

# Vom Flugwesen der U. S. A.

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **125/126 (1945)**

Heft 21

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83753>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Vom Flugwesen der U. S. A.

Man rühmt dem Schweizer Wirklichkeits-sinn und Unternehmungsmut nach — und tatsächlich sind, wenn man z. B. an die Entwicklungen im Maschinenbau, im Eisenbahnbau und im Bau von Wasserkraftwerken denkt, bei uns kühne Pionierarbeiten geleistet worden. Heute stehen wir wieder in der Stunde grosser Entscheidungen: Es geht um den Weltluftverkehr. Das Flugzeug ist nicht mehr nur ein Mittel für Sport und Krieg. Es tritt mit Bahn und Schiff in Wettbewerb und hat bereits einen beträchtlichen Teil des Verkehrsvolumens dieser älteren beiden Transportarten übernommen. Für unser von den Weltmeeren abgeschnittenes Land mit seiner hochentwickelten Exportindustrie und seinem grossen Fremdenverkehr gewinnt es erhöhte Bedeutung. Wir müssen daher alles tun, um den Anschluss an die jetzt in raschem Ent stehen begriffenen Weltluftlinien nicht zu verpassen.

Zur Abklärung der möglichen Entwicklungen auf dem Gebiete des Luftverkehrs reiste der ehemalige Direktor der «Swissair», H. Pillichody, im Auftrag der Schweizer. Zentrale für Verkehrsförderung im Sommer 1943 nach den Vereinigten Staaten von Amerika; erst diesen Sommer kehrte er wieder zurück. In der Sektion Zürich des Aeroclub der Schweiz berichtete er am 31. Oktober über seine Beobachtungen; wir fassen seine Ausführungen wie folgt zusammen.

### A. Entwicklungen des Flugwesens während des Krieges

Von August 1939 bis Dezember 1941 entwickelte sich der zivile Luftverkehr in den U. S. A. mit von Jahr zu Jahr zunehmenden Frequenzen, im Gegensatz zum europäischen Luftverkehr, der mit Ausnahme des britischen stark abgebaut und schliesslich ganz aufgegeben werden musste. Bei Kriegsausbruch in Amerika mussten rd. 60% der zivilen Flugzeuge an die Armee abgegeben werden. Mit dem Rest wurden die Linien weiter betrieben und die Apparate bis zu Jahresleistungen von etwa 4000 Flugstunden eingesetzt (bei uns maximal etwa 1300 Flugstunden). Dabei wurde die Tragfähigkeit stets voll, auf einzelnen Linien sogar bis 110% ausgenutzt. Von 1939 bis 1944 stieg die Zahl der Passagierkilometer trotz des geringeren Bestandes der Maschinen von nur 40% von 1200 auf 3600 Millionen. Vom Herbst 1944 bis Frühjahr 1945 gab die Armee die Apparate wieder an die zivilen Gesellschaften zurück, sodass alsdann der Vorkriegsbestand von etwa 350 Einheiten, meist Douglas DC-3, wieder erreicht war (vergl. Beschreibung der DC-2 in SBZ Bd. 105, S. 188\*, 1935).

Im Flugpreis ist in den U. S. A. nur der eigentliche Flug ohne Zubringerdienst, jedoch mit voller, sehr reichlicher und guter Verpflegung inbegriffen. Nachtflüge werden bevorzugt, um die geschäftstote Zeit gut auszunutzen, besonders für mittlere Strecken, wie z. B. von New York nach Chicago, 1200 km, wo in 24 h 28 Kurse verkehren, oder zwischen New York und Washington, wo täglich 37 Kurse (722 mögliche Plätze) geflogen werden. Die Flugzeiten auf den Hauptlinien quer durch den Kontinent, also von New York, Boston oder Washington nach Seattle, San Francisco oder Los Angeles erfordern mit Zwischenlandungen 16 bis 21 h, gegenüber etwa 72 bis 90 h per Bahn; die Flugpreise sind bereits merklich kleiner, als die Fahrpreise mit Pullmann- und Schlafwagen.

Der Luftverkehr mit Südamerika wurde stark ausgebaut und die dortigen europäischen Gesellschaften (Air France, Luft-Hansa) sind ausgeschaltet. Die U. S. A. haben eine gewaltige Bodenorganisation mit vielen leistungsfähigen Flugplätzen geschaffen, die auch dem spätern Verkehr von dort nach Afrika dienen sollen. Wenn auch anzunehmen ist, dass diese Flugplätze später in den Besitz der einzelnen Länder übergehen werden, so dürften doch die U. S. A. den massgebenden Einfluss auf die Führung der Durchgangslinien behalten. Bemerkenswerterweise werden auf den Linien nach Südamerika Landflugzeuge, hauptsächlich die Douglas DC-3, eingesetzt.

Neben dem rein zivilen Luftverkehr der Gesellschaften besteht seit dem Eintritt der U. S. A. in den Krieg ein militärisches Lufttransport-System, dessen Netz sich nicht nur über alle Länder, sondern auch über alle Meere und Kontinente erstreckt.

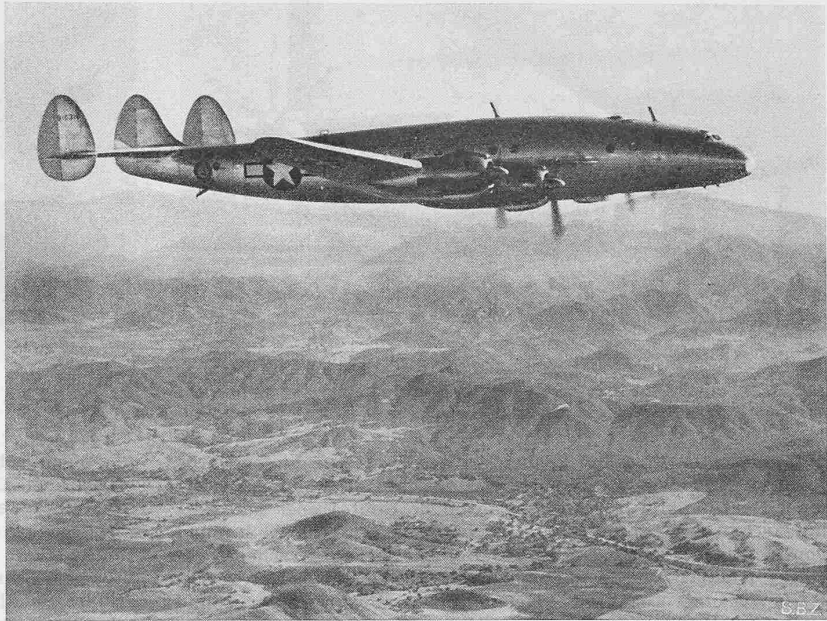


Abb. 1. Lockheed-Constellation über einem amerikanischen Flugplatz  
Beachtenswert ist die schlanke Fischform des Rumpfes

Die AATC ist die Lufttransport-Organisation der Armee und die NATS die der Marine; beide zusammen stellen hinsichtlich der Zahl der Flugzeuge, des Personals und der Frequenzen den zivilen Luftverkehr weit in den Schatten. Dabei arbeiten sie ganz unabhängig voneinander, und gehen auch in technischer Beziehung eigene Wege. Die AATC verwendet praktisch nur Landflugzeuge, und zwar die vielbewährte Douglas DC-3 (C-47), die zweimotorige Curtiss CW-20 (C-46), die viermotorige Douglas DC-4 (C-54) und neuerdings auch die viermotorige Lockheed-Constellation (C-69). Neben Wasserflugzeugen der Typen Consolidated, Martin und Sikorsky setzt die NATS auch den umgebauten Liberator-Bomber (B-24) als Landflugzeug für Kurier- und Transportzwecke ein. Er hat sogar auf der längsten Pazifikroute San Francisco-Australien wegen seiner grösseren Geschwindigkeit das Wasserflugzeug verdrängt.

Die Materialtransporte der AATC und der NATS haben geradezu gigantische Ausmasse angenommen. Man scheut sich nicht, auch Schwergüter aller Art auf dem schnellen Luftweg zu befördern und hat z. B. zerlegte Lokomotiven von U. S. A. nach Indien und von dort über den Himalaja nach dem Innern Chinas in weniger als einer Woche befördert. Fast das ganze Material der Tschungking-Armee, Tanks, Geschütze, Munition, Medikamente, ganze Spitalanlagen usw. gelangten auf dem Luftweg nach China. Die Leistungsfähigkeit dieses Luftweges erwies sich grösser als die der Burmastrasse, selbst wenn diese mit einer endlosen Kette von Lastwagen hätte befahren werden können.

Wie im Frieden, so wurde auch im Kriege der Nordatlantik wiederum zur eigentlichen Hochstrasse des Weltverkehrs. Unmittelbar vor Ausbruch des Krieges in Europa, im Mai 1939, eröffneten bekanntlich die Pan American Airways den regelmässigen Passagierverkehr über den Nordatlantik zwischen New York, Lissabon und Grossbritannien. Dieser zivile Verkehr der PAA wurde während des ganzen Krieges beibehalten, es kamen aber nicht nur noch der Betrieb der American Export Airlines, sowie der British Overseas Airways Corp. hinzu, sondern auch noch amerikanische, britische und kanadische Armee-Lufttransportbetriebe. Durchschnittlich startete alle 20 Minuten eine Maschine dieser Organisationen zum Atlantikflug, und es dürften in diesen Kriegsjahren mehr Passagiere über den Ozean nach Europa geflogen sein, als vor dem Kriege in einem Durchschnittsjahr sämtliche Passagierdampfer auf dieser Route befördert haben. Dies nur knapp 15 Jahre nach Lindberghs erstem Direktflug New York-Paris!

Diese Zahlen lassen abschätzen, welch gewaltiges Potential für den zukünftigen, rein zivilen Transozeanluftverkehr zur Verfügung steht. Die überwiegende Mehrzahl militärischer Flug-gäste sind bestimmt früher nie geflogen; sie lernten durch die Kriegsverhältnisse erst den ungeheuren Vorteil einer Luftreise

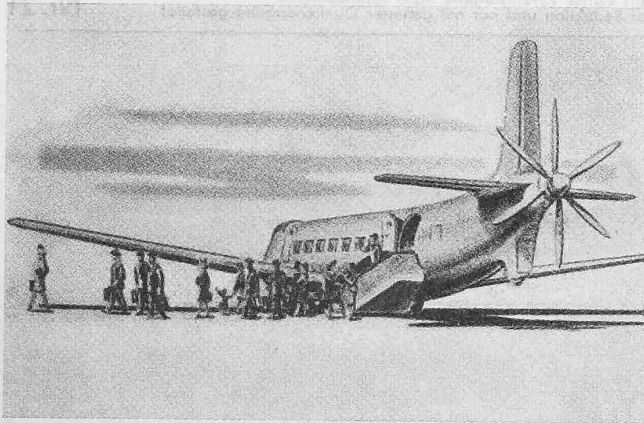


Abb. 2. Douglas DC-8 «Skybus», baureifer Entwurf eines zweimotorigen Apparates für 48 Passagiere mit zwei gegenläufigen Druckpropellern am Heck

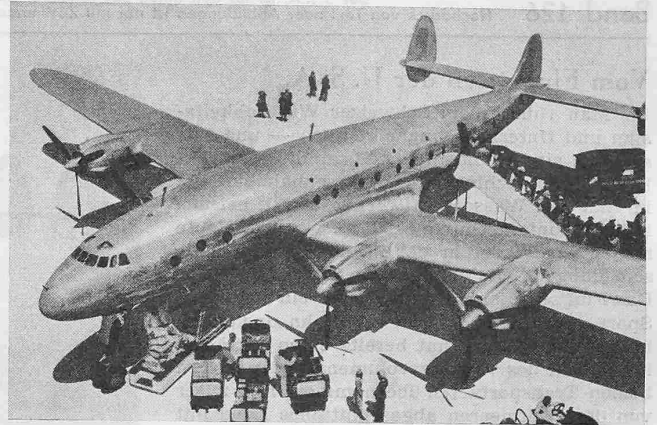


Abb. 3. Lockheed Constellation mit vier Motoren, für 48 Passagiere, beim Aufnehmen von Ladung

auf weltweiten Strecken kennen. In der Regel wurde der Nord-Atlantik mit zwei bis drei Zwischenlandungen, auf Neuschottland, Neufundland und Irland (nördliche Route) oder auf Bermudas und den Azoren (südliche Route), in total rd. 26 Stunden von Kontinent zu Kontinent überflogen. Mit entsprechend geringer Nutzlast wurde aber auch die Direktstrecke New York-Paris von einer Lockheed-Constellation in nur 14 h 12 min ohne Halt zurückgelegt.

#### B. Neue Verkehrsflugzeugtypen

Ueber die Verkehrsflugzeugtypen, die gegenwärtig in U. S. A. projektiert, im Bau oder im Versuchsstadium stehen, orientiert folgende Uebersicht.

Die *Douglas-Werke* in Santa Monica, wohl die grösste Flugzeugfabrik der Welt, bauen gegenwärtig die DC-6, eine Weiterentwicklung der erfolgreichen viermotorigen DC-4. Das höchstzulässige Fluggewicht beträgt etwa 45 t, der Rumpf ist länger und auch die Geschwindigkeit ist beträchtlich höher als bei der DC-4. Die DC-6 ist auf die inneramerikanischen Distanzen von etwa 1500 bis 2500 km zugeschnitten. Um mit ihm wirtschaftlich über den Atlantik zu fliegen, müssen, wie bei der DC-4, noch zwei bis drei technische Halte für Brennstoffaufnahme eingeschaltet werden. Eine Extrapolation der DC-6 ist die gigantische DC-7 «Globemaster» von rd. 70 t Fluggewicht, deren Versuchsflüge soeben begonnen haben. Ihre Spannweite beträgt 56 m, ihre Rumpflänge 37 m und die Höhe über alles 13 m. Die Reisegeschwindigkeit wird mit 480 km/h angegeben. Mit 108 Passagieren an Bord könnte diese Maschine den amerikanischen Kontinent mit nur einer Zwischenlandung — ein seit langem von den Luftverkehrsgesellschaften angestrebtes Ziel — in etwa neun Stunden durchfliegen; den Nonstopflug New York-London könnte sie mit etwa 50 Passagieren bewältigen. Die Entwürfe einer zweimotorigen Maschine DC-8, genannt «Skybus» (Abb. 2), die die DC-3 ersetzen und ein besonders billiges Fliegen auf Kurzstrecken von 500 bis 1000 km ermöglichen soll, liegen vor. Sie ist für maximal 48 Passagiere vorgesehen und besitzt als absolute technische Neuheit zwei am Heck angeordnete, gegenläufige Luftschrauben.

*Lockheed.* Schätzungsweise dürften etwa 50 Exemplare der viermotorigen, 58-plätzig Lockheed-Constellation (Abb. 1 und 3) als Militärtransporter im Einsatz stehen. Wie alle Typen dieser Firma, so ist auch bei der Constellation auf eine aero-

dynamisch sehr konsequente Formgebung besonderer Wert gelegt worden. Dies bewirkt einen auf das äusserste eingeschränkten Rumpffquerschnitt, der u. a. der Maschine die sehr hohe Reisegeschwindigkeit von 510 km/h verleiht. Um aber die Tragfähigkeit voll auszunützen, muss man für Fracht und Gepäck unter dem Rumpf und den Flächen profilierte, hydraulisch herablassbare Behälter anbringen, die den Luftwiderstand vermehren und die Geschwindigkeit wieder entsprechend herabsetzen. Es verlaute, dass die Transcontinental and Western Airways (TWA) auf ihrer U. S. A.-Europa-Indien-Linie dieses Flugzeug einzusetzen gedenken. Ferner projektiert Lockheed den Bau einer noch grösseren Type, die viermotorige «Constitution», die etwa der DC-7 entsprechen dürfte. Einzelheiten sind nicht bekannt. Endlich will Lockheed ein kleineres Modell, die 16-plätzig «Saturn», ein zweimotoriger, rascher Typ der Gewichtsklasse von etwa 10 t herausbringen, die vor allem dem Kurzstreckenverkehr dienen soll.

*Curtiss-Wright.* Glänzend hat sich die schon vor dem Kriege entwickelte CW-20 «Commando» (Abb. 4) für 36 Passagiere als Transporter bewährt. Es handelt sich hierbei um die grösste, zweimotorige Maschine überhaupt. Mit ihren rd. 20 t ist sie fast zweimal so schwer, wie die Douglas DC-3, ohne dabei in den Abmessungen wesentlich grösser zu sein. Dank ihres grossen Rumpffquerschnittes ist sie für den Transport von Sperrgütern besonders gut geeignet. Sie ist die einzige Nachkriegsmaschine mit dem konventionellen, zweirädrigen Fahrgestell. Startleistung der Motoren  $2 \times 2600$  PS. Dass es sich hier nicht nur um eine Einzelausführung handelt, zeigt Abb. 5. Curtiss beschäftigt sich gegenwärtig auch mit einer verbesserten Ausführung mit Bugrad.

*Boeing.* Die Schöpferin des weltbekannten Clipper-Flugbootes, das den ersten regelmässigen Verkehr über transozeanische Strecken ermöglichte, hat sich gänzlich vom Bau von Wasserflugzeugen ab- und dem Landflugzeug zugewendet. Im Vordergrund steht die Weiterentwicklung der Superfestung B-29, zunächst als militärischer Transporter unter der Bezeichnung C-97 (Abb. 6 und 7), dann aber auch als rein zivile Ausführung mit der Bezeichnung Boeing-377 «Stratocruiser». Die C-97 weist ein Gewicht von etwa 58 t auf und ist, je nach Reichweite, für 72 bis 100 Passagiere eingerichtet. Anlässlich eines Probefluges zwischen Seattle und Washington, also quer durch den Kontinent, erreichte sie, allerdings begünstigt von Rückenwind, eine mittlere Reisegeschwindigkeit von 616 km/h. Der Rumpf der zivilen Ausführung besteht aus zwei Decks: oben sind die Räume für

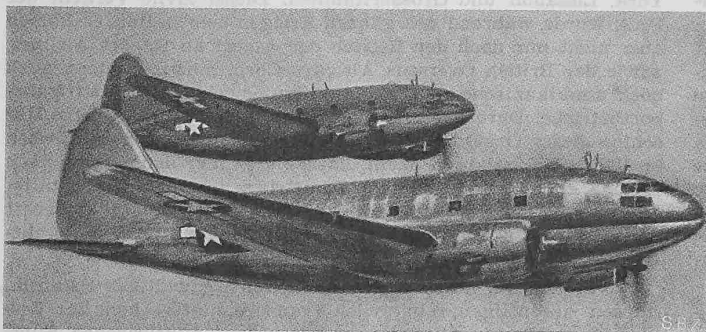


Abb. 4. Curtiss-Wright CW-20, das grösste zweimotorige Transportflugzeug der Welt

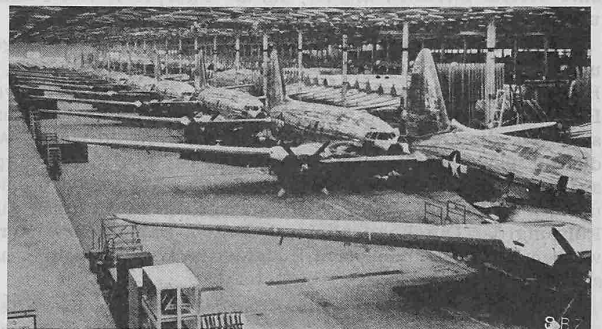


Abb. 5. Serienbau des Curtiss-Wright CW-20





Abb. 6. Oben: Boeing C-97, Transportflugzeug  
Unten: Boeing B-29, Superfestung

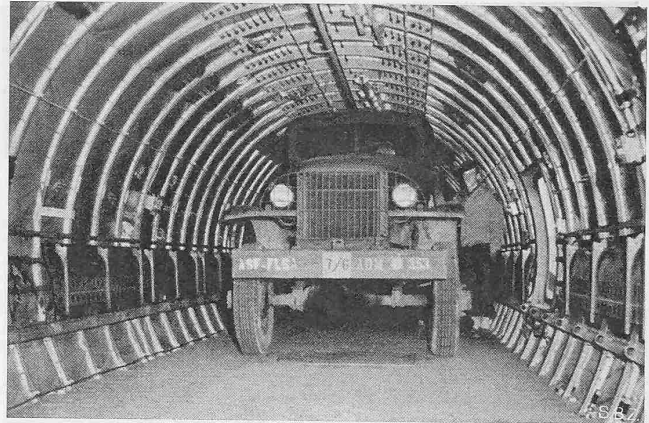


Abb. 7. Blick in das Oberdeck des Boeing C-97

die Passagiere und die Besatzung, unten findet man zwei grosse Frachträume, sowie einen Aussichtsraum für die Reisenden. Der Prototyp führt gegenwärtig Versuchsflüge durch, die noch einige Monate dauern dürften.

*Consolidated-Vultee* arbeitet zur Zeit am Umbau des bekannten Liberator-Typs für Verkehrszwecke (Abb. 8). Eine Armeemaschine mit verlängertem Rumpf hat neulich vier komplette Vierzimmer-Wohnungseinrichtungen gleichzeitig von New York nach der Pazifikküste in etwa 20 Stunden befördert. Consolidated fabriziert gegenwärtig das grösste Landflugzeug der Welt, den Typ 37 (Abb. 9). Dieser Gigant soll etwa 145 t schwer werden. Er verfügt über sechs Triebwerke von je 5 000 PS mit gegenläufigen Druckschrauben. Die Spannweite misst 70 m, die Rumpflänge 56 m, die Höhe über alles 17,5 m. Im Tagverkehr können 204 Passagiere im zweistöckigen Rumpf Platz finden. Die Pan American Airways soll sich für den Ankauf von 15 solcher Riesenmaschinen für den Verkehr über den Nordatlantik, den Pazifik und nach Südamerika interessieren. Bei einem Einsatz von täglich elf Kursen im Sommer und acht im Winter soll sie 64 % aller Vorkriegs-Schiffspassagiere der Nordatlantik-Route befördern können.

*Fairchild* beschäftigte sich bisher ausschliesslich mit dem Bau kleinerer einmotoriger Flugzeuge. Während des Krieges brachte dieses Werk einen interessanten zweimotorigen Frachter, den C-82, «Packet» genannt, heraus (Abb. 10). In den überaus grossen Rumpf können Camions direkt hineinfahren. Neuerdings entwickelt Fairchild für Zubringerstrecken mit dichtem Verkehr eine Sonderausführung dieses Typs für Passagiere.

*Republic* arbeitet an der Fertigstellung einer Stratosphären-Langstreckenmaschine, an der zwei europäische Konstrukteure, Wibault (Frankreich) und Schatzki (Holland) massgebend beteiligt sind. Details sind keine bekannt, man hört lediglich, dass es sich um ein Flugzeug für 40 Passagiere, über 600 km/h Reisegeschwindigkeit in einer Höhe von 12 000 m und einer Reichweite von 6000 km handelt. Es ist dies ein kühnes Projekt, das deutlich die Tendenz zeigt, hohe Geschwindigkeit in grosser Höhe über weltweite Distanzen zu erreichen. Vor einigen Wochen wurde mit den Probeflügen begonnen.

Die *Glenn Martin Company* entwickelt ein zweimotoriges Landflugzeug Modell 202, genannt «Mercury», von der Grössenordnung der Curtiss-Commando, jedoch ausgerüstet mit einem Bugrad-Fahrgestell. Die Maschine wird 33 Passagiere befördern

und soll für den Verkehr auf Strecken von 300 bis 1200 km zum Einsatz gelangen.

Diese Gesellschaft hat schon vor dem Krieg ein Wasserflugzeug von 65 t, genannt «Mars» entwickelt; dessen Prototyp von der Navy auf der 3900 km langen Pazifikstrecke von San Francisco nach Hawaii als Transporter regelmässig eingesetzt worden ist und in ihrem ersten Betriebsjahr 2800 Flugstunden absolvierte (tägliche Benützung in der Einsatzzeit im Mittel über 11,5 h). Inzwischen wurde der «Mars-Mammoth» von 80 t herausgebracht (Abb. 11), der bei einer Reisegeschwindigkeit von 325 km/h die 6300 km lange Strecke New York-Schweiz ohne Halt mit einer zahlenden Last von 40 t oder mit 50 Passagieren mit je 40 kg Gepäck und weitem 4 t Post und Fracht bei Windstille in 20 h zurücklegen könnte. Bemerkenswerterweise ist Glenn Martin der einzige grosse Konstrukteur in U. S. A., der, wie Short Blackburn in England, dem Wasserflugzeug der grossen Gewichtsklasse (über 80 t) wegen seiner überlegenen Wirtschaftlichkeit eine bedeutende Entwicklung zuerkennt.

Von den hier erwähnten neuen Typen werden in nächster Zeit auf den zivilen Fluglinien die Douglas DC-4, die Lockheed-Constellation und die zweimotorige Curtiss-Commando mit entsprechender Innenausstattung erscheinen; die andern Apparate brauchen noch eine Entwicklungszeit von ein bis zwei Jahren, bis sie einsatzreif sein werden. Die Konstruktionsfirmen sind mit Aufträgen aus der ganzen Welt überhäuft, obwohl Preise und Liefertermine noch nicht genau bekannt sind; die ungefähren Preise sind:

Curtiss-Commando . . . . .	1 300 000 Fr.
Douglas DC-4 . . . . .	1 750 000 Fr.
Douglas DC-6 als Luxusliner . . . . .	2 800 000 Fr.
Lockheed-Constellation . . . . .	3 000 000 Fr.
Douglas DC-7 . . . . .	5 500 000 Fr.
Martin Mars-Mammoth . . . . .	8 500 000 Fr.

Von den freigewordenen Militärflugzeugen sind bis Ende August 1945 schon mehr als 200 Apparate, hauptsächlich Douglas DC-3, an zivile Transportunternehmen verkauft worden, davon rd. 100 an nordamerikanische, der Rest an Gesellschaften in Mittel- und Südamerika und Europa.

Der Kolbenmotor wird intensiv weiter entwickelt. Einheiten mit Startleistungen bis 3500 PS laufen auf den Probeständen und haben ihre Zuverlässigkeit bereits bewiesen. Damit dürfte er aber die obere Grenze seiner Leistungsfähigkeit erreicht haben.

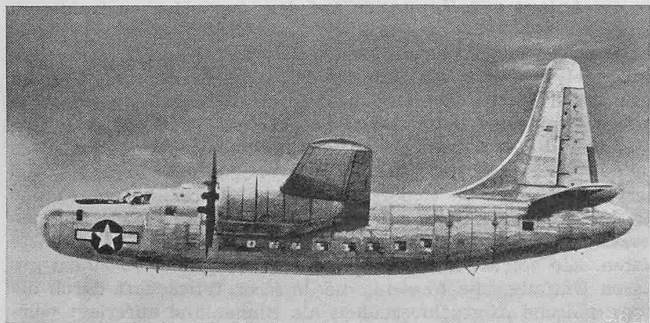


Abb. 8. Umgebauter Liberator-Bomber B-24



Abb. 9. Modell des Consolidated-Vultee 37, der das grösste Flugzeug der Welt darstellen wird. Sechs Motoren zu je 5000 PS Startleistung, 204 Passagiere

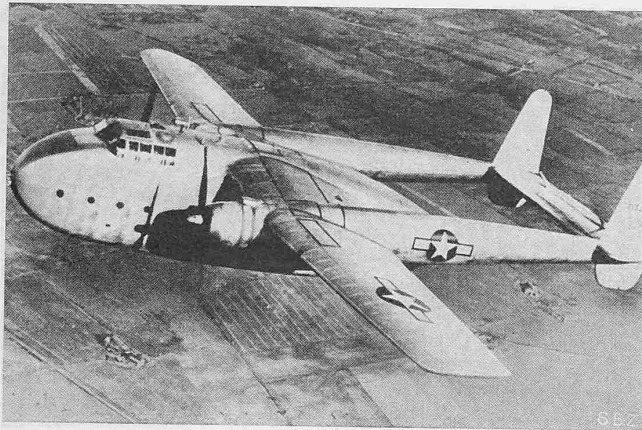


Abb. 10. «Packet» C-82 von Fairchild, Transporter für sperrige Güter



Abb. 11. «Mars-Mammoth» von Glenn Martin, Wasserflugboot von 80 t mit vier Motoren von je 3500 PS Startleistung, 108 Passagiere

Weit fortgeschrittene Versuche mit Turbinenantrieben sind z. B. bei Wright und anderen Firmen im Gang.

Die Navigations- und Flugüberwachungsinstrumente haben während des Krieges ebenfalls bedeutende Fortschritte gemacht. Obgleich sich die totale Blindlandung noch in einiger Ferne befindet, wird sich auf Grund neuer technischer Möglichkeiten der kommende Luftverkehr vom Wetter noch unabhängiger durchführen lassen als bisher. Die Verallgemeinerung des Bugrad-Fahrgestells wird uns weiter in der Richtung der totalen Blindlandung führen, doch verlangt gerade dieses Konstruktionsprinzip grössere Pisten, da die Landegeschwindigkeit grösser und der Bremsweg entsprechend länger ist. Man darf daher annehmen, dass in Zukunft alle Verkehrsflugzeuge mit Bremspropellern ausgerüstet sein werden, für die unsere Zürcher Firma Escher Wyss A.-G. wertvolle Pionierarbeit geleistet hat.

#### C. Flugplatzfragen

In den U. S. A. bestehen z. Zt. rd. 3000 Flugplätze, von denen etwa die Hälfte als gut ausgebaut zu bezeichnen sind. Für Linienverkehrszwecke kommen nur Hartbelagpisten in Frage. Es besteht die Absicht, die Zahl der Flugplätze zu verdoppeln. Sofern es ihre verkehrsgeographische Lage bedingt, verfügen sogar Städte von nur 20000 Einwohnern über Flugplatzanlagen, wie wir sie in unserem Lande bisher nur auf dem Papier kennen. So besitzt das kleine Städtchen Winslow im Staate Arizona von rd. 4000 Einwohnern einen Flughafen mit Hartbelagpisten und Blindlandeanlage, der die derzeitige Grösse von Dübendorf weit übertrifft.

Ueber die an der Weltkonferenz von Chicago festgelegten Flugplatzkategorien und die entsprechenden Pistenabmessungen werden wir demnächst im Zusammenhang mit dem Flughafen-Projekt Klotten berichten. Für einen Wasserflughafen sind An- und Abflurrinnen von 6,4 km Länge, 300 m Breite und 4,5 m Tiefe erforderlich. Bei uns kämen hierfür nur der Boden-, der Genfer- und der Neuenburgersee in Frage.

#### D. Beurteilung der zukünftigen Entwicklung

Vom kommenden Luftverkehr erwarten nüchtern kalkulierende Amerikaner eine Steigerung des Verkehrsvolumens auf etwa das Fünffache des letzten Friedensjahres, d. h. etwa 20 Mio Passagiere und über 40 000 t Expressgut pro Jahr in den U. S. A. allein. Für den kommenden Uebersee-Luftverkehr sind keine Vergleiche möglich, da er vor dem Krieg erst in bescheidenen Anfängen stand. Sicher wird ein grosser Teil der Schiffspassagiere höherer Klassen (schätzungsweise etwa 40 %) zum schnellen Flugzeug hinüberwechseln. Ferner ist anzunehmen, dass wegen der gewaltig verkürzten Reisezeit wesentlich mehr gereist werden wird. Das amerikanische Luftamt rechnet auf Grund sorgfältiger Studien mit einem Jahresanfall von 200 000 Passagieren zwischen den U. S. A. und Europa in den ersten Nachkriegsjahren. Schätzungen einzelner Gesellschaften gehen bis zu einer halben Million Fluggäste pro Jahr allein auf der nordatlantischen Route. Während aber der Schiffverkehr stark saisonbedingt ist, dürfte der direkte Luftverkehr weit weniger grosse Schwankungen aufweisen, weil über der Schlechtwetterzone geflogen werden kann und die zeitsparenden Luftlinien namentlich für saisonunabhängige Geschäftsreisen benützt werden.

#### E. Schweizerische Luftverkehrsfragen

Von Anfang an hat sich unser Luftverkehr durch Qualität und Originalität ausgezeichnet. Heute stehen wir vor einer neuen Epoche und man erwartet von der Schweiz originelle Lösungen.

Nach der Auffassung von H. Pillichody müssen *schweizerische Gesellschaften* Fluglinien nach überseeischen Kontinenten, vorerst nach den U. S. A. aufbauen und betreiben; und zwar ist von ihnen anzustreben, diese Strecke ohne Zwischenlandung zu fliegen. Ein bescheidener Anfang ist gemacht: Die Schweiz ist dem Abkommen von Chicago beigetreten. Sie hat ferner am 3. August 1945 ein auf Gegenseitigkeit beruhendes Luftverkehrsabkommen mit den Vereinigten Staaten abgeschlossen, auf Grund dessen die U. S. A. zu uns und wir zu ihnen fliegen können.

Für die weitere Entwicklung sind folgende Punkte zu beachten:

1. Die Vereinigten Staaten stehen heute vor der lebenswichtigen Aufgabe, eine Arbeitslosigkeit mit allen Mitteln zu verhindern. Man will dazu den aus kriegsbedingten Notwendigkeiten aufgebauten riesigen Produktionsapparat auf Friedensproduktion umstellen und damit zunächst das durch den Krieg verursachte zivile Warenmanko auffüllen. Diese Produktionskapazität wird aber bald zu einem Ueberangebot an Waren führen; man plant daher eine gewaltige Exportoffensive nach allen Teilen der Welt. Die Vereinigten Staaten sind andererseits bereit, den Ländern, die diesen Export aufzunehmen gewillt sind, durch die Zusendung von Touristen in einem bisher nicht erreichten Ausmass ein ökonomisch interessantes Äquivalent zu bieten. Zu diesem Zweck will die Regierung der U. S. A. jährlich einen Betrag von 1,5 Milliarden Dollars an Devisen bereitstellen. Es ist dies dreimal mehr, als vor dem Kriege für Auslandsreisen zur Verfügung standen. Von diesen amerikanischen Touristen dürfte ein ansehnlicher Teil nach der Schweiz reisen, sofern wir es verstehen, uns in den U. S. A. in propagandistischer Hinsicht entsprechend einzusetzen und sofern wir selbst bei uns in der Lage sind, die Hotellerie und die Transportmittel den heutigen Reisebedürfnissen innert nützlicher Frist anzupassen. Dabei dürfen wir nicht vergessen, dass dieser Reisestrom auch ganz wesentliche Kontingente der amerikanischen Mittelklasse umfassen wird, da der Ausspruch des gegenwärtigen Handelsministers, Henry Wallace, vom «kommenden Zeitalter des kleinen Mannes» durchaus real aufzufassen ist.

2. Die Schweiz, als einzige kleine Friedensinsel im Herzen eines praktisch gänzlich zerstörten Europa, ist heute für die Vereinigten Staaten in handels-technischer und finanzpolitischer Hinsicht zweifellos ein sehr interessanter Stützpunkt. So erklärte kürzlich ein Mitglied der New Yorker Börse, das sich studienhalber in Europa aufhielt, dass sich die Schweiz am allerbesten für die Anlage von Kapitalien auf dem europäischen Kontinent eigne.

3. Durch den Kriegsausgang steht der schweizerische Aussenhandel vor einer einschneidenden Strukturwandlung. Es ist mehr als fraglich, ob die schweizerischen Qualitätsprodukte in Europa noch einen genügenden Absatz finden werden. Wir sind daher vor die Notwendigkeit gestellt, die Exportmöglichkeiten auf den überseeischen Märkten weitgehend auszuschöpfen und hierfür kann uns ein Ueberseeluftverkehr unter eigener Flagge für den dringenden Personen- und Postverkehr, sowie für den Versand hochwertiger Leichtgüter überaus wertvolle Dienste leisten. Ein solcher Verkehr gestattet, wenigstens in einem gewissen Umfang, die Fesseln, die unserer Wirtschaft durch die geographische Abgeschlossenheit als Binnenland auferlegt wurden, abzustreifen.

4. Der Ausbau unseres Luftverkehrs kann nur in enger materieller und ideeller Zusammenarbeit von Privatwirtschaft und



öffentlicher Hand durchgeführt werden. Grosse Mittel sind dazu nötig. Man rechnet für Neuanschaffungen mit 20 bis 25 Mio. Fr., für jährliche Betriebsausgaben mit 14 Mio. Fr.

5. Heute ist es der Schweiz noch möglich, sich in das sich bildende Luftverkehrsnetz einzugliedern. Die Zeit arbeitet aber gegen uns. Vor allem fehlen uns die nötigen zivilen Flughäfen; nur in Genf besteht eine den neuzeitlichen Bedürfnissen genügende Piste. Allgemein schweizerische Interessen von allergrösster Bedeutung stehen auf dem Spiel, und so darf die Ausführung der baureifen Flugplatzprojekte nicht länger hinausgeschoben werden.

## Die französische Flugmotoren-Prüfanstalt in Orléans-Bricy

Knapp vor Kriegsausbruch kam die gewaltige Prüfanstalt in Orléans-Bricy nach zweijähriger Bauzeit in Betrieb; sie wird im «Génie Civil» vom 15. September und 1. Oktober 1945 ausführlich beschrieben. Darnach umfasst die Anstalt: a: Sechs Versuchstände mit Froude'schen Bremsen für Motorleistungen bis 3000 PS, ausgerüstet mit sechs Gebläsen von je 850 PS zum Erzeugen einer Ausströmgeschwindigkeit bis zu 500 km/h. b: Versuchstände mit Froude'schen Bremsen für Motorleistungen von 3000 PS mit Propeller, die ohne Aenderungen am Gebäude in Stände mit Froude'schen Bremsen, wie unter a, umgewandelt werden können. c: Acht Versuchstände für Einzylindermotoren bis 200 PS (Bohrung und Hub je 200 mm) bei maximal 4000 U/min, mit Gebläse, deren Antriebsmotoren entweder vom Netz oder vom Bremsdynamo gespiessen werden können. d: Einen geschlossenen Windkanal zur Prüfung der Motoren unter Flugbedingungen bei grossen Höhen, und zwar für wassergekühlte Motoren bis zu 2000 PS bei 10 000 m Höhe, luftgekühlte Motoren bis 1000 PS bei 10 000 m Höhe, luftgekühlte Motoren bis 800 PS bei 15 000 m Höhe und einer grössten Ausströmgeschwindigkeit von 700 km/h. e: Zehn Propellerprüfstände für Leistungen bis 3000 PS. f: Zehn weitere Propellerprüfstände für verschiedene Spezialversuche, so zur Bestimmung der Schubkräfte, Drehmomente, kritischen Drehzahlen und elastischen Deformationen der Propellerflügel unter verschiedenen Betriebsbedingungen. Mit Ausnahme einzelner Motoren der Windkanalanlage sind ausschliesslich Gleichstrommotoren von insgesamt 7000 kW verwendet worden; der Anschlusswert der ganzen Anstalt beträgt 14 000 kW.

Der Windkanal bildet einen in sich geschlossenen Druckbehälter von rechteckiger Form; die horizontal liegenden Längsseiten sind 22,5 m lang und liegen auf verschiedenen Höhen: Der obere Teil befindet sich auf Fussbodenhöhe und enthält die eigentliche Versuchskammer mit 2,6 m Durchmesser; im untern Teil sind der Luftkühler und das Gebläse zum Erzeugen der Luftströmung eingebaut. Die Schmalseiten des Rechtecks werden durch Rohrstücke von ebenfalls 2,6 m Durchmesser gebildet, die gegen die Horizontale um etwa 45° geneigt sind. In den Ecken sind Leitapparate eingebaut. Auf der einen Stirnseite des oberen Teiles befindet sich ein grosser Deckel zum Einbringen der Versuchsobjekte. Diese Anordnung entspricht dem von Escher Wyss A.-G., Zürich, gelieferten und seit 1933 in den Fiatwerken in Turin in Betrieb stehenden Windkanal<sup>1)</sup>, der auch für die hier beschriebene Anlage als Vorbild gedient hat. Der ganze Kanal ist nach den Vorschriften des Bureau Veritas über Druckbehälter für einen Betriebsdruck von 10 kg/cm<sup>2</sup> gebaut worden. An den gefährdeten Stellen befinden sich Bruchplatten, die bei einem Ueberdruck von 1 kg/cm<sup>2</sup> brechen. Die Korkisolation ist für eine Innentemperatur von -60° bemessen. Fixpunkte befinden sich unter der Eingangstüre und unter dem Gebläse; die andern Auflagerstellen sind gleitend, sodass sich die Wärmedehnungen entsprechend Innentemperaturen von -60 bis +35° frei auswirken können. Vom Versuchsmotor führt eine Zwischenwelle mit Stopfbüchse durch die Kanalwand nach der ausserhalb angeordneten Froude'schen Bremse, die für 3000 PS bei 2000 bis 3600 U/min gebaut ist. Das Gebläse ist mit einem Gleichstrommotor von 1000 kW direkt gekuppelt, dessen Drehzahl in weiten Grenzen verändert und damit Anströmgeschwindigkeiten erzeugt werden können, wie sie beim Starten mit konstanter Motorleistung vorkommen. Vorkehrungen sind getroffen, die gestatten, den ganzen Kanal mit getrockneten Auspuffgasen statt mit Luft zu füllen, um so jede Explosionsgefahr zu vermeiden. Hiezu wird Auspuffgas, sofern es unter 4% Sauerstoff enthält, durch einen Hilfskompressor von 10 PS auf 10 atü komprimiert und in einiger Entfernung des Prüfstandes in Druckbehältern bereitgestellt, deren Inhalt drei Füllungen des Windkanals von je 300 m<sup>3</sup> entspricht, zusätzlich einer Reserve

für Verluste und für die Versorgung einer Feuerlöschanlage. Die Auspuffgasmengen sind sehr gross; bei einem Motor von 2000 PS bei 10 000 m Höhe beträgt sie z. B. 41 000 m<sup>3</sup>/h bei 1400° C. Die Gase werden durch Wasserberieselung gekühlt.

### Vorgeschriebene Luftzustände im Windkanal und im Zuführungsrohr für die Verbrennungsluft

Höhe	Motorleistung PS	Verbrennungsluft-Gewicht kg/h	Temp. °C	Abs. Druck ata	Rel. Feuchtigkeit %
15 000	800	3650	-56,5	0,117	50
10 000	1000	4575	-50	0,270	50
10 000	2000	9150	-50	0,270	50
5 000	2000	9150	-17,5	0,550	50

Im Windkanal und im Saugstutzen der Versuchsmotoren sind die in der Tabelle aufgeführten Luftzustände aufrecht zu erhalten. Für das Absaugen dient ein Turbokompressor mit einer Energieaufnahme an der Welle von 1500 PS. Die Abkühlung des Kanals erfolgt durch direkte Ammoniakverdampfung in einem aus Lamellenrohren von fischförmigem Querschnitt aufgebauten Luftkühler mit horizontalliegenden Elementen und vertikaler Unterteilung, also einer Anordnung, durch die der Einfluss des statischen Druckes der Kältemittelflüssigkeit auf die Verdampfungstemperatur vermieden wird. Dabei wird die Flüssigkeit durch eine eingebaute Pumpe in Umlauf gesetzt. Die Verbrennungsluft wird für Versuche bis 5000 m Höhe bei Atmosphärendruck durch Berieselung mit Brunnenwasser, nachher mit Eiswasser und schliesslich mit Kühlsole in drei mit Füllkörpern gefüllten Türmen auf -17,5° abgekühlt. Für Versuche bei grösseren Flughöhen wird den Berieselungstürmen eine Batterie von trockenen Rippenrohr-Kühlelementen mit direkter Verdampfung bei -54° bzw. -59° nachgeschaltet, die nach jedem Versuch durch eine besondere Einrichtung rasch abgetaut werden kann. Nach der Abkühlung wird der Luftdruck auf das der Höhe entsprechende Volumen abgedrosselt.

Die Kühlanlage für die Luft des Windkanals umfasst drei Maschinengruppen, jede bestehend aus einem N.D.-, einem H.D.-Kompressor und einem zwischen beiden Kompressoren aufgestellten und mit ihnen direkt gekuppelten Elektromotor von 600 PS und 750 U/min. Normalkälteleistung pro Gruppe 2,4 Mio kcal/h bei -10° und +25°. Zwei Gruppen erhielten Schleifringankermotoren für Drehstrom, eine arbeitet mit Gleichstrom, um eine feine Leistungsanpassung durch Drehzahlveränderung zu erhalten. Für die Kühlung der Verbrennungsluft bestehen zwei zweistufige Ammoniakkompressoren mit einem Energieverbrauch von je 250 PS, von denen wieder der eine mit einem Drehstrom-, der andere mit einem Gleichstrommotor angetrieben wird. Alle Kompressoren wurden von Brissonneau & Lotz gebaut und arbeiten mit Zwischenkühlung durch Flüssigkeitsinjektion und mit zweistufiger Expansion.

Nach erfolgter Fertigstellung konnte durch eingehende Funktions- und Leistungsprüfungen das garantierechte und einwandfreie Arbeiten der Gesamtanlage, die restlos von französischen Firmen gebaut worden war, nachgewiesen werden. Leider wurden alle Prüfstände, alle Maschinen und Einrichtungen, sogar der grosse Windkanal im Jahre 1941 von den Deutschen demontiert und nach Deutschland gebracht.

## Der Flughafen Genf-Cointrin

Von Ing. A. BODMER, Chef du Service cantonal d'Urbanisme, Genf

*Geschichtliches.* Die vor genau 25 Jahren getroffene Wahl des Plateau von Cointrin-Meyrin als Genfer Flugplatz hat sich als eine in jeder Hinsicht glückliche Entscheidung erwiesen. Die von allen Piloten anerkannten eminenten Vorzüge der geographischen Lage und meteorologischen Bedingungen von Cointrin waren für die Behörden des Kantons Genf ausschlaggebend, den Ausbau dieses Flughafens allen Schwierigkeiten der Kriegszeit zum Trotz so zu fördern, dass Cointrin bei Kriegsschluss als erster kontinentaler Flughafen der Schweiz betriebsbereit zur Verfügung stand.

1922 wurde der regelmässige Flugdienst auf folgenden Linien aufgenommen: Genf-Paris; Genf-Zürich-München-Nürnberg; Genf-Lyon. Den stets wachsenden Anforderungen des Flugverkehrs wurde durch ständige Erweiterung und Verbesserung des Flugfeldes Rechnung getragen. Seine 1928 54 ha messende Fläche ist durch Landzukaufe bis heute auf 160 ha angewachsen. 1937 brachte den Bau der ersten Betonpiste von 405 m Länge und 21 m Breite mit den zugehörigen Rollbahnen. Der radiogoniometrische und meteorologische Dienst Cointrin trugen wesentlich bei zur Si-

<sup>1)</sup> Vgl. SBZ Bd. 105, S. 210\*, 1935.