

**Zeitschrift:** Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 17 (1963)

**Heft:** 7: Flugplatzbauten = Constructions d'aéroports = Air terminals

**Artikel:** Der Luftverkehr und seine Flughäfen

**Autor:** Weibel, Herbert

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-331655>

### **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:** 18.03.2025

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

## Der Luftverkehr und seine Flughäfen

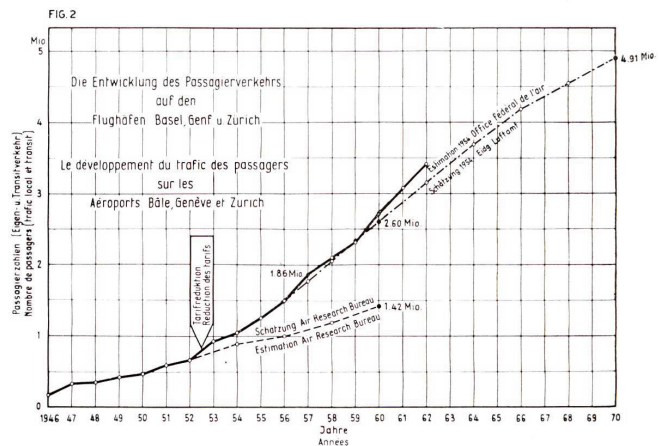
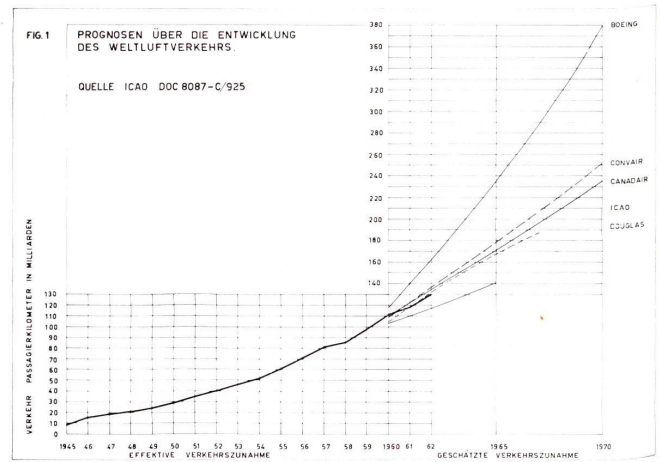
Diese Faktoren – Erhöhung der Sicherheit und Regelmäßigkeit, Senkung der Reisekosten und Reisezeit – ermöglichten die erstaunliche, durch die nachstehenden Zahlen belegte Entwicklung des Zivilluftverkehrs der ICAO-Staaten.

	1945	1950	1961
Millionen			
Fluggastverkehr in Passagierkilometern .....	8000	29000	116000
Frachtverkehr in Tonnenkilometern .....	110	800	2300
Postverkehr in Tonnenkilometern .....	130	200	750

Am 7. Dezember 1944 wurde in Chicago ein Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt von vierundfünfzig Nationen unterzeichnet. Dieser 7. Dezember 1944 ist wohl eines der wichtigsten Daten in den Annalen des Luftverkehrs: An diesem Tage wurde der Luftraum der vierundfünfzig Gründerstaaten (heute haben hundert Staaten das Abkommen unterzeichnet) so weit von nationalen Hoheitsansprüchen befreit, als dies für die Entfaltung der internationalen Zivilluftfahrt notwendig war. Ferner ist der 7. Dezember 1944 der Geburtstag der im Abkommen vorgesehenen «International Civil Aviation Organization» (ICAO), deren Aufgabe es ist, durch technische und organisatorische Maßnahmen die Sicherheit, Regelmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der internationalen Zivilluftfahrt zu fördern.

Ohne dieses internationale Vertragswerk wäre die erstaunliche Entwicklung der Zivilluftfahrt zu einem Kommunikationsmittel, das für das vernunftgemäße Zusammenleben der Völkerfamilie unerlässlich geworden ist, nicht denkbar. Die Sicherheit im Linienverkehr beispielsweise hat einen Grad erreicht, der weit über der Sicherheit des Straßenverkehrs liegt. 1961 war die Unfallrate, ausgedrückt in Todesfällen pro 100 Millionen Passagierkilometer, nur noch 0,68. Dies bedeutet, daß ein europäisches Ehepaar während 90 Jahren sich jährlich fünfzigmal nach Nordamerika begeben könnte, bevor sich die Wahrscheinlichkeit eines Fliegertodes einstellen würde. Aber auch die Wirtschaftlichkeit konnte stets erhöht werden. Es war den Luftverkehrsgesellschaften möglich, die Transportkosten weitgehend außerhalb der allgemeinen Teuerungswelle zu halten. Oft sogar war nicht nur eine relative, sondern sogar eine absolute Senkung der Flugtarife möglich. Beispielsweise betrug 1946 der billigste Retourtarif Zürich–New York Fr. 2999.–. Heute kostet diese Flugreise Fr. 2586.–. Beiläufig sei erwähnt, daß innerhalb desselben Zeitabschnittes der schweizerische Landesindex der Konsumentenpreise von 151 auf 200 Punkte, also um 32%, stieg. Diese Senkung der Atlantiktarife wirkt noch spektakulärer, wenn bedacht wird, daß mit ihr eine Verkürzung der Flugzeit auf die Hälfte sowie eine Erhöhung der Regelmäßigkeit einherging.

Im Luftverkehr schlummern noch viele technische und verkehrswirtschaftliche Möglichkeiten. Ihre Freilegung wird es dem Luftverkehr ermöglichen, in vermehrtem Maße mit den erdgebundenen Transportmitteln in Konkurrenz zu treten und – was noch wichtiger ist – neue Verkehrsbedürfnisse zu erwecken, wie dies beispielsweise in der Vergangenheit im Verkehr zwischen den Städten Genf und Paris beobachtet werden konnte. Noch im Jahre 1948 wurde die Strecke Genf–Paris in jeder Richtung täglich zweimal mit einer DC 3 befliegen. Dies entsprach einem Angebot von 42 Sitzplätzen. Der Retourflugschein kostete Franken 250.–, und die Flugdauer betrug 105 Minuten. Heute sind die beiden Städte täglich mit sechs Retourkursen verbunden, mit denen bis vierhundertfünfzig Fluggäste in jeder Richtung befördert werden können. Der Retourflugschein kostet nur noch Fr. 228.–, und die Flugdauer beträgt nur noch 55 Minuten. Diese Verzehnfachung des Luftverkehrsvolumens zwischen Genf und Paris kann nicht allein auf die Zunahme der Bevölkerung der beiden Städte und ihres Lebensstandards zurückgeführt werden. Ebenso ausschlaggebend für diesen Verkehrszuwachs ist der Umstand, daß die Verbilligung der Flugpreise zusammen mit der Verringerung der Flugzeit einem Näherrücken der beiden Städte gleichkommt. Da bekanntlich der Umfang der kulturellen, sozialen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen zwei Siedlungszentren umgekehrt proportional ihrer gegenseitigen Entfernung ist, so wirkt sich dieses durch den Flugverkehr bewirkte Näherrücken verkehrsschöpferisch aus. Diese am Beispiel von Genf–Paris aufgezeigte Erscheinung ist wohl die wichtigste Ursache für das rasche Wachstum des Luftverkehrs. Ihr wird es zugeschrieben werden müssen, wenn auch in der Zukunft der Luftverkehr größere Wachstumsraten aufweisen wird als die erdgebundenen öffentlichen Transportmittel. Dieser Tatsache tragen die Verkehrsschätzungen Rechnung. Wie aus Bild 1 hervorgeht, wird erwartet, daß die Leistung der Zivilluftfahrt der ICAO-Staaten im Jahre 1970 ungefähr 200 bis 400 Milliarden Passagierkilometer betragen wird, also zwei- bis dreimal so viel wie im Jahre 1961. Wie sich der Passagierverkehr auf den drei schweizerischen Großflughäfen Zürich, Basel und Genf nach der Auffassung des Eidgenössischen Luftamtes bis zum Jahre 1970 entwickeln wird, geht aus der graphischen Darstellung auf Bild 2 hervor.



Eine derartige Entwicklung setzt voraus, daß die Bodenorganisation nicht zum Flaschenhals des Luftverkehrs wird. Namentlich auf dem Gebiet des Flughafenbaues besteht hierfür eine gewisse Gefahr. Einmal handelt es sich um kostspielige Anlagen, für deren Finanzierung ein Zeitaufwand erforderlich ist, der nur selten mit dem raschen Wachstum des Luftverkehrs im Einklang steht. Alsdann führt jeder Flughafenneu- oder -ausbau zu Interessenkonflikten mit der näheren und weiteren Flughafennachbarschaft (Bau- und Pflanzhöhenbeschränkungen, Lärmprobleme usw.). Angesichts dieser Schwierigkeiten wird neuerdings wieder öfter die Meinung vertreten, es sei an Stelle mehrerer Städteflughäfen ein einziger Zentralflughafen für ein ganzes Land oder eine bestimmte Region zu erstellen. Aus dem bisher Gesagten geht aber eindeutig hervor, daß die Flughäfen in der unmittelbaren Nachbarschaft der großen Siedlungszentren angelegt werden müssen, wenn diese vom Vorteil des Luftverkehrs, der vor allem im Überbrücken großer Distanzen liegt, vollen Gebrauch machen wollen.

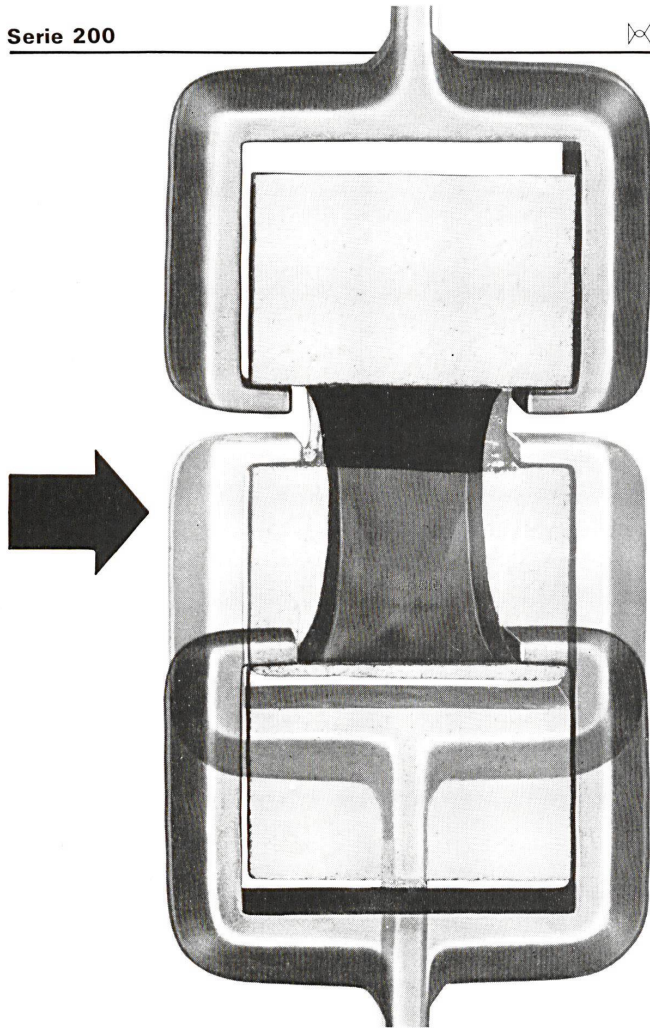
Doch können selbst für Flughäfen, die im Stadtrandgebiet liegen, Zufahrtsprobleme auftreten, welche die Leistungen des Luftverkehrs stark herabsetzen können. Ein typisches Beispiel hierfür bildet die Luftverkehrsverbindung Paris–London: 1920 betrug die Flugzeit 3 Stunden. Zusammen mit einer je halbstündigen Zufahrt in Paris und ebenso langer Wegfahrt in London ergab sich eine Reisezeit von insgesamt 4 Stunden. Seit 1960 wurden auf dieser Strecke Strahlflugzeuge eingesetzt.

Die Flugzeit konnte auf 50 Minuten verkürzt werden. Trotzdem dauert die gesamte Reisezeit von Stadtzentrum zu Stadtzentrum immer noch 2 Stunden und 40 Minuten, weil die Reisezeit am Boden, namentlich in London, aber auch in Paris, beträchtlich zunahm. Somit ist jede Flughafenplanung hinkend, welche die Verbindung zur Stadt vernachlässigt. Es sollte ein direkter Anschluß nicht nur an das Expresstraßen- und Autobahnnetz gefunden werden, sondern auch an den Schienenverkehr. Ein Beispiel, wie Straßen-, Schienen- und Luftverkehr zusammengeführt werden können, liefern die Ausbaupläne des Flughafens Genf. Um späterhin den zahlreichen Schwierigkeiten ausweichen zu können, die mit der Anlage und dem Betrieb eines stadtnahen Flughafens entstehen, redet man oft von der Verwendung von VTOL-Flugzeugen (vertical-take-off-airliners) oder von STOL-Flugzeugen (short-take-off and landing airliners) sowie der Verwendung von Helikoptern im Zivilluftverkehr das Wort. Wäre dies möglich, so könnten das Flughafenareal und die Sicherheitszonen um den Flughafen herum ganz erheblich verkleinert werden. Die Anlage von stadtnahen Flughäfen würde zweifellos erheblich erleichtert. Der Rahmen dieses Artikels würde gesprengt, wenn auf die zahlreichen Schwierigkeiten eingetreten würde, die sich der Umstellung der Luftverkehrsunternehmen auf VTOL-, STOL- und Drehflügel Luftfahrzeuge entgegenstellen. Wir müssen uns auf den Hinweis auf die unumstößliche Tatsache begnügen, wonach hinreichend lange Pisten immer noch das billigste Mittel für die Gewährleistung des sicheren An- und Abfluges eines Luftfahrzeuges sind.



# GOMASTIT

Serie 200



## ELASTISCHE FUGENKITTE UND DICHTUNGSMASSEN IM HOCH- UND TIEFBAU

Gummielastische Verdehnung bis zu mehr als 300%  $\ominus$  Absolut beständig gegen alle Witterungseinflüsse  $\ominus$  Alterungsbeständigkeit über 20 Jahre  $\ominus$  Kein Ausfließen aus der Fuge bei erhöhter Temperatur. Kein Verspröden bei tiefer Temperatur  $\ominus$  Paste wird mit Druckluftpistole in Fuge eingespritzt  $\ominus$  GOMASTIT polymerisiert zu Kunst kautschuk  $\ominus$  Mit ausgemischten tiefgekühlten Patronen keine Misch- und Reinigungsarbeiten, daher doppelte Verarbeitungskapazität  $\ominus$  In der Schweiz im Hoch- und Tiefbau wo Qualität gewünscht bestens bekannt und eingeführt. Referenzen stehen zur Verfügung

Technische Beratung und Demonstration durch Merz + Benteli AG Bern 18 Telefon 031 66 19 66. Erster schweizerischer Hersteller von Dichtungsmassen auf Thiokolbasis

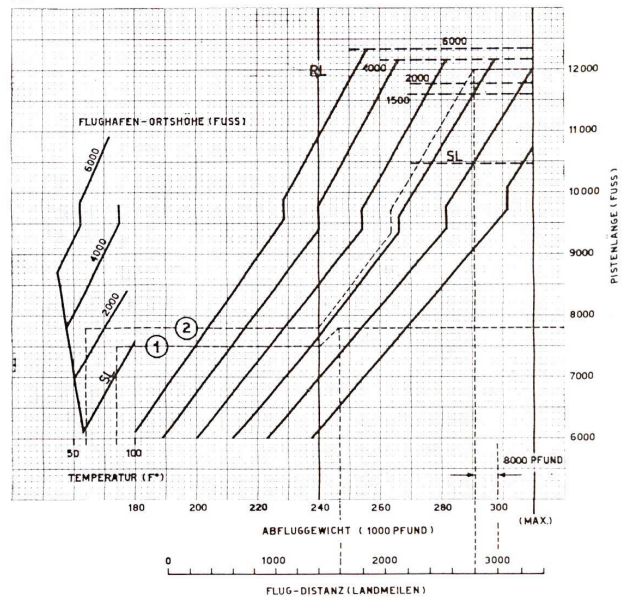
Ausführung von GOMASTIT-Arbeiten durch: Bauchemie Bern, Telefon 031 65 65 49  $\ominus$  Galvolux SA, Lugano, Telefon 091 2 49 01 + 04  $\ominus$  Glasmanufaktur AG, Basel, Telefon 061 24 18 30  $\ominus$  Künzli, Emmen, Telefon 041 5 10 97  $\ominus$  Schneider/Semadeni, Zürich, Telefon 051 27 45 63  $\ominus$  Salva SA, Lausanne, Telefon 021 23 12 87

MERZ + BENTELI AG



BERN 18

FIG 3



STARTLEISTUNGS - DIAGRAMM

Für die Bestimmung der Pistenlänge sind die Start- und Landelängen der zu erwartenden Luftfahrzeuge maßgebend. Dabei darf nicht unbeachtet bleiben, daß die Startlänge von der Flugstrecke abhängig ist. Die Pistenlänge eines bestimmten Flughafens ist somit auch eine Funktion des Flugstreckennetzes, von dem er einen Knotenpunkt bildet. Dies sei mit Hilfe des Startleistungsdiagrammes eines viermotorigen Strahlflugzeuges vom Muster Douglas DC 8 verdeutlicht (siehe Bild 3). Aus diesem Diagramm ist ersichtlich, daß die Startleistung von der Lufttemperatur und von der Ortshöhe des Flughafens abhängig ist. (Die Einflüsse des Windes, des Pistengefülls und der Pistenbeschaffenheit sind zur Vereinfachung weggelassen.) Beim Beispiel 1 handelt es sich um einen Flughafen, dessen maßgebende Temperatur 85° F (= 29° C) beträgt und der auf 1000 Fuß (= 300 m) Meereshöhe liegt. Die längste in Frage kommende Flugstrecke mißt 1600 Meilen (= 2570 km). Es sind dies Rahmenbedingungen, die beispielsweise für den Flughafen Basel zutreffen. Aus dem Diagramm ist nun ersichtlich, daß die erforderliche Pistenlänge 7800 Fuß (= 2370 m) betragen muß, was übrigens für die Hauptpiste des Flughafens Basel-Mülhausen zutrifft.

Beim Beispiel 2 handelt es sich um einen hochgelegenen Flughafen, dessen Meereshöhe 3000 Fuß (= 900 m) und dessen maßgebende Temperatur 60° F (= 15° C) beträgt. Die kritische Flugstrecke beträgt 3000 Meilen (= 4800 km). An Hand des Diagramms kann man feststellen, daß die Flugplatzhöhe limitierend wirkt. Das größtmögliche Abfluggewicht beträgt 290000 Pfund. Für einen Flug von 3000 Meilen sollte jedoch ein Abfluggewicht von 298000 Pfund zulässig sein. Dies bedeutet, daß die zahlende Last um 8000 Pfund verringert werden muß, damit die Strecke von 3000 Meilen im Ohnehaltflug zurückgelegt werden kann. Die erforderliche Pistenlänge muß 12000 Fuß (= 3600 m) messen.

Der geschilderte Zusammenhang zwischen Flugstreckennetz und Pistenlänge erklärt, daß für die schwei-

zerischen Flughäfen Zürich und Genf, die Knotenpunkte eines Langstreckennetzes sind, Hauptpisten von 3700 beziehungsweise 3800 m erforderlich waren, daß man sich jedoch beim Flughafen Basel-Mülhausen, der vorläufig ein Flughafen des kontinentalen Verkehrs ist, mit einer Hauptpiste von 2370 m begnügen konnte. Da jedoch mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß auch Basel-Mülhausen einmal zum Flughafen des interkontinentalen Verkehrs aufsteigt, war es unumgänglich, sein Pistensystem so anzulegen, daß ein späterer Ausbau möglich sein wird.

Diese Planung auf lange Sicht ist in allen Sparten des Flughafenbaues wegen der stürmischen Entwicklung der Zivilluftfahrt unerlässlich, wenn vermieden werden soll, daß die Investitionen vor der Zeit abgeschrieben werden müssen. Ganz besondere Beachtung ist dabei der eingangs skizzierten Zunahme des Verkehrsvolumens zu schenken.

So gibt es schon viele Flughäfen, deren Pistenkapazität dem Verkehrsanfall in den Spitzenstunden nicht mehr gewachsen ist und die keine Möglichkeit haben, durch Verdopplung einzelner Pisten die Sequenzen der Start- und Landebewegungen zu erhöhen.

Für jede Flughafenanlage sollte deshalb ein weitgespannter Endausbauplan für das Pistensystem erstellt werden. Die Leistungsfähigkeit dieses Pistensystems, das heißt die zulässigen stündlichen Flugzeugbewegungen, multipliziert mit der mittleren Transportkapazität der Flugzeuge, ergibt den stündlichen Anfall von Fluggästen und Gütern. Diese Zahlen sind alsdann dem Endausbauplan der Abfertigungsanlagen für Passagiere und Fracht zugrunde zu legen. Bevor ein Zwischenausbau eines Flughafens in Angriff genommen wird, sollte dieser Endausbauplan (plan de masse, masterplan) vorhanden sein, wobei der Zwischenausbau eine Etappe des Endausbaues zu sein hat.

Was beispielsweise gegenwärtig auf dem Flughafen Genf geplant wird, ist ein Zwischenausbau. Der



# Hammer

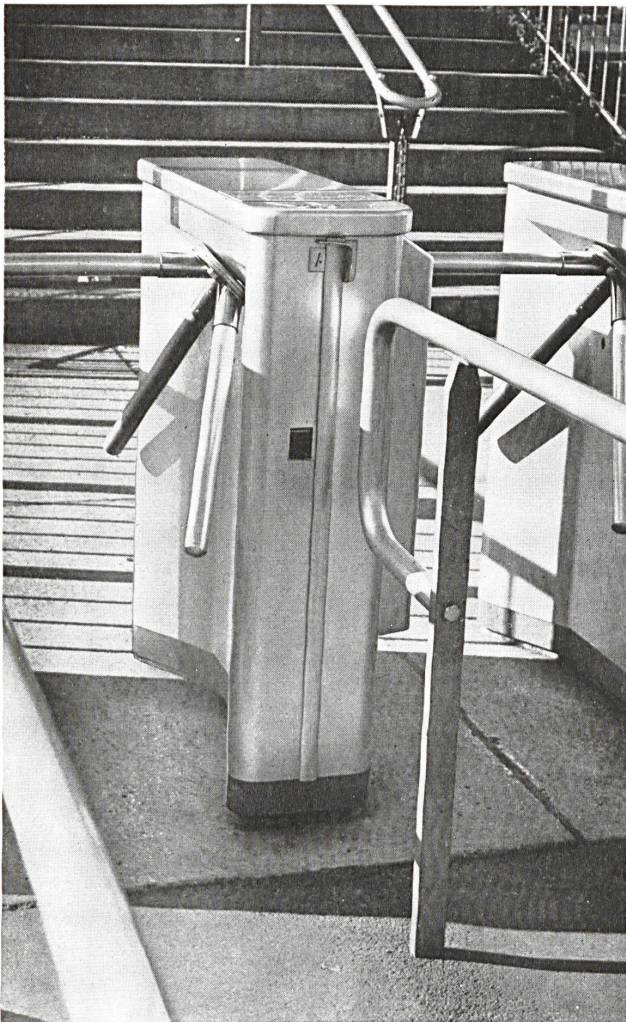
## Genossenschaft Hammer Eisen- und Metallbau Profilpreßwerk

Postfach Zürich 45  
Binzstraße 7  
Telephon (051) 33 18 18

## Drehsperrn GHZ

⊕ Patent, ausl. Patente angemeldet  
Für Ausstellungen,  
Schwimmbäder, Skilifte,  
Sportplätze, Flughäfen usw.  
Wir liefern auch alle andern  
Modelle von Drehsperrn  
und Drehkreuz

**Verlangen Sie bitte  
Offerten**



Zürich-Kloten - Paris-Orly - Paris-Le Bourget - Genf-Cointrin - Wien

Endausbau des Flughafens sieht ein Parallelpistensystem mit dazwischenliegenden Abfertigungsanlagen vor, ein System, das in der englischen Fliegersprache als «offset parallel concept» bezeichnet wird. Für die Planung des Zwischenausbaues wurde auf das heutige Einpistensystem (single runway concept) abgestellt, dessen Leistungsfähigkeit für das Jahr 1970 wie folgt ermittelt wurde.

Verkehrsanfall des Flughafens Genf in den Spitzenstunden des Jahres 1970

Zeitintervall zwischen zwei Flugzeugbewegungen ..... 2 Minuten  
Anzahl der Bewegungen pro Std. 30  
Davon Bewegungen von  
Kurzstreckenflugzeugen ..... 19  
Mittelstreckenflugzeugen ..... 8  
Langstreckenflugzeugen ..... 3

Sitzplatzzahl der stündlich an- und wegfliegenden Flugzeuge:

Kurzstrecken ..... 1080 bis 1440  
Mittelstrecken ..... 660 bis 980  
Langstrecken ..... 300 bis 440  
total 2040 bis 2860  
Passagierzahl bei 60%  
Auslastung ..... 1220 bis 1700

Ausgehend von diesen Zahlen konnten nun alle Betriebsteile, welche für die Abfertigung der Fluggäste und ihres Gepäcks und für die Beladung und Entladung der Luftfahrzeuge erforderlich sind, von der straßenseitigen An- und Wegfahrt bis zum Flugsteig dimensioniert und projektiert werden.

Wir erwähnten, daß jeder Flughafen- neubau und die späteren Flughafen- erweiterungsbauten auf ein Endaus- bauprojekt ausgerichtet sein sollten. Das wichtigste Kriterium für die Beantwortung der Fragen, wie be- gonnen werden soll und welches die Etappen zwischen dem Erstausbau und dem Endausbau sein sollen, ist volkswirtschaftlicher Natur.

Es ist anzustreben, daß der Luft- verkehr wie die erdgebundenen Ver- kehrsarten eigenwirtschaftlich wird. Ausgegliche Gewinn- und Ver- lustrechnungen müssen deshalb auch ein Fernziel der Flughafen- betriebe sein, ein Fernziel darum, weil die Erzwingung einer sofortigen Eigenwirtschaftlichkeit wegen der Fixkostenstruktur der Flughäfen zu einer verkehrshemmenden Belastung

des Luftverkehrs durch Gebühren und Abgaben führen würde.

Die in der Schweiz geübte Flug- hafenpolitik strebt deshalb an, die Erststellungs- und Ausbaukosten der Flughäfen mit Beiträgen angemes- sen zu subventionieren. Angemes- sen bedeutet hier, daß die A-fonds- perdu-Beiträge pro Fluggast und pro Kilogramm Ware allmählich abneh- men. Beispielsweise betragen in der Schweiz im Jahre 1954 die Aufwen- dungen der öffentlichen Hand Fran- ken 5.90 pro Fluggast und 8 Rp. pro Kilogramm Post, Fracht und Ge- päck; 3 Jahre später fielen diese spezifischen Beiträge auf Fr. 4.65 beziehungsweise auf 6,2 Rp. Diese Politik wirkt sich auch beim Flughafenbau aus. Der Umfang des Erstausbauprojektes und der Zwi- schenausbaustufen ist so zu wäh- len, daß die Entwicklung zur Eigen- wirtschaftlichkeit keinen Rückschlag erleidet.

Wie hierbei vorgegangen wird, sei wieder am Beispiel des Flughafens Genf erläutert: Nachdem das Aus- bauprojekt, ausgehend vom stünd- lichen Verkehrsanfall des Jahres 1970, konzipiert war und seine Kos- ten ermittelt waren, wurden die für 1970 zu erwartenden Jahresverkehrs- mengen geschätzt. Unter anderem ergab diese Untersuchung, daß für dieses Stichtjahr 1,7 Millionen Flug- gäste zu erwarten sind. An Hand dieser Fluggastzahl konnten die Flughafen- einnahmen aus den Flug- gast-, Luftfahrzeug- und Betriebs- stoffgebühren errechnet werden. Die Flughafen- ausgaben setzen sich aus den Annuitäten für die nach dem Ausbau gemachten Gesamtinvesti- tionen sowie aus den Kosten für den Unterhalt, die Energieversorgung, die Reinigung und Verwaltung zu- sammen. Für letztere liegen Erfah- rungswerte vor. Es sind somit alle Elemente für die Budgetierung einer Gewinn- und Verlustrechnung für das Jahr 1970 vorhanden. Zeigt es sich, daß diese Gewinn- und Ver- lustrechnung besser abschließt als jene vor dem Ausbau des Flugha- fens, so ist dies als Hinweis dafür zu werten, daß der geplante Ausbau der schweizerischen Luftfahrtpoli- tik nicht zuwiderläuft und wirtschaf- tlich vernünftig ist. Wie die nach- stehende Aufstellung zeigt, konnte für das Ausbauprojekt des Flug- hafens Genf dieser Nachweis er- bracht werden.

Die Gewinn- und Verlustrechnungen des Flughafens Genf für die Jahre 1961 und 1970

Ein- nahmen Millionen Fr.	Aus- gaben Millionen Fr.		Ein- nahmen Millionen Fr.	Aus- gaben Millionen Fr.
3,346		Lande- und Beleuchtungsgebühren .....	4,910	
0,869		Fluggastgebühren .....	1,440	
0,745		Gebühren auf Betriebsstoffausschank .....	1,692	
1,007		Umsatzbeteiligungen .....	2,014	
0,758		Einnahmen aus Vermietungen .....	2,459	
0,105		Diverse Einnahmen (Eintrittsgelder usw.) ...	0,290	
	4,530	Kosten für Amortisation und Verzinsung ...		7,892
	3,883	Betriebs- und Unterhaltskosten .....		6,123
1,583		Fehlbetrag .....	1,210	
8,413	8,413		14,015	14,015

Es war die Absicht, mit diesen ge- drängten Ausführungen über das weitschichtige Gebiet des Flug- hafenbaues aufzuzeigen, daß der weltumspannende Zivilluftverkehr für seine unabsehbare Entfaltung auf großzügig konzipierte Flughäfen angewiesen ist, daß die Wahl der Flughafengelände die Zusammen- arbeit der nationalen und internatio-

nen Luftfahrtsbehörden mit den Instanzen der Orts- und Regional- planung erfordert und daß die Aus- arbeitung der Flughafenprojekte ein Gemeinschaftswerk der Flughafen- direktion, der Baufachleute, der Luftverkehrsunternehmen und der öffentlichen und privaten Geld- geber sein muß.