Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern

Band: 16 (1958)

Artikel: Probleme beim Einsatz heutiger und zukünftiger Langstreckenflugzeuge

Autor: Baltensweiler, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319497

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 27.07.2025

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

A. BALTENSWEILER

Probleme beim Einsatz heutiger und zukünftiger Langstreckenflugzeuge

Der Luftverkehr hat sich — lediglich kurzzeitig unterbrochen durch den Krieg 1939/1945 — in den letzten 25 Jahren in einem erfreulichen Tempo entwickelt. Währenddem vorerst, vor allem bedingt durch das vorhandene Flugmaterial, die europäischen Strecken erschlossen wurden, erstreckte sich die Verkehrszunahme immer mehr auch auf die Langstrecken. So konnte die Swissair beispielsweise durch die Ausdehnung ihrer Linien nach Nord- und Südamerika sowie nach dem nahen und fernen Osten den Anteil ihres Langstreckenverkehrs am Gesamtverkehr auf etwa 58 % steigern. Die weltweite Zunahme des Lufverkehrs beträgt etwa 10—15 % pro Jahr, ein Betrag, der in den letzten Jahren — bedingt durch einen gewissen Nachholbedarf — bei der Swissair beträchtlich überschritten wurde. Der Weltluftverkehr wird zu 90 % durch Flugzeuge amerikanischer Provenienz bedient und erst in jüngster Zeit ist es auch der britischen Industrie gelungen, für den Mittelstreckenverkehr ein konkurrenzfähiges Muster auf den Markt zu bringen. Die Konstruktionen der Firmen Douglas, Lockheed und Convair haben in entscheidender Weise mitgeholfen, den Luftverkehr — für den Benützer wie den Unternehmer — ökonomisch tragbar zu gestalten.

Die wirtschaftliche Lösung einer Transportaufgabe bedingt in jedem Fall eine Beurteilung der zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel in bezug auf «Produktivität» in einer bestimmten Zeitperiode. Gerade das moderne Langstreckenflugzeug, das trotz einer relativ kleinen zahlenden Last infolge seiner hohen Geschwindigkeit beispielsweise pro Jahr mehr als halb so viele Passagierkilometer produziert als die «Queen Mary», ist in der Lage, der Transportindustrie ganz neue Möglichkeiten zu eröffnen. Da die Frequenz eines Passagierdienstes zudem in einem allerdings nicht einfach zu definierenden direkten Verhältnis zur Reisedauer steht, gestattet das Flugzeug infolge seiner kurzen Reisezeiten zahlreichere Ein-

sätze als dies bei den Ozeanriesen der Fall ist und kommt auf diese Weise einem Bedürfnis nach häufigen Reisemöglichkeiten stark entgegen. Das große Produktionspotential moderner Langstreckenflugzeuge gestattet auch einem kleinen Land wie der Schweiz mit relativ wenig Einheiten Überseetransporte zu bewältigen, wie es bis heute nur seefahrenden Nationen vorbehalten war. Entwicklungstechnisch wurde diese Steigerung durch eine Erhöhung der Reisegeschwindigkeiten einerseits und durch eine Erhöhung der Nutzlast anderseits erreicht.

Die Reisegeschwindigkeiten haben sich in der Tat im Laufe der letzten 10—15 Jahre praktisch verdreifacht (DC-3 1945 300 km/h, DC-8 1960 900 km/h). Diese Steigerung konnte teilweise auf Grund zahlreicher strömungstechnischer Detailverbesserungen erzielt werden. Die Annäherung an die Schallgeschwindigkeit und die damit verbundenen Kompressibilitätserscheinungen riefen, vor allem im Hinblick auf die in den nächsten Jahren zum Einsatz gelangenden Strahlverkehrsflugzeuge, nach grundsätzlich neuen Lösungen. So konnte beispielsweise der Luftwiderstand durch die Einführung der Pfeilflügel fühlbar reduziert werden. Parallel zu den aerodynamischen Verbesserungen sind im Laufe der Zeit auch die Triebwerkleistungen im Interesse der Geschwindigkeit dauernd gesteigert worden. Die modernsten Langstreckenflugzeuge wie Super-Constellation und DC-7C mit Reisegeschwindigkeiten bis zu 550 km/h werden laufend mit sogenannten Verbundmotoren (3400 PS Startleistung) ausgerüstet. Mit diesen Triebwerken, welche die bisher üblichen Kolbenmotoren mit Abgasturbinen kombinieren, ist wohl der Höchststand der Entwicklung erreicht. Das große Gewicht, der komplizierte Aufbau, sowie die relativ große Stirnfläche machen das Kolbentriebwerk für noch höhere Geschwindigkeiten untauglich. Für zukünftige Flugzeuge im Geschwindigkeitsbereich von 600—1000 km/h springt die im Laufe des letzten Weltkrieges entwickelte Gasturbine ein. Diese ist spezifisch leicht, gestattet aerodynamisch günstige Einbauten, setzt aber eine relativ große Flughöhe, d. h. 9—12 km voraus, um den Brennstoffverbrauch in erträglichen Grenzen zu halten. Die Flugzeuggasturbine wird heute in zwei Versionen, mit und ohne Propellerantrieb gebaut. Obschon die zukünftige Entwicklung dieser beiden Arten vorläufig noch stark von der militärischen Entwicklungsrichtung abhängt, ist die Swissair der Auffassung, daß die Propellerturbine für Kurz- und Mittelstrecken die gegebene Antriebsart darstellt, währenddem der Strahlantrieb den schnellen Langstreckenflugzeugen vorbehalten sein wird. Aus betriebstechnischen Gründen wird sich der altbewährte, wirtschaftliche Kolbenmotor vor allem auf den kurzen

Europastrecken, sowie als Verbundmotor auf den Langstrecken noch lange neben den in nächster Zeit einzuführenden Gasturbinen halten.

Verbesserte Konstruktionsmethoden, festere und zugleich leichtere Werkstoffe, Steigerung der Abfluggewichte, sowie die Reduktion des Brennstoffverbrauches haben zu einer laufenden Erhöhung der Nutzlasten geführt. Gleichzeitig konnte durch Vergrößerung der Flügel oder durch Anbringen von Flügelendtanks die Brennstoffkapazität und damit die Reichweite außerordentlich erhöht werden.

Die bedeutende Ausweitung der leistungsmäßigen Möglichkeiten bedingte natürlich auch eine laufende Anpassung an die Bedürfnisse der Passagiere. Die Einführung der Druckkabine nach Kriegsende erlaubte den Reisekomfort des fliegenden Passagiers sehr merkbar zu steigern, indem die Mehrzahl der Flüge fortan «über dem Wetter» durchgeführt werden konnte. Eine langjährige Entwicklungsarbeit verwandelte den alten Stahlrohrsitz in einen komfortablen Liegesitz, der mit allen modernen Verstellmechanismen ausgerüstet ist. Um vor allem den Langstreckenpassagieren ein zwangloses Zusammensein in kleinen Gruppen zu erlauben, wird auf allen neuen Flugzeugen die Installation einer Lounge vorgesehen. Die durch die Einführung neuer Flugmuster verursachte Reduktion der Reisezeiten ist auch vom Standpunkt des Passagierkomfortes aus zu werten. Die in einigen Jahren zu erwartenden Flugzeuge mit Propellerturbinen (zum Beispiel Lockheed Elektra) werden die heute gebräuchlichen Flugzeiten um 30 % unterbieten und die Strahlverkehrsflugzeuge vom Typ DC-8 werden die Flugzeit Schweiz—New York praktisch halbieren.

Die Entwicklung des Bordradars gibt dem Flugzeugführer ein Hilfsmittel in die Hand, das die heutigen Navigationseinrichtungen aufs trefflichste ergänzt. Trotz sorgfältiger Flugführung kann es nämlich immer wieder vorkommen, daß ein Flugzeug zum Beispiel im Blindflug unerwartet auf Schlechtwetterzonen mit großer Turbulenz stößt. Ein stark böiger Flug und sogar Hagelbeschädigungen können die Folgen eines solch unerwarteten Zusammentreffens sein. Um solche Vorkommnisse zu vermeiden, hat sich die Swissair deshalb entschlossen, auf allen neu zu beschaffenden Flugzeugen eine Bordradareinrichtung vorzusehen.

Der Einsatz der heutigen, vor allem aber auch der zukünftigen Langstreckenflugzeuge erfordert bedeutende Installationen auf den Heimatflugplätzen. Hohe Beschaffungskosten erfordern kategorisch einen laufenden Einsatz und minimale Wartungszeiten am Boden. Sogenannte Wartungsdocks, die die Unterhaltsarbeit erleichtern, sind auf bestimmte Flugzeugtypen zugeschnitten, und detaillierte Arbeitsstudien erlauben die auf-

zuwendenden Arbeitsstunden bei gleichbleibender Sicherheit laufend zu reduzieren. Aber auch die Versorgung der Flugzeuge mit Treibstoff stellt die verantwortlichen Organe vor immer größere Probleme. Ein DC-6B braucht bereits etwa 45′ um 21 000 Liter zu tanken. Die Betankung eines DC-8 mit einem Treibstoffinhalt von 70 000 Liter wird eine bedeutend rationellere Methode verlangen,wenn nicht allzu große Verlustzeiten am Boden in Kauf genommen werden sollen. An Stelle der heutigen langen Schlauchleitungen, die mühsam über die Flügel gezogen werden, wird ein Hydrantensystem angestrebt, das die Strahlflugzeuge direkt von unten aus einem Bodentank mit dem Treibstoff versorgen wird.

Die Intensivierung des Passagierverkehrs ruft nach einer Vergrößerung der Flugzeugabstellplätze und die Passagiere müssen daher notgedrungen zum Teil recht lange Wege zurücklegen um zum Flugzeug zu gelangen. Um sie der Witterung weniger auszusetzen, strebte man in jüngster Zeit den Bau von Passagierfingerdocks an, wie sie nun beispielsweise auch für den Flughafen Zürich geplant sind. Um trotz dem stark zunehmenden Frachtverkehr die Umschlagzeiten auf dem Boden in erträglichen Grenzen zu halten, drängt sich der Bau spezieller Frachtgebäude und mechanischer Ladeeinrichtungen auf.

Die kürzlich von der Swissair gekauften neuen Langstreckenflugzeuge DC-7C werden unter gewissen Bedingungen bereits die gesamte Länge der 2600 m langen Blindlandepiste in Zürich-Kloten beanspruchen. Modernste Strahlflugzeuge die etwa 1960 den Betrieb auch in Europa aufnehmen werden, benötigen 3000—3500 m, um unter Vollast den Direktflug nach USA anzutreten. Sowohl beim Strahl- wie beim Propellerturbinenflugzeug sind die Start- und nicht die Landelängen zur Dimensionierung der Pistenabmessungen maßgebend. Diese Probleme sind dem eidg. Luftamt bekannt und es beschäftigt sich im Einvernehmen mit den Flugplatzbehörden bereits mit den diesbezüglichen Projektarbeiten zum Weiterausbau unserer Flugplätze.

Sämtliche Flugplatzplaner sind sich heute darüber klar, daß sich der Lärm startender Großflugzeuge in der Umgebung der Flughäfen höchst nachteilig auf das gute Einvernehmen zwischen Bewohner und Behörden auswirken könnte. Verschiedene Maßnahmen sind heute im Studium und z. T. in Erprobung, um die Schallenergie startender Gasturbinenflugzeuge in erträglichen Grenzen zu halten. Die zusätzlichen Investierungen, die in nächster Zeit zur Sicherstellung des Einsatzes heutiger und zukünftiger Langstreckenflugzeuge bei den Bodenanlagen vorgenommen werden müssen, sind zweifellos sehr kostspielig. Der Langstreckenluftverkehr hat aber

bereits heute eine derartige Bedeutung erlangt, daß sich dieser Ausbau aufdrängt, wenn unsere Hauptflughäfen nicht Gefahr laufen wollen, wichtige Direktstrecken zu verlieren.

Wie bei jedem andern Verkehrsmittel müssen Kosten und Ertrag auch beim Flugzeug sorgfältig aufeinander abgestimmt werden. Die stündlichen Betriebskosten für die Abschreibung, Besatzung, Betriebsstoffe, Flugzeugunterhalt, Versicherung usw. haben im Laufe der Zeit infolge der sich ständig steigernden Größe und Kompliziertheit der Flugzeuge dauernd zugenommen und liegen zur Zeit weit über den Kosten gebräuchlicher Verkehrsmittel. Dank der hohen Geschwindigkeiten sind aber die spezifischen Kosten abgesunken, eine Tatsache, die dem Luftverkehr immer wieder ermöglichte, die Tarife trotz steigender Kosten zu senken. Gerade beim Einsatz der zukünftigen sehr schnellen Langstreckenflugzeuge gibt es zahlreiche Kostenelemente, die infolge der kurzen Flugzeiten (Verpflegung) und der großen Reichweiten (Wegfall von Landegebühren, zusätzliche Steigflüge) weniger stark ins Gewicht fallen als dies bei den heutigen Flugzeugen der Fall ist. Weitere Tarifsenkungen liegen deshalb mit diesen Strahlflugzeugen im Bereich des Möglichen.

Bei der Beurteilung der Verkehrsmittel dürfen natürlich die Kosten nicht separat, sondern nur immer zusammen mit dem Ertrag betrachtet werden. Die hohen Geschwindigkeiten begünstigen auch hier wieder die modernen Langstreckenflugzeuge, indem das Einnahmepotential eines DC-8 für einen gegebenen jährlichen Einsatz beispielsweise siebzehn Mal größer ist als der entsprechende Wert des bewährten alten DC-3-Flugzeuges.

Das stark zunehmende Sitzzahlangebot solcher Großflugzeuge bedingt zur Erhaltung des finanziellen Gleichgewichtes eine stetig steigende Nachfrage. Die Tatsache, daß vor allem in Europa wie auch in Südamerika und Afrika der Lebensstandard sehr stark im Ansteigen ist, gibt zu großen Hoffnungen Anlaß. Das moderne Langstreckenflugzeug wird dem Touristen wie dem Geschäftsmann dank niedriger Preise und kürzester Reisezeiten immer neue Sphären erschließen und auf diese Weise die Wirtschaft in vorher nie dagewesener Weise befruchten.

(Manuskript eingegangen am 22. Januar 1958)