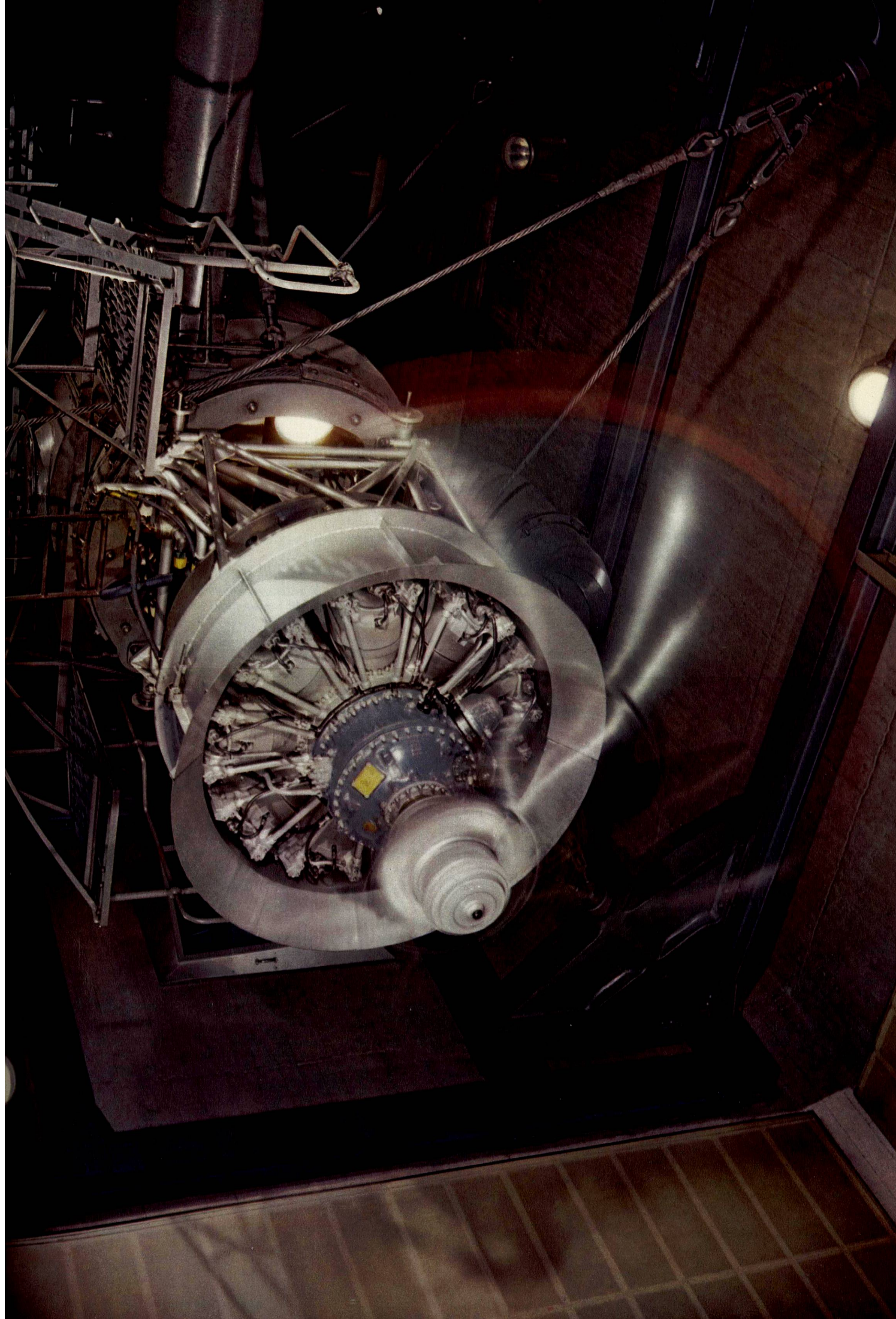
Wie in den Werkstätten, die wir bereits kennengelernt haben, werden die überholten Teile auf das genaueste gemessen und geprüft. Dies wird in dem auf Bild 6 zu sehenden *Faraday'schen Käfig* vorgenommen, der aus einem feinmaschigen Drahtgitter besteht. Dadurch werden praktisch alle Störungen ausgeschaltet, da sie auf den millionsten Teil abgeschwächt werden. Für jedes geprüfte Gerät wird ein Messprotokoll erstellt, wobei die früher erwähnte *Technische Kontrolle* alle heiklen Geräte nachmisst, bei den übrigen Stichproben macht.

Noch ist die Flugnavigation in voller Entwicklung begriffen. Ein netter Zufall will es, dass auf unserm Bild die ausgebauten *Radar-Anlage* des neuen Convair-Metropolitan zu sehen ist. Dieser Flugzeugtyp ist das erste mit einem *Bord-Radargerät* ausgerüstete Flugzeug im Europaverkehr. Es ermöglicht dem Piloten, Unwetterzonen und Sturmzentren bei Tag und bei Nacht bis auf 275 Kilometer Entfernung wahrzunehmen und ihnen auszuweichen. Mit dieser Einrichtung hat die Swissair einen weitem, bedeutungsvollen Schritt getan im Streben nach grösstmöglicher Sicherheit im Luftverkehr.











Im Ablauf des Arbeitsprozesses der Motorenrevision, wie er im Kommentar zu Bild 3 geschildert wurde, nimmt der *Prüflauf* einen wichtigen Platz ein. Auch in dieser Beziehung hat die moderne Luftverkehrstechnik in den letzten Jahren eine grosse Entwicklung durchgemacht, war es doch vor einem guten Jahrzehnt noch üblich, die Motoren nach erfolgter Revision im Flugzeug selbst zu prüfen. Dieses Verfahren war umständlich und zeitraubend und wäre heute gar nicht mehr durchführbar, da die modernen Triebwerke eine Zahl von rund 40 Messungen benötigen, die nur in einer besonderen *Prüfungsanlage* durchgeführt werden können. Kurz nach Kriegsende kaufte darum die Swissair eine solche aus englischen Armeebeständen und stellte sie provisorisch in Kloten auf. Sie genügte jedoch nur für kleinere Motoren und verursachte so viel Lärm, dass die Bevölkerung der Umgebung sich mit Recht über die Störung der Nachtruhe beklagte. Darum entschloss sich die Swissair zum Bau eines eigenen Motorenprüfstandes, der 1951 in Betrieb genommen wurde.

Wem wäre nicht schon der zu den Anlagen des Technischen Betriebes der Swissair gehörende, längliche Bau mit Flachdach, unregelmässig geformten Längswänden und senkrecht unterteilten Öffnungen an den Schmalseiten aufgefallen? Sieht man noch näher hin, so bemerkt man, dass oft in der Umgebung dieser sogenannten Kanalschlitze, die der Zu- und Wegfuhr der Luft dienen, das Gras flach liegt, woraus geschlossen werden kann, dass gerade ein Triebwerk den Testlauf absolviert. Zu hören aber ist nichts als ein dumpfes Brummen, das dem Ohr durchaus nicht lästig fällt. Das ist der Beweis dafür, dass die Erbauer dieser Anlage, die eine der modernsten in Europa darstellt, das Problem der Schallisolation auf das vorzüglichste gelöst haben.

Das Innere des 54 Meter langen und 20 Meter breiten Gebäudes enthält die zwei längs der beiden Seiten angeordneten *Prüfräume*, von welchen derjenige für die Kolbenmotoren bis zu 5000 PS in Betrieb ist. Ein weitsichtiges Planen hat die Swissair jedoch veranlasst, gleich noch einen zweiten Prüfraum zu erstellen. Er ist für die Prüfung von Turbopropeller- und reinen Strahl-Triebwerken bestimmt und wird bis zum Frühjahr 1960, wenn die beiden bestellten DC-8 Düsenverkehrsflugzeuge abgeliefert sein werden, noch mit den nötigen Prüfungs- und Messinstrumenten ausgerüstet werden.

In der Mitte zwischen den beiden Prüfräumen befindet sich die Zentrale der ganzen Anlage, der *Kontrollraum*. Die Sichtverbindung zum Prüfraum wird durch ein Fenster hergestellt, das aus drei dicken Panzerglasscheiben besteht, die im Abstand von je 12 Zentimetern angeordnet sind. Sie dienen dem Schutz der den Prüflauf überwachenden Ingenieure vor allfällig sich lösenden Motorteilen. Oberhalb des Fensters und links und rechts davon sind die Messinstrumente so angeordnet, dass alle Messungen vom gleichen Standort aus abgelesen werden können. Auf dem Instrumentenbrett unterhalb des Fensters befinden sich die Bedienungshebel, die denjenigen im Cockpit des Flugzeuges entsprechen. Zur Anlage gehören im weitem noch ein *Vorbereitungsraum* sowie verschiedene Betriebs- und Maschinenräume.

Viefältige *Sicherheitsvorrichtungen* dienen dazu, allfällige Gefahren auszuschalten oder doch sofort anzuzeigen. So stellt eine Zündungs-Verriegelungsanlage den Motor sofort

ab, wenn z. B. während dem Motorlauf der Prüfraum unbelegt betreten wird oder verhindert das Anlassen, wenn nicht alle Bedingungen für ein sicheres Laufen erfüllt sind. Weitere Sicherheitseinrichtungen sind *Feuerlöschanlagen*, die denen im Flugzeug entsprechen, *Warnlichter*, und eine *Frischlufthanlage*, die alle vier Minuten die Luft im Kontrollraum vollständig erneuert.

Ist der revidierte Motor in der Endmontage der Motorenwerkstatt wieder zusammengebaut worden, wird er in den *Vorbereitungsraum* des Prüfstandes gebracht. Wie dessen Name besagt, wird er hier für den Kontrolllauf vorbereitet, indem ihn die Mechaniker des Prüfstandes in einen Motorbock einbauen, die Meßstellen anschliessen und die Anschlüsse für den elektrisch verstellbaren Prüfpropeller montieren. Hierauf wird der Motor vermittle einer Kranbahn in den Prüfraum transportiert, der durch zwei schwere, schalldicht abschliessende Eisentore vom Vorbereitungsraum getrennt ist. Hier wird er an einer sogenannten «*Gondel*» aufgehängt, welche ihrerseits vermittle Stahlkabeln, deren Enden in Federpaketen gelagert sind, an einem Stahlgerüst befestigt ist. Dieses auf *Bild 5* sehr gut erkennbare Gerüst stellt den eigentlichen Prüfstand dar und ruht, um eine Übertragung der vom laufenden Motor verursachten Erschütterungen auf das übrige Gebäude zu vermeiden, auf einem eigenen Fundament.

Dauerte früher die Montage eines Motors für den Prüfungslauf mehrere Stunden, so benötigt diese im neuen Prüfstand kaum mehr als 30 Minuten, da die elektrischen Leitungen mit Hilfe von Steckern, die Benzin- und Ölleitungen mit Schnellverschlüssen angeschlossen werden können. Eine in der Höhe verstellbare *Montageplattform* ermöglicht den Mechanikern ein müheloses Arbeiten an jedem Motorenteil. Selbstverständlich darf sich niemand bei laufendem Motor im Prüfraum aufhalten, denn die starken Motorengeräusche und die Abgase hätten unfehlbar schwere gesundheitliche Schädigungen zur Folge.

Bevor mit dem Prüflauf begonnen werden kann, müssen *Barometerstand*, *Lufttemperatur* und *Luftfeuchtigkeitsgrad* im Prüfraum bestimmt werden, was mit Hilfe von entsprechenden Instrumenten geschieht. Während vier Stunden lässt man nun den Motor einlaufen, bevor der eineinhalbstündige Prüflauf beginnt. Die Instrumente werden dabei alle zehn Minuten von dem den Kontrolllauf überwachenden Ingenieur abgelesen und die Ergebnisse in ein besonderes *Abnahmeprotokoll* eingetragen. Wichtige Eintragungen sind der Benzinverbrauch, der Luftdurchlass, der Ölverbrauch sowie die Temperatur des Öls, der Zylinderköpfe und diverse Druckmessungen. Ein besonderes Instrument zeigt an, wenn sich geringste Spuren von Metallteilchen im Ölstrom befinden, ein Zeichen, dass irgend etwas am Motor nicht in Ordnung ist. Verläuft alles normal, so wird der Motor nach einem ungefähr sechsstündigen Probelauf konserviert, wieder abmontiert und zurück in die Motorenwerkstatt zum Zusammenbau mit dem Einbaugerüst transportiert, worauf er ins Magazin versorgt wird und dort auf eine weitere Verwendung wartet. Ist es dann so weit, so haben die für die Flugsicherheit verantwortlichen Organe der Swissair die Gewissheit, den zur Überholung bestimmten Motor gegen ein einwandfrei funktionierendes, revidiertes Triebwerk austauschen zu können.