# Der Ausbau des Flughafens Zürich

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

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **75 (1957)**

Heft 23

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-63367

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

# Der Ausbau des Flughafens Zürich

DK 656.71

## A. Die Notwendigkeit eines weiteren Ausbaues

Der Flughafen von Zürich ist unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg projektiert worden. Mit dem Bau der ersten Etappe wurde im Jahre 1946 begonnen. Im Frühjahr 1948 konnte die Westpiste, im darauffolgenden November die Blindlandepiste und am 9. April 1953 der Flughof den Dienst aufnehmen, womit die erste Bauetappe im wesentlichen abgeschlossen war. Die Baukosten betrugen rd. 107 Mio Fr. Projekt und Ausführung sind hier ausführlich beschrieben worden [1]). Sowohl die Pisten mit ihren technischen Einrichtungen für Beleuchtung und Flugsicherung als auch die Bauten für die Passagierabfertigung und die Wartung der Flugzeuge haben sich bestens bewährt und die volle Anerkennung der Fachleute gefunden. Sie sind heute voll ausgenützt, teilweise schon überlastet und werden in absehbarer Zeit den Beanspruchungen nicht mehr genügen. Es drängt sich die Inangriffnahme der zweiten Bauetappe auf. Das Zürcher Volk wird demnächst über die dazu erforderlichen Kredite zu befinden haben. Daher soll hier über das neue Bauvorhaben berichtet werden.

### I. Die Verkehrsentwicklung

Für die ersten Betriebsjahre ist ursprünglich der doppelte Umfang des Verkehrs des Jahres 1938 zugrunde gelegt worden. Die tatsächliche Verkehrszunahme hat jedoch alle Erwartungen übertroffen: Die Zahl der Passagiere betrug bereits im ersten vollen Betriebsjahr (1949) das 5,2-fache und im Jahre 1956 rd. das 20-fache derjenigen des Jahres 1938. Noch vielmehr hat die transportierte Fracht zugenommen. Sie erreichte im Jahre 1949 das 14-fache und im Jahre 1956 das 80-fache der 1938 transportierten Frachtmenge. Die Zunahmen der Post bewegten sich in ähnlichem Rahmen wie die der Passagiere. Diese Zahlen zeigen, wie richtig es war, den Flughafen Zürich so grosszügig auszubauen, wie es in der ersten Bauetappe geschehen ist.

Der starke Verkehrsaufschwung ist die Folge einer Zunahme des Europaverkehrs sowie der Eröffnung zahlreicher interkontinentaler Linien, die Zürich ohne einen modernen Flughafen nicht anfliegen würden. Heute bestehen Direktkurse von Zürich nicht nur nach allen wichtigen Zentren Europas, sondern auch nach Nord-, Zentral- und Südamerika, mit Afrika und mit dem Nahen und Fernen Osten bis nach Japan und Australien. Das interkontinentale Streckennetz, das die Schweiz mit der ganzen Welt verbindet, wurde erst seit der Inbetriebnahme des Flughafens Zürich ausgebaut. Zürich ist damit zu einem wichtigen Zentrum des europäischen Luftverkehrs geworden. Es steht im Passagierverkehr an 8. Stelle, im Frachtverkehr an 14. Stelle der 30 europäischen Lufthäfen. Die Auswirkungen des Luftverkehrs machen sich in allen Zweigen der Wirtschaft bemerkbar. Zürich bildet nicht nur das schweizerische Handels- und Industriezentrum, sondern es wurde dank seines Flughafens auch zum grössten schweizerischen Touristenzentrum. Ein deutliches Bild dafür gibt die Entwicklung der Zahl der Hotelbetten und der Logiernächte in Zürich in den letzten Jahren. Im Zeitraum von 1946 bis 1955 ist die Zahl der Hotelbetten von 4092 auf 6914, die der Logiernächte von rd. 1,3 Mio auf rd. 1,7 Mio angestiegen.

### II. Betriebskosten

Vor dem Zweiten Weltkrieg war der Betrieb des Flugplatzes Dübendorf durchwegs defizitär. Im Jahre 1938 ergab sich z. B. bei 153 000 Fr. Ausgaben und 117 000 Fr. Einnahmen ein Betriebsdefizit von 36 000 Fr. Obwohl für den neuen Flughafen mit einer Verkehrszunahme gerechnet werden konnte, sah man für die ersten Jahre ein Betriebsdefizit von rd. 200 000 Fr. pro Jahr voraus. Erfreulicherweise konnte demgegenüber von Anfang an ein Betriebsüberschuss verzeichnet werden. Dieser betrug im Jahre 1949 22 671 Fr. und stieg im Jahre 1956 auf 1 014 574 Fr. In den Ausgaben sind ausser den reinen Betriebskosten auch die Ausgaben für die Anschaffung von Geräten, Fahrzeugen, Flugsicherungseinrichtungen und für den Bau von Provisorien enthalten. Das günstige Ergebnis ist in erster Linie der raschen Verkehrsentwicklung, aber auch einer nach kaufmännischen Prinzipien durchgeführten Verwaltung zu verdanken. Allerdings fehlen die Beträge für Verzinsung und Amortisation des investierten Kapitals. Würde man diese einsetzen, so ergäben sich beträchtliche Unterschüsse, wie das bei fast allen Flughäfen der ganzen Welt der Fall ist.

### III. Die Notwendigkeit eines sofortigen Ausbaues

Bei der Projektierung der ersten Bauetappe war ein weiterer Ausbau vorgesehen. Man rechnete allerdings nicht damit, dass dieser in so kurzer Zeit nötig würde.

Aus Kostengründen sind bei der ersten Bauetappe verschiedene Bauten zurückgestellt worden. Dazu gehören das Post- und Frachtgebäude, Hangar und Werft für den Nichtlinienverkehr sowie Räumlichkeiten für die Unterbringung der Feuerwehr und des Platzdienstes. Die hiefür errichteten Provisorien müssen dringend durch permanente Bauten ersetzt werden.

Ein zweiter Grund für den weitern Ausbau ist die starke Verkehrsentwicklung, die weiterschreiten wird. Das Flugzeug ist in den letzten Jahren zu einem allgemein benützten Verkehrsmittel für mittlere und grosse Distanzen geworden. Die gute Wirtschaftslage ermöglicht immer weitern Kreisen die Benützung des Flugzeuges. Die in Aussicht stehende Tarifsenkung infolge Einführung der grossen Düsenverkehrsflugzeuge sowie auch das wachsende Verkehrsraumangebot werden den Luftverkehr weiter beleben.

Es ist sehr schwierig, die weitere Verkehrsentwicklung vorauszusehen. Extrapoliert man die bisherigen Entwicklungslinien, so ist im Jahre 1960 bei mittlerer Konjunktur mit 1 120 000 Passagieren, bei Hochkonjunktur mit 1 220 000 Passagieren zu rechnen. Für das Jahr 1965 lauten die entsprechenden Zahlen 1 490 000 bzw. 1 710 000 Passagiere. Der Frachtverkehr wird im Jahre 1960 etwa 17 600 t bzw. 18 400 t und im Jahre 1965 etwa 23 700 t bzw. 25 400 t betragen.

### IV. Die technische Entwicklung des Verkehrsflugzeuges

Die Erweiterung des Flughafens erweist sich nicht nur wegen der Verkehrszunahme, sondern auch im Hinblick auf die Anforderungen der neuen Verkehrsmaschinen als notwendig. Bei der ersten Etappe hat man zwar bereits mit Flugzeuggewichten von 135 t gerechnet, was der höchsten Klasse der von der International Civil Aviation Organization (ICAO) aufgestellten Vorschrift entspricht. Dagegen wurde mit Rücksicht auf die Kosten die Pistenlänge nach Klasse B dieser Normen ausgeführt. Das heutige Pistensystem genügt denn auch für die gegenwärtig im regelmässigen Luftverkehr eingesetzten Flugzeuge mit Kolbenmotoren und Propellerturbinen, einschliesslich der neuesten Typen, wie DC-7C, Super Constellation und Bristol Britannia. Inzwischen ist jedoch eine Entwicklung eingetreten, die niemand so früh erwartet hätte: die Einführung von Düsenverkehrsflugzeugen in den Jahren 1959/60. Während das Gewicht der bisherigen grössten Flugzeuge mit Kolbenmotoren und Propellerturbinen maximal 70 t beträgt, werden die neuen Düsenverkehrsflugzeuge für den Transatlantikverkehr (DC-8 und Boeing 707) mit 130 t nahezu das doppelte Gewicht aufweisen. Die Reisegeschwindigkeit erhöht sich von rund 500 auf rund 900 km/h, die Reichweite von 4200 bzw. 5500 (DC-6B, DC-7) auf 6600 km.

Die Tabellen 1 u. 2 geben ein eindrückliches Bild der gewaltigen technischen Entwicklung im Bau von Verkehrsflugzeugen. Vor allem fällt ins Gewicht, dass es gelang, die Wirtschaftlichkeit dieser Flugzeuge gegenüber den heutigen Typen ganz wesentlich zu verbessern. Die zahlende Last kann um das Doppelte, d. h. von 7 t bei der DC-6 auf 14 t erhöht werden, wobei es gleichzeitig möglich sein wird, die direkten Betriebskosten pro Tonnenkilometer bei maximaler Reichweite von

[1]) SBZ Bd. 126, S. 283* (22. Dez. 1945) und SBZ 1953, Nr. 35, S. 497*

Bild 1. Das für 1959 erwartete Verkehrsflugzeug DC-8 mit vier Pratt & Whitney JT4-Düsenaggregaten. Fassungsvermögen 140 Touristen bzw. 110 Passagiere bei gemischter Bestuhlung

60 Rp. auf 42 Rp. zu senken. Dieser gewaltige Fortschritt lässt es verständlich erscheinen, dass die beiden amerikanischen Flugzeugfabriken Douglas und Boeing zusammen bis Ende 1956 mehr als 250 Bestellungen für Düsenverkehrsflugzeuge vom Typ DC-8 bzw. Boeing 707 erhielten. Auch die Swissair und zahlreiche andere Gesellschaften, die den Flughafen Zürich im Langstreckenverkehr anfliegen, haben solche Maschinen bestellt; sie sollen vom Jahre 1959 an in Betrieb genommen werden.

Die viel grösseren Dimensionen und Geschwindigkeiten dieser Flugzeuge verlangen nicht nur grössere Abstellplätze und Werften für die Wartung, sondern auch längere Pisten für den Start. Zwar würden die heutigen Pisten des Flughafens Zürich auch für Düsenflugzeuge vom Typ DC-8 und Boeing 707 genügen, wenn diese Maschinen nur auf Mittelstrecken eingesetzt würden. Sobald sie aber Langstrecken befliegen und dazu bis zu 82 m³ Brennstoff benötigen, sind Pistenverlängerungen unumgänglich. Für den Flughafen Zürich sind unter Berücksichtigung der Höhenlage und der Höchsttemperaturen im Sommer Minimallängen für die Blindlandepiste von 3750 m, für die Ost-West-Piste von 3000 m erforderlich. Eine Verkürzung durch Anwendung von Starthilfen ist im zivilen Flugbetrieb nicht anwendbar.

Bei Düsenverkehrsflugzeugen spielt das Lärmproblem eine massgebende Rolle. Die Triebwerke sind für Militärflugzeuge entwickelt worden, bei denen dem Lärm keine Bedeutung zukommt. Da bei Verkehrsflugzeugen tunlichste Lärmbekämpfung anzustreben ist, müssen besondere Massnahmen getroffen werden. Gegenwärtig arbeitet die Industrie unter Einsatz grosser Mittel an der Lösung des Lärmproblems. Schon heute kann festgestellt werden, dass durch Einbau von Schalldämpfern der Lärm auf den der heutigen Kolbenmotorflugzeuge verringert werden kann. Dabei ist ein kleiner Leistungsverlust in Kauf zu nehmen. Die Versuche werden weiter geführt, und es ist mit einer wesentlichen Verbesserung der Wirkung der schalldämpfenden Einrichtungen zu rechnen.

## B. Die flugtechnischen Einrichtungen der zweiten Etappe

Bei der Aufstellung der Projekte für die erste Bauetappe war eine Verlängerung der Pisten, eine Vergrösserung der Abstellplätze und ein Ausbau des Flughofes und der Anlagen für die technische Wartung der Flugzeuge vorgesehen. Auch beim Landerwerb wurde auf die kommende technische Entwicklung Rücksicht genommen.

Im Hinblick auf die Verkehrszunahme in den vergangenen Jahren begann man schon im Jahre 1955 mit den Studien für die Erweiterung des Flugsteiges, mit dem Bau eines Unterflurhydrantensystems und mit der Erstellung von Plänen für die Verschärfung der Hindernisfreiheit der Pisten. Die Flughafen-Immobilien-Gesellschaft, die für die Hochbauten verantwortlich ist, prüfte die Erweiterung des Flughofes und der technischen Bauten der Swissair. Sofort nach dem Bekanntwerden der zahlreichen Bestellungen für Düsenverkehrsflugzeuge wurde Ende 1955 auch die Projektierung der Pistenverlängerungen an Hand genommen. Alle diese Arbeiten waren sehr dringend, da die neuen Langstreckenflugzeuge bereits 1959 eingesetzt werden sollen. Die generellen Projekte für die zweite Bauetappe waren Ende März 1956 fertiggestellt. Am 12. Oktober hat ihnen der Bundesrat zugestimmt und den eidgenössischen Räten die Gewährung einer Bundessubvention beantragt. Diese Vorlage haben Ständerat und Nationalrat gutgeheissen.

### I. Verlängerung der Pisten und Rollwege

*1. Gesichtspunkte für den Ausbau der Pisten*

Die obengenannten Pistenlängen von 3750 m für die Blindlandepiste und 3000 m für die Westpiste sind Minimalmasse. Es muss damit gerechnet werden, dass die Flugzeugindustrie noch schwerere und schnellere Flugzeuge hervorbringt. Um in diesem Falle über eine gewisse Reserve zu verfügen, wird eine Verlängerung der Blindlandepiste auf 4000 Meter und der Westpiste auf 3150 m als zweckmässig erachtet.

Die Frage, ob ein Ausbau der Blindlandepiste allein genügen würde, wurde sorgfältig geprüft. Wohl sind die 130 t schweren Düsenverkehrsflugzeuge etwas weniger querwindempfindlich als die heutigen Flugzeuge. Nach den Angaben der Herstellerwerke wird die zulässige Querwindkomponente im praktischen Einsatz aber nicht mehr als 40 km/h betragen dürfen. Da die quer zur Blindlandepiste einfallenden Westwinde häufig diesen Wert überschreiten, sind die kommenden Strahlflugzeuge auch auf die Benützung der Westpiste angewiesen, es sei denn, man nehme die Schliessung des Flughafens bei solchen Windverhältnissen in Kauf.

Die grosse Bedeutung der Westpiste geht mit aller Deutlichkeit aus der Häufigkeit ihrer Benützung hervor. Nach der Statistik wird sie in etwa 73 %, die Blindlandepiste in etwa 25 % aller Bewegungen benützt. Zudem übt die Westpiste in Zürich in Stosszeiten in beschränktem Masse die Funktion einer gleichzeitig benützbaren zweiten Piste aus. Wenn es die Windverhältnisse irgendwie gestatten, wird heute in Stosszeiten auf der Blindlandepiste gelandet, auf der Westpiste gestartet. Dadurch ist es möglich, die Leistungsfähigkeit des Pistensystems wesentlich zu erhöhen. Die Möglichkeit der gleichzeitigen Benützung zweier Pisten wird mit der Verkehrszunahme immer häufiger ausgenützt werden. Die Bisenpiste soll keinen weitern Ausbau mehr erfahren.

Obschon die kommenden Düsenverkehrsflugzeuge bereits Höchstabfluggewichte von 130 t aufweisen und mit einer weiteren Steigerung der Flugzeuggewichte in Zukunft gerechnet werden muss, dürfte die nach den Normen der ICAO für die höchste Klasse der Flugzeuge vorgeschriebene Tragfähigkeit von 135 t genügen. Bei der Konstruktion des heutigen Pisten- und Rollwegsystems wurde von einer Verteilung der Last auf

Tabelle 1. Entwicklung der von der Swissair eingesetzten Douglas-Flugzeuge

| | | DC-3 | DC-4 | DC-6B | DC-7C | DC-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| max. Startgewicht | t | 12 | 33 | 48,5 | 65 | 130 |
| Nutzlast | t | 2 | 6 | 7 | 8 | 14 |
| Reisegeschwindigkeit | km/h | 280 | 350 | 450 | 550 | 900 |
| Reichweite | km | 700 | 3000 | 4200 | 5600 | 6600 |
| Pistenlänge | m | 1160 | 1850 | 2250 | 2250 | 3750 |

1) ungefähre Mittelwerte

2) nach Angaben der Swissair

Tabelle 2. Ergänzende Daten der drei neuesten Douglas-Flugzeuge

| | | DC-6B | DC-7C[2] | DC-8 |
|---|---|---|---|---|
| Länge | m | 32,5 | 34,5 | 45,4 |
| Spannweite | m | 35,8 | 38,9 | 42,6 |
| Höhe | m | 8,7 | 9,7 | 12,9 |
| Brennstoffkapazität | m³ | 20,6 | 29,6 | 82 |
| mittl. Brennstoffverbrauch | l/h | 1500 | 1825 | 8500 |
| Startleistung | PS | 4 · 2500 | 4 · 3450 | 4 · 6000 |
| Passagierzahl [1]) | | 48 | 68 | 140 |
| Frachtvolumen [1]) | m³ | 14,4 | 18,4 | 40 |
| Transportleistung pro Jahr [1]) | Mio tkm | 11 | 15 | 40 |

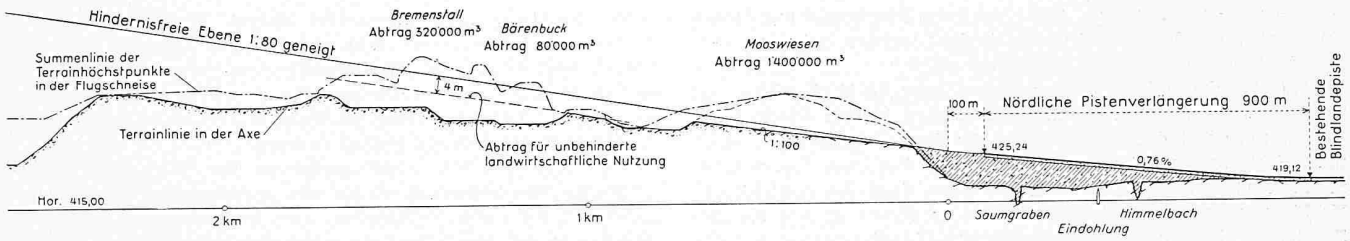



Bild 2. Längenprofil der Anflugschneise zur Blindlandepiste; Längenmasstab 1:20000; Höhenmasstab 1:1600

zwei Fahrwerkhälften mit je einem Rad ausgegangen. Da die Fahrwerke der modernen Grossflugzeuge mehrere Räder aufweisen, wird eine günstigere Lastenverteilung bewirkt, so dass die Beanspruchung der Beläge trotz dem viel höheren Gewicht der Flugzeuge nicht wesentlich grösser sein wird als bei den heute eingesetzten Flugzeugen. Der maximale Pneudruck erhöht sich von 10 auf 12 kg/cm².

Ausser den Pistenverlängerungen erfordert der Ausbau der An- und Abflugschneisen bedeutende Tiefbauarbeiten, um die heute notwendige Raum- und Hindernisfreiheit zu schaffen. Die schweren Düsenflugzeuge weisen bei hohen Sommertemperaturen sehr flache Flugbahnen auf. Die Neigung der hindernisfreien Ebene, die früher 1:50 betrug, muss künftig für die Blindlande-Anflugschneise auf mindestens 1:80 verringert werden.

*2. Die Blindlandepiste*

Diese Piste kann nach Süden nur um 500 m verlängert werden, weil sonst die Bahnlinie Oerlikon - Kloten und die Häuser von Glattbrugg in die vorgeschriebene hindernisfreie Ebene hineinragen würden. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit einer Verlängerung nach Norden um 900 m. Dadurch kommt der flache Höhenzug zwischen Oberglatt und Winkel, der schon immer ein Flughindernis dargestellt hat, in die hindernisfreie Ebene der nördlichen Anflugschneise hineinzuliegen und muss ausgeebnet werden. Der Abtrag erfolgt unter einer 1:100 geneigten Ebene, soweit er innerhalb der Einzäunung des Flughafensgebietes liegt. Ausserhalb der Einzäunung soll in der Blindlande-Anflugschneise soviel Erde abgetragen werden, dass die Oberfläche überall mindestens 4 m unter der 1:80 geneigten hindernisfreien Ebene liegt. Auf diese Weise kann das Gebiet auch bei flugbetrieblich schlechtem Wetter unbehindert landwirtschaftlich benutzt und der Strassenverkehr kann aufrecht erhalten werden.

Der Abtrag beträgt 1,8 Mio m³. Er wird zum Auffüllen der Mulde in der Pistenverlängerung verwendet. Diese erhält eine Steigung von 7,6 ‰. Damit kommen Pisten- und Rollwegverlängerung auf Dammschüttungen zu liegen, die bis zu 7 m über den jetzigen Boden hinausragen. Diese Auffüllungen müssen wegen dem dort aufzustellenden Gleitwegsender nach den Forderungen der funktechnischen Bedürfnisse ausgeführt werden.

Das Abtragmaterial besteht vorwiegend aus Lehm. Es muss unter der Piste und dem Rollweg besonders vorsichtig eingebaut und gut verdichtet werden. Um hierüber Erfahrungen zu sammeln, ist Ende 1956 im fraglichen Bereich ein Versuchsdamm mit lehmigem Material geschüttet worden. An ihm hat man die zweckmässigsten Verdichtungsgeräte und die günstigste Verdichtung ausprobiert; der Setzungsverlauf wird laufend beobachtet.

Durch die Flughafenausdehnung nach Norden und den Abtrag im Hügelgelände müssen auch die Strasse Oberglatt - Bachenbülach teilweise verlegt und die Anschlusstrasse nach Winkel-Rüti neu erstellt werden. Im Gebiet der Pisten- und Rollwegverlängerung sind der Himmelbach und der Saumgraben zusammenzulegen und auf eine ziemlich lange Strecke einzudolen. Die 900 m lange Pistenverlängerung selbst wird als sogenannte Kontaktzone für den Blindlandeanflug mit speziellen Beleuchtungseinrichtungen und Tagesmarkierungen im Pistenbelag ausgebildet.

Im Bereich der südlichen Ausflugschneise müssen die Hochspannungsleitungen der EKZ verkabelt und die Speiseleitung der Bahnlinie Oerlikon - Kloten tiefer gesetzt werden. Weiter ist der Altbach um weitere 270 m einzudolen. Die Bodenverhältnisse sind teilweise ungünstig: Grössere Torflager müssen ausgeräumt werden. Die Ausplanierung des Geländes hat auch hier den funktechnischen Bedürfnissen zu genügen.

*3. Die Westpiste*

Die Verlängerung der Westpiste von 1900 m auf 3150 m erfolgt ebenfalls beidseitig, in westlicher Richtung um 700 m gegen die Glatt, in östlicher Richtung um 500 m gegen das Dorf Kloten. Die Westpiste wird für längere Zeit mit 3150 m Länge der Verkehrsabwicklung genügen. Erst bei stark zunehmender Verkehrsdichte dürfte hauptsächlich im Hinblick auf den Schlechtwetter-Flugbetrieb der Zeitpunkt kommen, da auch diese Piste auf mindestens 3500 m Länge ausgebaut werden muss. Da im engen Glattal eine zweite, zur ersten parallelliegenden Blindlandepiste nicht in Frage kommt, müssen zwecks Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Pistensystems dann möglichst gleichzeitig Blindlandungen auf der Blindlandepiste und Blindstarts auf der Westpiste in westlicher Richtung uneingeschränkt erfolgen können. Dies führt dereinst zwangsläufig zu einer Verlängerung der Westpiste. Als Startlänge in der westlichen Hauptrichtung, mit gegen 60 % Benutzungshäufigkeit der Piste, stehen im jetzigen Ausbau 3150 m Länge zur Verfügung. Für die anschliessend 1:50 geneigte hindernisfreie Ebene ist in der Ausflugschneise ein Hügelabtrag von rund 200 000 m³ Material erforderlich. Gleichzeitig sind auch zwei Hochspannungsleitungen zu verkabeln; weiter muss die Speiseleitung der Bahnlinie Rümlang—Oberglatt tiefer gesetzt werden.

Die so projektierte Westpiste kann später gegen Westen hin ohne weiteres auf 3500 m verlängert werden, wobei für die erforderliche Hindernisfreiheit dannzumal in der Ausflugschneise weitere 370 000 m³ Material abzutragen sein werden. Wie die nördliche Verlängerung der Blindlandepiste wird auch die westliche Verlängerung der Westpiste mit bis 7 ‰ Steigung ausgeführt, damit der Hügelabtrag in der westlichen Ausflugschneise möglichst klein gehalten werden kann. Die bis 5 m hohen Dämme werden teilweise mit diesem Hügelabtragmaterial geschüttet. Im Anschluss an das westliche Pistenende muss die Glatt aus Sicherheitsgründen auf eine gewisse Länge überdeckt werden, damit Flugzeuge, die das Pistenende überrollen, keinen Schaden nehmen. Die Glattüber-

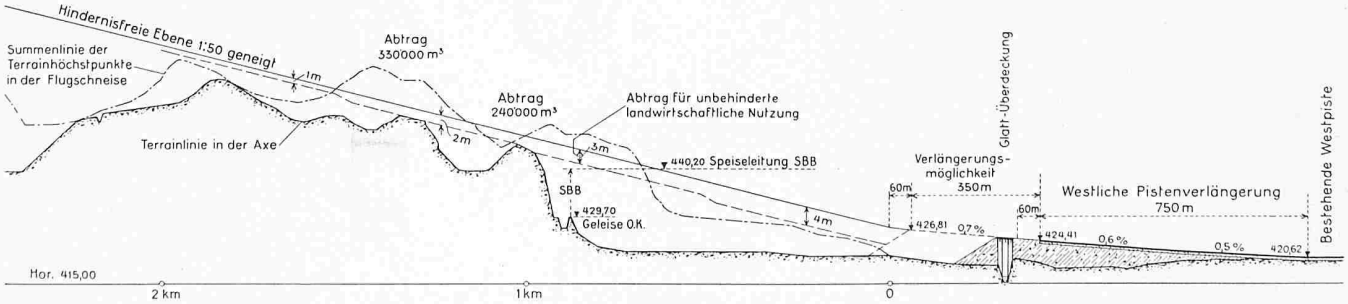
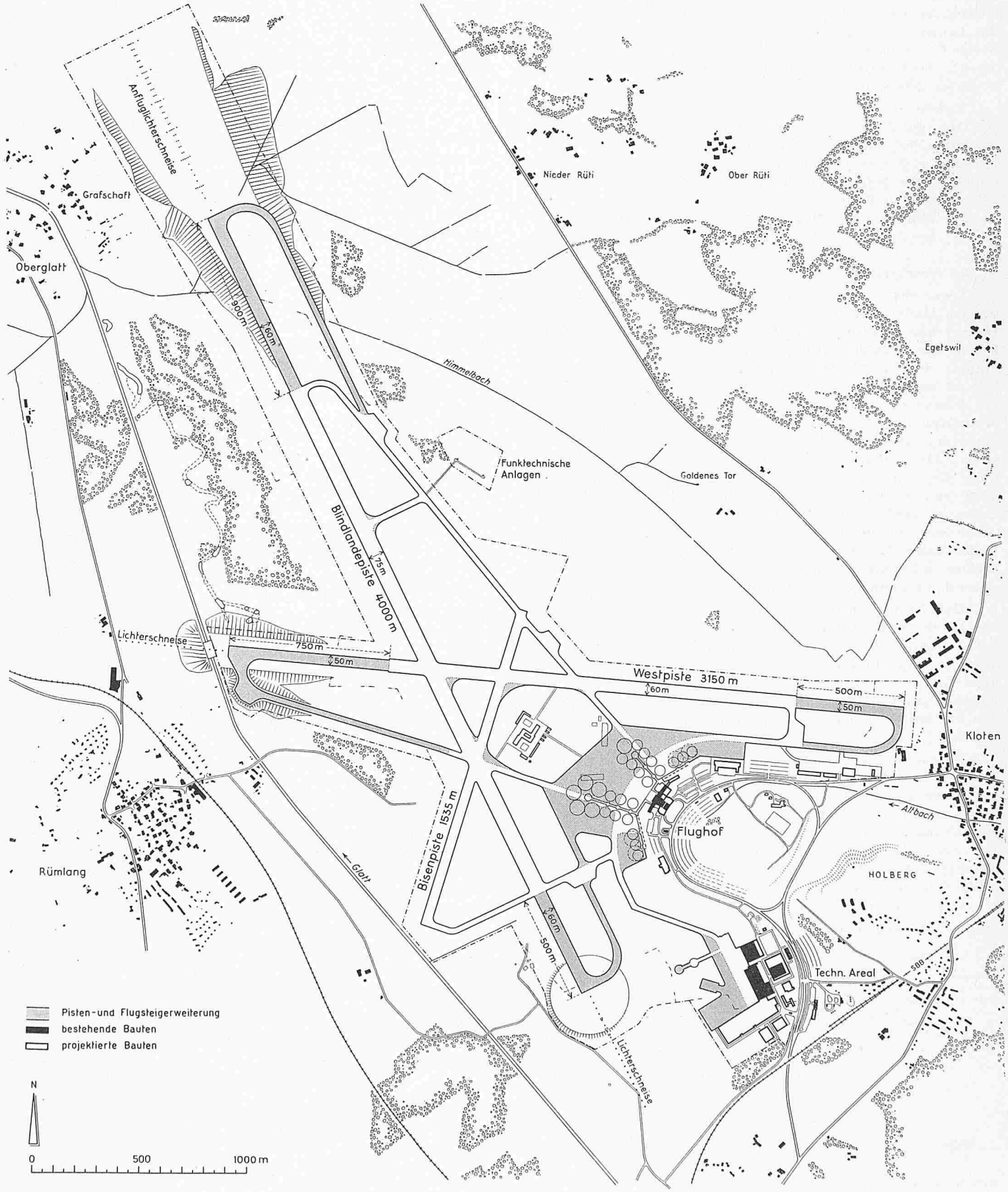



Bild 3. Längenprofil der Ausflugschneise von der Westpiste; Längenmasstab 1:20000; Höhenmasstab 1:1600

deckung soll für künftige, 220 t schwere Flugzeuge mit einem Pneudruck bis 20 kg/cm² dimensioniert werden, wie das vom amerikanischen Luftamt empfohlen wird.

Wegen der erforderlichen Pistenlänge im Endausbau und wegen den verlangten Hindernisfreiheiten in den Flugschneisen ist man mit den beidseitigen Verlängerungsmöglichkeiten der Westpiste ziemlich eingeschränkt. Aus den topographischen Verhältnissen heraus ergibt sich, dass die projektierte Verlängerung der Westpiste um 500 m gegen Kloten für den Start der Flugzeuge in der westlichen Hauptrichtung und für den später nötigen Endausbau der Westpiste auf 3500 m Länge unbedingt erforderlich ist. Ein Verzicht auf diese Verlängerung durch Verschiebung der ganzen Westpiste in westlicher Richtung über die Glatt hinaus gegen Rümlang zu kommt aus finanziellen und praktischen Gründen nicht in Frage. Der wegen der Hindernisfreiheit erforderliche Hügelabtrag in der Ausflugschneise würde auf über 2 Mio m³ ansteigen und zudem müsste die Bahnlinie Rümlang - Oberglatt der SBB nach Westen verlegt werden.

In der östlichen Ausflugschneise der Westpiste ist die verlangte Hindernisfreiheit für die vorgesehene Pistenverlängerung nicht mehr vorhanden. Die Pistenlänge ist also für Abflüge in der Bisenrichtung nicht voll ausnutzbar. Die flugtechnisch zulässige Länge beträgt nur 2650 m, setzt aber voraus, dass die fünfzehn Gebäude, wovon neun Wohnhäuser, längs der Strasse Kloten - Bülach im Bereich der Flug-



schneise verschwinden, und die Strasse selbst tiefer gelegt wird. Ferner muss in der Ausflugschneise eine Hügelkuppe von 65 000 m³ Material abgetragen werden. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die fraglichen Gebäude an der Zürcherstrasse bereits im jetzigen Ausbau teilweise 5 bis 10 m über die 1:50 geneigte hindernisfreie Ebene hinausragen, und dies in unmittelbarer Nähe des Pistenendes. Die Gebäude würden besonders für die kommenden Düsenmaschinen mit ihren flachen Ausflugbahnen ganz gefährliche Hindernisse bilden, aber ebenso sehr würden auch die Bewohner dieser Gebäude ständiger Gefährdung ausgesetzt sein. Es darf nicht übersehen werden, dass die Benutzungshäufigkeit der Westpiste in östlicher Richtung bei Biswind immerhin etwa 15 % beträgt. Wollte man einen Abbruch der fraglichen Gebäude in Kloten vermeiden, so müsste für den Bisenstart die gesamte Piste um rund 500 m in westlicher Richtung über die Glatt hinaus gegen Rümlang zu verlängert, d. h. die Westpiste in der zweiten Ausbauetappe auf total 3650 m Länge ausgebaut werden. Die zusätzlichen Baukosten für eine solche Pistenverlängerung dürften schätzungsweise um etwa 3 Mio Franken grösser sein als der Preis, welcher für den Erwerb der in Frage kommenden Gebäude zu bezahlen ist. Die nutzbaren 2650 m Pistenlänge für den Bisenstart sind an und für sich knapp, so dass mit der Zeit mit einer Verlängerung der Piste in westlicher Richtung über die Glatt hinaus auf mindestens 3000 m gerechnet werden muss.

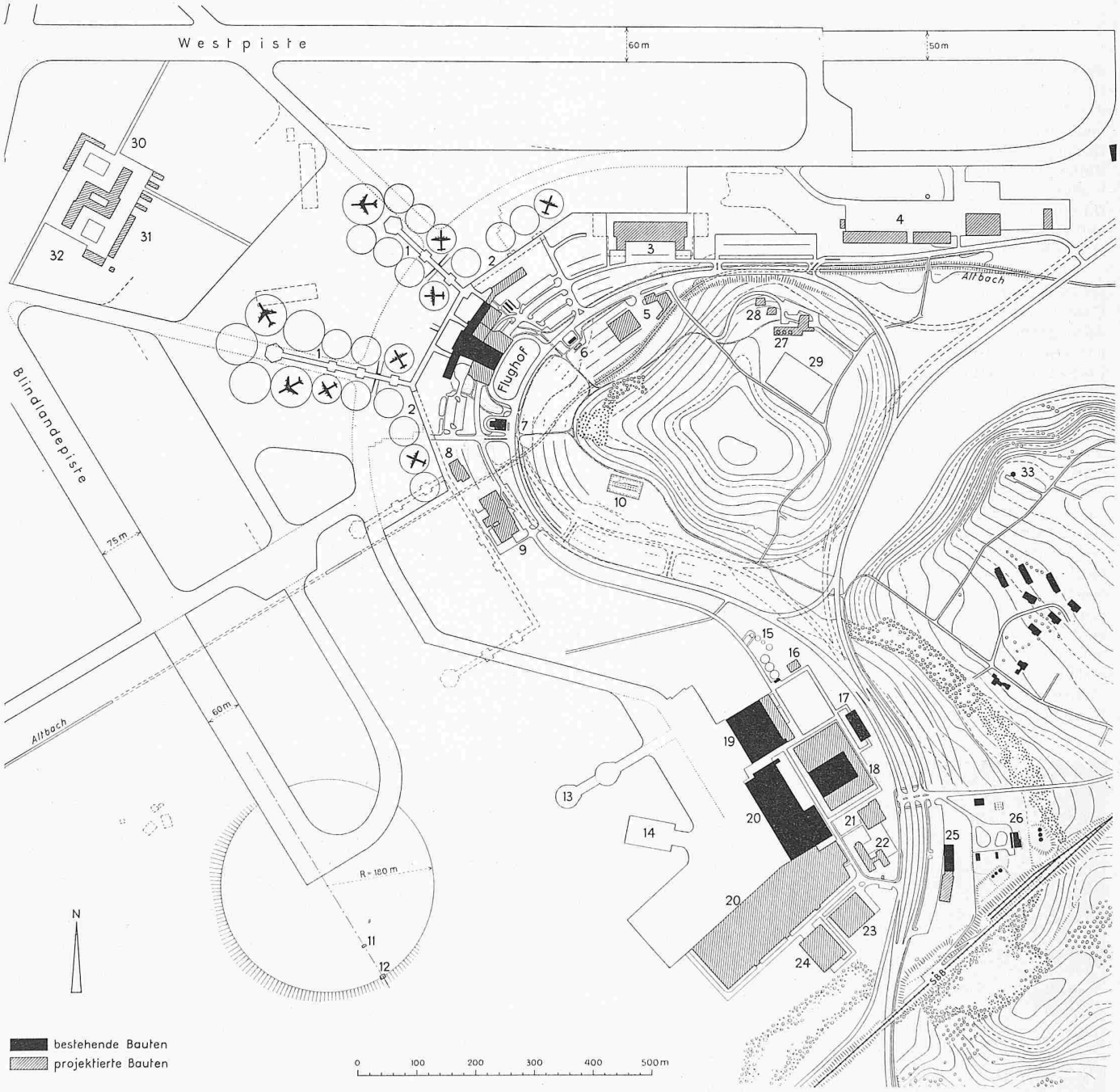



Bild 5. Flughafenkopf und Werftareal, Masstab 1:10000

Legende zu Bild 5

1 Fingerdock
2 Seitendock
3 Post und Fracht
4 Nichtlinienverkehr
5 Autoeinstellgebäude
6 Transformatorenstation
7 Autobus-Haltestelle
8 Rundflug
9 Bordbuffet
10 Zwischentankanlage
11 Monitor-Dipol
12 ILS-Localizer
13 Kompensierungsplatz
14 Düsenprüfstand
15 Kläranlage
16 Heizung
17 Prüfstand
18 Werkstatt
19 Hangar
20 Werft
21 Kantine
22 Büro
23 Warenannahme
24 Nebenbetriebe
25 Schule
26 Treibstofflager
27 Personalkantine
28 Personalhäuser
29 Sportplatz
30 Feuerwehr
31 Treibstoffgesellschaften
32 Platzdienst
33 Radar

Bild 4 (links). Uebersichtsplan des Flughafens Kloten mit den vorgesehenen Erweiterungen, Masstab 1 : 25 000

Die Baugrundverhältnisse für die Pisten- und Rollwegverlängerungen sind gegen Kloten günstig, gegen den Glattlauf weniger günstig, weil dort noch alte Flussläufe der Glatt vorhanden sind. Rechtsufrig der Glatt muss eine neue Verbindungsstrasse ins nördliche Waldgebiet gebaut werden. Mit der Verlängerung des Rollweges der westlichen Westpistenverlängerung wird auch ein Motorenprüfplatz erstellt. Es ist dies der einzige in der zweiten Ausbauetappe, da solche für die übrigen Pistenverlängerungen nicht nötig bzw. im jetzigen Ausbau schon vorhanden sind. Die Düsenmaschinen selber brauchen an den Pistenenden keine solchen Prüfplätze mehr, indem sie direkt auf die Pistenenden rollen und in kürzester Zeit starten.

*4. Bemerkungen zur konstruktiven Bearbeitung*

Die Breiten der Pisten und Rollwege erfahren gegenüber dem bisherigen gewisse Aenderungen. Es scheint, dass die Breite der Blindlandepiste von heute 75 m auf 60 m und die der Westpiste von heute 60 auf 50 m verringert werden können. Dagegen dürften die Rollwege im Hinblick auf die Empfindlichkeit der Düsenaggregate eine Verbreiterung in dem Sinne erfahren, dass ausserhalb den jetzt 27 m breiten Betonbelägen noch je zwei 5 m breite, bituminierte, nicht volltragfähige Streifen angeordnet werden. Diese Fragen der Pisten- und Rollwegbreiten sollen an der gegenwärtig stattfindenden ICAO-Konferenz abgeklärt werden.

In konstruktiver Beziehung hat sich die seinerzeitige Bauart der Pisten und Rollwege bewährt, sowohl bezüglich des Unterbaues als auch der Betonbeläge. Ein im Jahre 1953 durchgeführtes Präzisionsnivellement hat Setzungen von nur einigen Millimetern bis 1 cm bei den grössten Aufschüttungen von einigen Metern festgestellt, also sehr befriedigende Ergebnisse gezeigt. Auch eine im letzten Jahre durchgeführte Ueberprüfung sämtlicher Betonbeläge auf Rissbildung ist äusserst günstig ausgefallen, indem nur unbedeutende Haarrisse festgestellt werden konnten. Für den Kostenvoranschlag ist daher für die Belagsvergrösserung wiederum mit der selben Bauart gerechnet worden. Lediglich an den Rollweg- und Pistenenden und eventuell an den Flugzeugstandplätzen auf dem Flugsteig werden voraussichtlich vorgespannte Betonbeläge zur Ausführung gelangen. Man will damit an den infolge der Wärmeentwicklung durch die Düsenaggregate am stärksten beanspruchten Belagflächen die Anordnung von Bitumenfugen möglichst vermeiden. Zur Zeit sind noch Belastungsversuche an neu erstellten Versuchs-Betonbelägen beim Flugsteig im Gange. Es ist beabsichtigt, die bisherigen Plattenabmessungen der Betonbeläge bei gleichbleibender Plattenstärke zu vergrössern, um möglichst an Fugenlängen zu sparen.

Die gesamte für die Vergrösserung der Pisten und Rollwege erforderliche Hartbelagsfläche beträgt 290 000 m². Mit Einschluss des Flugsteiges und der Vorplätze im Werftareal sind für die zweite Etappe insgesamt 560 000 m² Hartbelagsfläche erforderlich, also annähernd gleich viel, wie der jetzige Ausbau an Belagsfläche aufweist. Der Kiessand für ungewaschenes und gewaschenes Koffermaterial sowie für die Betonherstellung soll wiederum am Holberg gewonnen werden. Der gesamte Bedarf einschliesslich desjenigen für die Flugsteig- und Vorplatzerweiterungen beträgt rund 1 200 000 Kubikmeter. Diese Kubatur ist von der gleichen Grössenordnung wie die für den ersten Ausbau des Flughafens benötigte Materialmenge.

Abschliessend sei noch auf die umfangreichen Sondierungen und erdbaumechanischen Untersuchungen zwecks Abklärung des Baugrundes aller in Frage kommenden Flughafenbaugebiete, der abzutragenden Hügelmaterialien in den Flugschneisen sowie auf die Abtastung des Holberges nach geeigneten Kiessandkomponenten hingewiesen. Alle diese Untersuchungen sind von Geologe Dr. *H. Jäckli,* Zürich, durchgeführt worden.

## II. Die Erweiterung des Flugsteiges und der übrigen Standplätze

*1. Leistungsfähigkeit des neuen Flugsteiges*

Im ersten Ausbau des Flughafens wurde eine Flugsteigfläche vor dem Flughof von 120 m Tiefe und im Mittel 400 m Länge erstellt. Man hat damals eine Verlängerungsmöglichkeit nach Süden und nach Osten auf total 1200 m Länge vorgesehen mit einer periferen Standplatzanordnung für 24 bis 30 Flugzeuge von 50 bis 40 m Standplatzdurchmesser. Die Aufstellung eines Flugzeuges neben dem andern längs des ganzen Flugsteiges wurde als die zweckmässigste Anordnung und die mögliche Standplatzzahl als genügend erachtet. Man nahm dabei bewusst in Kauf, dass später entweder dezentralisierte Abfertigungsbauten erstellt oder die Flugpassagiere mit speziell konstruierten Transportautobussen vom heutigen Flughof an die weitest entfernten Flugzeugstandplätze gebracht würden, um die Laufdistanz der Passagiere und die entsprechenden Zeiten zu verringern. Heute weiss man, dass sich das System mit Transportautobussen, wie es im London Airport zur Anwendung gelangt, nicht bewährt hat.

Der heutige Flugsteig in Kloten ist bereits zu klein geworden. In Spitzenzeiten können die ankommenden und startenden Maschinen nicht mehr in wünschenswerter Weise aufgestellt und bedient werden. Der Flugsteig ist stark überlastet, und die Vermehrung der Standplätze ist dringend ge-

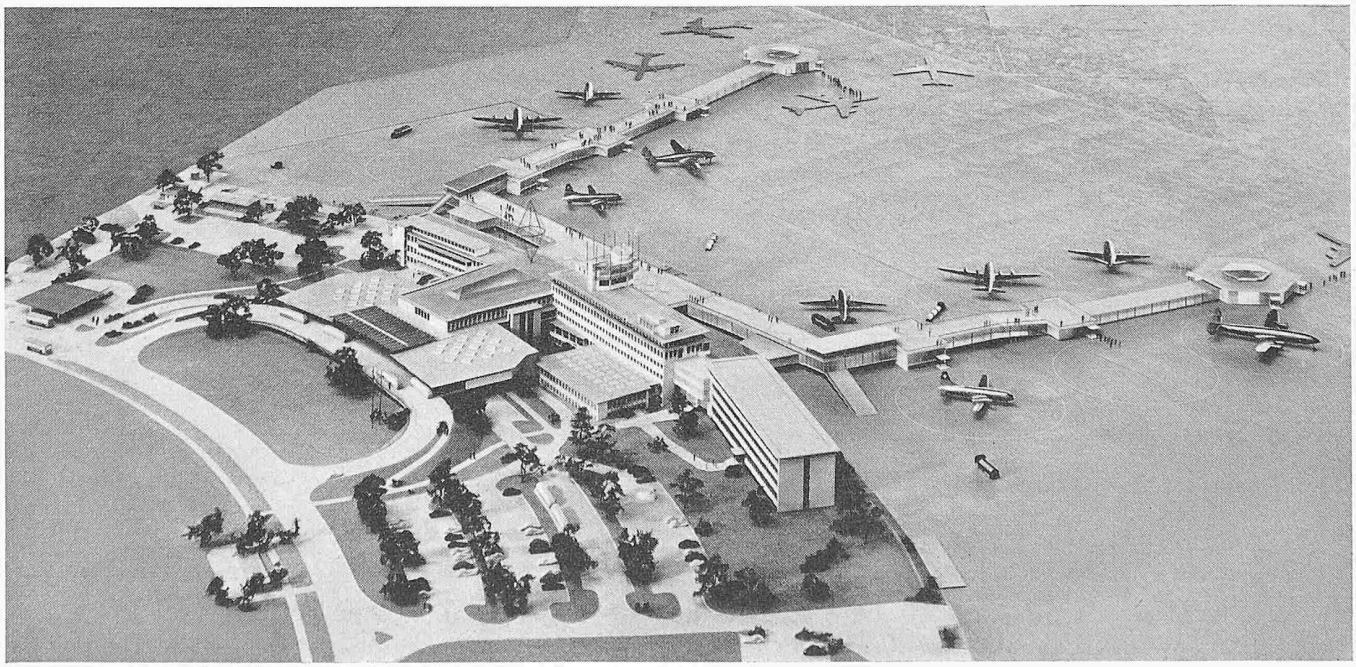


Bild 6. Modell des Flughofes, aus Osten gesehen

worden. Grundsätzlich ist man aber von der periferen Vergrösserung, wie anfänglich vorgesehen, abgekommen. Die Flugpassagiere sollen die Flugzeuge zu Fuss, allerdings nicht auf zu langen Wegen, und vor allem wettergeschützt, d. h. in gedeckten Laufgängen, erreichen können. Auf diese Weise gelangt man zu einer konzentrierten Anordnung der Standplätze vor dem Flughof.

In der jetzigen Erweiterung sind in Kloten zwei sogenannte Fingerdocks und anschliessend je ein Seitendock in möglichst zentraler Anordnung zum Flughof vorgesehen. Mit dieser Disposition ergeben sich 25 Flugzeug-Standplätze, wovon 18 Plätze mit je 50 m Durchmesser und 7 Plätze mit je 70 m Durchmesser. Die Letztgenannten sind für die grossen Düsenmaschinen notwendig. Flugsteig und Fingerdocks sind so angeordnet, dass ausserhalb den Docks genügend Platz für Doppelrollwege vorhanden ist, so dass sich der gegenläufige Rollverkehr flüssig abwickeln kann. Später besteht die Möglichkeit, in südlicher Richtung weitere Docks anzuordnen, nötigenfalls auch ein zweites Abfertigungsgebäude zu erstellen, so dass schliesslich mehr als 40 Standplätze geschaffen werden können. Auf alle Fälle ist genügend Fläche für die Erweiterung des Flugsteiges vorhanden.

Die erforderliche Anzahl Standplätze ergibt sich aus der Leistungsfähigkeit des Pistensystems. Im einfachen Pistensystem kann günstigenfalls mit etwa 40 Start- und Landebewegungen pro Stunde gerechnet werden. Rechnet man ferner mit einer für den Servicedienst erforderlichen Bodenzeit der Flugzeuge von 30 bis 45 Minuten pro Maschine, so genügen die vorgesehenen 25 Standplätze vorläufig auf lange Sicht. Maschinen, die nicht im Beladungsprozess begriffen sind und längere Bodenzeiten benötigen, sind vorübergehend anderswo zu parkieren. Wird dereinst der Flughafen auf Doppelpisten ausgebaut, so wird sich seine Leistungsfähigkeit gegenüber heute vergrössern, aber bestimmt nicht verdoppeln. Mehr als 40 bis maximal 45 Standplätze werden überhaupt nie nötig sein.

*2. Die Ausbildung der Docks und Standplätze*

Die projektierte Verbreiterung des Flugsteiges und die zugehörigen äusseren Rollwege sind so angeordnet, dass noch ein genügender Sicherheitsstreifen gegenüber dem Pistensystem gewährleistet bleibt. Für die Gesamtanordnung der Finger- und Seitendocks ist zu beachten, dass einmal die Flugzeuge unbehindert und gefahrlos zu und von den Standplätzen rollen können, dass ferner der Service zu und von den Flugzeugen rasch und sicher erfolgen muss, und dass vor allem auch die Flugzeugpassagiere in übersichtlicher Weise durch die gedeckten Zugänge auf kürzestem Wege gefahrlos zu den Flugzeugen gelangen und von diesen weggehen können. Der ganze Verkehrsbetrieb auf dem Flugsteig muss also übersichtlich und zweckmässig sein. Dementsprechend dürfen der Abstand der Fingerdocks an den Wurzeln weder zu gross noch zu klein und die Docks selber nicht zu lang sein. Die im Projekt getroffene Anordnung der Flugsteigerweiterung bedingt allerdings eine ziemlich grosse neue Hartbelagsfläche von rund 220 000 m²; in dieser Zahl sind die in östlicher Richtung vom Flugsteigweg zu erstellenden Vorplätze für den Frachtverkehr und den Nichtlinienverkehr inbegriffen (Sport- und Touristikverkehr). Nicht abgeklärt ist die Frage, ob für die Düsenmaschinen zusätzlich Starterplätze zur Inbetriebnahme der Düsenaggregate abseits der Docks geschaffen werden müssen, oder ob die Maschinen von den Standplätzen aus mit eigener Kraft direkt wegrollen können.

Die Düsenmaschinen werfen noch verschiedene Probleme auf, die einer näheren Abklärung bedürfen. Lärmerzeugung, Sog- und Strahldruckwirkungen (Düsenwind), Wärmeentwicklung, Gestankausbreitung, Gefährdung durch überlaufenden Treibstoff (Kerosen) verlangen besondere Schutzmassnahmen gegenüber dem Bedienungspersonal, den Flugpassagieren sowie den Zuschauern. Aber auch die Flugsteigdocks müssen in konstruktiver Beziehung den aufgeworfenen Problemen Rechnung tragen. Und schliesslich müssen die Flugzeugstandplätze gegen schädliche Einflüsse widerstandsfähig sein. Da mit dem Einsatz der Düsenmaschinen der Flugsteig bei Frostgefahr nicht mehr gesandet werden darf, erhebt sich die weitere Frage, ob die Verkehrsflächen zwischen Docks und Flugzeugen für die Flugpassagiere heizbar ausgebildet werden sollten.

Die gedeckten Laufgänge der Finger- und Seitendocks für die Flugpassagiere sind eingeschossig projektiert. In den Docks werden alle möglichen Leitungen für Starkstrom, Schwachstrom, Telephon, Luft, Wasser direkt zu den Flugzeugstandplätzen mit Serviceanschluss geführt. Die Laufgänge der Docks können im Winter geheizt werden. Die Abortanlagen werden direkt nach der Kläranlage entwässert. Ein besonderes Unterflurleitungssystem ist für die Benzin- und Düsenbrennstoffe projektiert mit Zapfstellen auf den Flugzeugstandplätzen.

Auch im Werftareal sind grössere Vorplätze erforderlich, und zwar müssen die bestehenden verbreitert und vor den neuen Werftbauten neue Plätze erstellt werden. Dies bedingt eine Verlegung des jetzigen Kompensierungsplatzes. Die total erforderliche Hartbelagfläche beträgt ungefähr 50 000 m². Im Werftgelände wird zwischen den Vorplätzen noch ein Düsenprüfstand eingebaut. Dagegen ist die Erstellung eines Verbindungsrollweges von den Werftvorplätzen zum südlichen Rollweg der Blindlandepiste im Projekt nicht vorgesehen.

Bild 7. Modell des Flughofes, aus Norden gesehen. Arch. *H. Oeschger*, Ing. *Schubert & Schwarzenbach.*

*3. Die technische Ausrüstung*

Die Düsenverkehrsflugzeuge benötigen für Langstreckenflüge bis zu 82 m³ Brennstoff. Da bei der Verwendung der heute üblichen Zisternenwagen für das Tanken einer DC-6 B mit einem Fassungsvermögen von 21 m³ 45 min notwendig sind, während dieser Vorgang bei der DC-7, die 30 m³ fasst, sogar eine Stunde dauert, muss nach neuen Methoden gesucht werden, wenn man nicht Tankungszeiten von mehr als zwei Stunden in Kauf nehmen will. Vorgesehen ist der Einbau eines Unterflurhydrantensystems, wobei der Brennstoff von den heutigen Tankanlagen mit natürlichem Gefälle in vier Leitungen für die verschiedenen Benzinsorten und drei Leitungen für die Düsentreibstoffe in Zwischentankanlagen fliesst, die sich in der Nähe des Flugsteiges befinden. Von dort wird er zu den Zapfstellen auf dem Flugsteig gepumpt. Die Fördermengen betragen 2 m³/min für das Benzin und 5 m³/min für das Kerosen. Um die Standzeiten auf dem Flugsteig zu verkürzen, ist auch im Werftareal für das Vortanken der Flugzeuge der Swissair der Einbau einer solchen Anlage in Aussicht genommen.

Im Flugsteig sollen auch die notwendigen Leitungen für die Versorgung mit Stark- und Schwachstrom sowie Luft und Wasser eingebaut werden.

Schluss s. S. 353

# Die Tapisserien von Carl Bieri

Hiezu Tafeln 17/20 DK 745.521

Von Dr. **Rudolf Schnyder**, Zürich

Wir alle kennen den von uns meist wenig geschätzten Zufall, der bei unvorhergesehenem Zusammentreffen verschiedenster Umstände Ueberraschungen hervorbringt, und oft verzichteten wir gerne auf die seltsamen Entdeckerfreuden, welche uns dadurch zuteil werden. Sollte es uns aber zufallen, dass wir uns selbst auf diese Weise entdeckten, unsere Anlage, Begabung und Aufgabe erkennten, auch dann nähmen wir dies nicht ohne ein Befremden vor uns selbst zur Kenntnis, nicht ohne skeptische Zurückhaltung auf; endlich aber können wir nicht begreifen, weshalb uns die Einsicht so lange versagt blieb. Zumal bei Künstlern fällt auf, wie oft sie das Feld ihrer wirklichen Leistungen erst spät finden. Dies gilt noch im besonderen für die Schweizer, unter denen sich späterwachte Dichter, Musiker und Maler genug aufzählen liessen.

Einer dieser Späterwachten ist auch der Berner Maler *Carl Bieri*. Er wurde 1894 als Sohn eines Flachmalers und einer Neuenburger Sticklehrerin in Bern geboren. Nach dem Besuch der Schulen erlernte er den Beruf des Vaters. Als Gipser und Maler arbeitete er in verschiedenen schweizerischen Städten und in Südfrankreich bis 1919. In den Jahren von 1919 bis 1929 versah er die Stelle eines Bibliothekars in Bern. Seit 1929 versucht er sich als freier Künstler durchzubringen. Dabei gab der Maler Bestes in seinen Holzschnitten, welche, aus der Nähe zum Handwerk hervorgegangen, die reine Flächensprache des Schwarz-Weiss sprechen. Der Holzschnitt wird auch hier weitgehend seiner ältesten Bestimmung gemäss als ein Mittel zur Textillustration verwendet: eine Beziehung zum Buch, die bei dem ehemaligen Bibliothekar auf der Hand liegt. Doch bleibt dem Maler ein Hang zur Farbe, die im Holzschnitt zu kurz kommt.

Eine Frau war es, die mit feiner Einfühlung Carl Bieri anregte, er möchte sich doch einmal als Entwerfer von Bildteppichen versuchen. Dieses wohl fast zufällig hingeworfene Wort traf ins Schwarze. Mit einem Mal war die Möglichkeit gegeben, Handwerk, illustrativen Bildgehalt und Farbe im buchstäblichen Sinn miteinander zu verknüpfen, so dass der Maler selbst von einer beglückenden Dreieinigkeit von Handwerk, Material und künstlerischer Erfindung spricht («Bund» 14. 12. 1952). Dieser Satz sagt deutlich genug, dass Carl Bieri die Teppichwirkerei für sich neu entdeckt und als sein eigentliches, ihm vorbestimmtes Wirkungsfeld erkannt hat. Als Betrachter sind wir die Zeugen dieser Entdeckung. Sie fällt ins Jahr 1951.

In den ersten Monaten jenes Jahres wurden in der Basler Kunsthalle die Tapisserien von Angers ausgestellt. Aktualität und Ausdruckskraft dieser Bildteppiche mögen Carl Bieri in seinem Vorhaben innerlich bestärkt haben, und wichtiger Anreger wurde ihm der grosse Franzose Lurçat. Damals entstanden die ersten Teppichkartons, und damit erfolgte auch die vollständige Wendung zur Tapisserie. Auf seiner nächsten Reise besuchte er Aubusson, und er schrieb seinen Eindruck nieder: «Aubusson: ein altes Städtchen in einem Engpass zwischen Felsen und Steinhängen, in kargem Land. Es ist wie ein Uhrmacherstädtchen im Jura. Die gleichen in ihre Arbeit verbissenen Menschen, mit kantigen Köpfen wie aus Holz geschnitzt. Auf grob gearbeiteten Webstühlen, zum Teil aus dem 16. Jahrhundert, geadelt durch viele Schönheiten, die auf ihnen gewirkt wurden, entstehen heute kühne und lebensnahe Werke. Aus alten, grauen Räumen entfaltet sich eine farbensprühende, lebensbejahende Pracht, die Sorgen des Tages hell überstrahlend.» («Bund» 14. 12. 1952). Diesen äusseren Eindrücken entspricht das selbstverständliche Verhältnis des ehemaligen Malers zum neuen Material, zu den Textilien, ein Verhältnis, das ihm wohl von Mutters Seite vererbt wurde.

Die Arbeit mit dem Textil brachte ein neues Bilddenken ins Schaffen Carl Bieris. Dies tut sich selbst in der Wahl des Bildthemas kund. Die Herstellung von Tapisserien braucht einen so gewaltigen Aufwand an Zeit, Kraft und Geld, dass dieser Aufwand durch einen entsprechend haltbaren Gegenstand gerechtfertigt sein sollte. So sucht Carl Bieri nach würdigen Bildinhalten. Dabei gräbt er das Gold der ihn letztlich beschäftigenden Dinge aus: Szenen aus der Odyssee, die Vogelpredigt des heiligen Franz u. a. m. Ausgefallenes und reine Fantasien fehlen. Bei der Sichtung der neuen Bildmotive könnte man auf den Gedanken kommen, dass die Wirkerei, die Beschäftigung mit Wolle und Garn, einem dichterischen Denken seltsam verpflichtet wäre. Dazu meint Carl Bieri, dass überhaupt das Uebersetzen eines Bildgehaltes in diese eng an die Technik gebundene Form wie das Uebersetzen eines Gedankens in die gebundene Sprachform, in die Gedichtform sei, was zur stark poetischen Wirkung dieser in unserer Zeit neu gefundenen Kunst führe («Bund» 14. 12. 1952, «Neue Berner Zeitung» 26. 6. 1955). Der Vorgang wird in den Versen Ovids beschrieben: «Manches wird Rebe, und das, was eben noch Faden gewesen, wandelt in Schosse sich um, und Weinlaub sprosst aus der Kette. Purpurgewebe verleiht seine Glut den feurigen Trauben.» Vielleicht ist es auch dieses Dichterische des Gegenstandes an sich, darin wir einen triftigen Grund finden können, weshalb Velasquez in seinem Bild «Las Hilanderas», die Spinnerinnen, keine gewöhnliche Genreszene malte. Hier ahnen wir, was die Ikonographie beweist, dass der grosse Spanier diesen scheinbar realistischen Vorwurf dazu benützte, einen durchaus dichterischen Einfall, nämlich die drei Parzen, darzustellen.

Bis heute können wir den Kampf um die Verwirklichung solcher Bildgedanken im Werke Carl Bieris über 25 Kartons verfolgen. Davon wurden 15 ausgeführt. Sechs sollen hier als Beispiele gezeigt werden.

Der Nausikaakarton (Tafel 18) gehört der frühesten Zeit an. Man denke sich diesen Teppich auf einer langgestreckten Wand, am Anfang eines Laufganges. Dann wird der vorübereilende Betrachter mit dem schlammbesudelten Odysseus, der zwischen zwei verwachsenen Oelbäumen hervorbricht, vor dem Ehrfucht gebietenden Stillestehn der weissen Nausikaa unvermittelt anhalten, indes die Gespielinnen in archaischem Knielauf reissaus nehmen. Das Bild wirkt durchaus von links nach rechts in die Breite. Selbst das kleinteilige Blattwerk des Baumes, womit Odysseus seine Blösse deckt, erscheint gegen den rechten Bildrand hin geschüttelt und durchblasen. Nur die weissen Lilien stehen dem tapferen Mädchen auf geraden Stengeln standhaft und aufrecht zur Seite.

Der Teppich mit den drei musizierenden Engeln (Tafel 19) wirkt grösser und ruhiger. Im Vogelbeerstrauch sitzend, spielen sie ein dunkel instrumentiertes Bläsertrio: zwei Oboen

mit dem meckernden Bass des scherzosen Fagotts. Das gleichmässig dichte, in die Gewänder hinüberspielende Buschwerk schafft den drei Musikanten ein hochgelegenes Vogelnest, einen geeigneten Aufenthalt für ihr Ständchen. Nun blasen sie einen Dreitakt, wie er im Bilde durch die drei parallelen Diagonalen der Instrumente aufgezeichnet ist. Hören wir wohl ein Menuett?

Der Teppich mit dem Schriftband: «Laudato si, mi Signore... (Tafel 19) preist die Sonne nach den Worten des heiligen Franziskus. Der grosse geflammte Ball beleuchtet die Bühne der Schöpfung vor einem dunklen, gestirnten Nachtgrund. Zwei eckige Kontinente liegen in vollem Licht. Hier sonnt sich die Schlange auf dem Stein am Fusse des Weinstocks, dort tritt ein getupfter Hirsch aus dem Gebüsch. Dazwischen spült das Meer mit gefleckten und gestreiften Fischen von Küste zu Küste.

Auch der Hahn auf dem Teppich, der auf Tafel 18 unten wiedergegeben wird, scheint vor allen andern Vögeln ein Loblied zu siegen. Seine einfachere Singkunst wird im Bilde durch die einfacheren Formen von Baum und Zweigen, man möchte fast sagen von Blatt und Zweigen, dargestellt. Ob Blatt, ob Baum, die Form bleibt sich gleich, ein leiser oder lauter ausgestossenes Kikeriki.

Auf dem Teppich, den Tafel 20 zeigt, hat bewegliches Blattwerk das ganze Feld überwachsen. Im niedrigen Gehölz haben wir den heiligen Franz überrascht. Durch helles und gestreiftes Laub an geknickten Zweigen glänzen uns seine Augen und der Stern von Hals und Halsausschnitt seiner groben Bettelmönchskutte entgegen. Völlig unbeweglich steht er zwischen zwei Baumstämmen und predigt den Vögeln: Imperò ch'elli v'ha dato il vestimento duplicato e triplicato. Und wirklich, in doppelter und dreifacher Kleidung ist das ganze Volk des Himmels anwesend. Hier lauschen Amsel, Drossel, Fink und Star, selbst der Reiher und die Rohrdommel, der Uhu mit zugekniffenen Augen, Kauz und Taube. Drei freche Spatzen suchen sich, dem Heiligen auf der Schulter sitzend, anzubiedern. Ein grösser wiedergegebenes Detail soll die technisch saubere, reizvolle Ausführung dieser Tapisserie veranschaulichen. Sie wurde in Aubusson gewoben.

Den grössten Teppich arbeitete Carl Bieri für die Stirnwand der neuen Abdankungshalle im Bremgartenfriedhof in Bern (Tafel 17). Die Tapisserie bringt in den wenig erfreulichen Raum einen tröstlichen Klang. Sie ist der den Proportionen der Frontwand fein eingepasste Blickfang. Ihre farbigen Felder wirken auf der ganzen zur Verfügung stehenden Mauerfläche und beleben diese mit einem tiefen Blauton, darin das orange-gelbe Firmament von Stern, Distel, Dorn, Weizen, Rebe und Baum am Ufer des gewellten Stromes leuchtet, der über die ganze Länge des Teppichs fliesst. In seiner einfachen Symbolik von Stern, Strom und Baum des Lebens sowie der Dinge, die uns das Leben bringt, stellt er eine grosse Ordnung dar. Von dieser Ordnung spricht auch der dem Teppich als Leitwort mitgegebene Satz des Apostels Paulus: «Was du säest, wird nicht lebendig, es sterbe denn:»

Treten wir nun einen Schritt zurück und versuchen wir alle sechs Teppiche zu überblicken, dann fällt die letzte Tapisserie durch ihre andersartige Flächendisposition aus der Reihe. Das Ueberschneiden des Teppichrandes durch Bildmotive ist neu. Wenn alle früheren Tapisserien eine Borte, ja zum Teil einen betonten Rand aufweisen, dann schafft diesem letzten Teppich allein die umliegende Wand den geeigneten Rahmen. Was wir vor uns sehen, ist nicht mehr ein gerahmtes Wandbild —, eher möchte man es als eine Bildinsel der Wand bezeichnen; es ist ein der Wandfläche zugeordnetes Bildfeld.

Dass die Tapisserie in solcher Weise einer grossen Mauerfläche zugeordnet wird, ist ihrem innersten Wesen gemäss. Stehen dem Entwerfer von Teppichen jedoch keine Wände zur Verfügung, dann ist die Gefahr gross, dass er keine Tapisserien, sondern Bilder entwirft. Damit aber wird der Wandteppich seinen ursprünglichen Zweck verfehlen. Deshalb ist der konkrete Auftrag für den Entwerfer von Tapisserien lebensnotwendig. Wenn nun auch Carl Bieri Wände braucht, um in seiner Kunst Ganzes leisten zu können, dann spricht dies für deren Echtheit. Deshalb möchten wir dem Künstler in Zukunft mehr konkrete Aufträge wünschen zur vollen Entfaltung seiner eigentlichen Begabung.

Adresse: Dr. *Rudolf Schnyder*, Waserstrasse 83, Zürich 53.

# Der Ausbau des Flughafens Zürich

Schluss v. S. 352

## III. Zusätzliche Arbeiten

### *1. Zufahrtstrassen und Parkplätze*

Die Zunahme des Luftverkehrs und die ständige Vermehrung der Motorfahrzeuge wird eine starke Steigerung des Strassenverkehrs zwischen den Städten und dem Flughafen zur Folge haben, der die heutigen Zufahrtsstrassen auf dem Flughafengebiet und die Parkplätze nicht mehr gewachsen sein werden. Vor allem wirkt sich der starke Linksabbiegeverkehr der von Zürich kommenden Fahrzeuge zum Flughof und zum Frachtgebäude verkehrshemmend aus. Es ist daher vorgesehen, die Verkehrsverhältnisse am Flughafenkopf durch die Erstellung einer Strassenschlaufe durch die Kiesgrube am Holberg zu verbessern (Bild 5). Dadurch entsteht vor den Bauten der Passagier- und Frachtabfertigung ein Einbahnverkehr, wobei alle Abzweigungen nach rechts abbiegen. Um die Verkehrsverhältnisse bei den Werftanlagen der Swissair zu verbessern, wird die Einfahrt zu diesem Areal auf die Höhe der Werftanlage gehoben. Ferner soll die Kreuzung dieser Strasse mit der Zufahrtsstrasse verkehrstechnisch besser ausgebaut und durch den Einbau einer Lichtsignalanlage mit Kontaktschwellen gesichert werden.

Die Erstellung von zahlreichen Neubauten in der Umgebung des Flughofes und im Werftareal zieht den Bau von neuen Werkstrassen nach sich. Ausserdem ist eine wesentliche Vermehrung der ausgebauten Parkplätze vorgesehen, deren Zahl von etwa 300 auf etwa 1000 erhöht werden soll. Weitere Parkplätze sind im technischen Areal der Swissair geplant. Schliesslich verlangt die südliche Verlängerung der Blindlandepiste auch eine Verlegung der heute provisorisch über das Taubenried führenden Verbindung zwischen Rümlang und Kloten. Diese Verbindung wird von der Rohrstrasse westlich des Bahndammes zum Werkareal der Swissair führen.

### *2. Kanalisation, Kläranlage und Wasserversorgung*

Die Erstellung zahlreicher neuer Bauten und die ständige Personalvermehrung rufen nach einem Ausbau der Kanalisation, der Kläranlage und der Wasserversorgung. Die vorhandenen Anlagen wurden für eine Belegschaft von 1500 Personen gebaut, während heute schon rund 2500 Personen auf dem Flughafen arbeiten. Die Verkehrszunahme und die Vermehrung des Flugzeugparkes der Swissair lassen erwarten, dass sich die Belegschaft weiter stark vermehren wird.

Das Kanalisationsnetz muss durch den Bau neuer Sammelkanäle in einer Gesamtlänge von 3900 m für Schmutz- und Meteorwasser vergrössert werden. Die Kläranlage, die für die anfallenden Wassermengen zwar immer noch genügt, nicht aber für den biologischen Abbau der anfallenden, stark konzentrierten Abwasser, muss durch Erstellung eines weiteren Tropfkörpers, eines Nachklärbeckens und eines weiteren Faulraumes ergänzt werden. Da die Gemeinde Kloten sich zurzeit mit der Erweiterung der bestehenden gemeindeeigenen Kläranlage befasst und die Gemeinde Opfikon den Bau einer neuen Anlage projektiert, wird die Erstellung einer gemeinsamen Anlage für die beiden Gemeinden und den Flughafen geprüft. Sie soll am rechten Ufer der Glatt unterhalb von Glattbrugg zu liegen kommen. Sollte sich dieses Projekt verwirklichen lassen, was im Hinblick auf den Gewässerschutz und die geringen Betriebskosten erwünscht wäre, dann hätte sich der Flughafen im Rahmen der Kosten für die Erweiterung der flughafeneigenen Anlagen an den Kosten des Gemeinschaftswerkes zu beteiligen.

Auch die Ringleitung für die Wasserversorgung der Gebäude des Flughafens und den Feuerwehrdienst muss erweitert werden. Dazu sind neue Hauptleitungen von rund 5200 m Länge zu erstellen sowie Anschlüsse an die Bauten der Flughafen-Immobilien-Gesellschaft und der Swissair.

### *3. Elektrische Anlagen*

Im Zusammenhang mit den neuen Anlagen muss die Stromversorgung des Flughafens verbessert werden. Dazu sind die Transformatorenstation beim Flughof und die verschiedenen Unterstationen auf dem Feld sowie im technischen Areal der Swissair auszubauen. Für die Stromversorgung

der neuerstellten Pistenteile und Rollwege bedarf es neuer Unterstationen sowie neuer Beleuchtungseinrichtungen. Zudem sind zur Verbesserung der Bedingungen für Landung und Start bei schlechtem Wetter die bestehenden Beleuchtungsanlagen auszubauen. Es handelt sich um folgende Massnahmen: Nach den neuen internationalen Normen muss der Lampenabstand für alle Pisten, mit Ausnahme der Bisenpiste, von 50 auf 30 m verringert werden. Die bisher nur in einer Richtung wirkenden hochintensiven Lichter der Blindlandepiste sind durch solche für beide Anflugrichtungen zu ersetzen. Die dabei freiwerdenden Lampen sind auf der Westpiste einzubauen, und zwar so, dass diese Piste bei unsichtigem Wetter von Osten her ebenfalls mit hochintensiven Lichtern angeflogen werden kann. Die Blindlandepiste ist anstatt mit einem reduzierten «Calvert»-Anflugsystem (mit drei Querbalken) mit dem Standardsystem, das sechs Querbalken aufweist, auszurüsten. Sie muss ferner in der sogenannten Kontaktzone, auf der die Flugzeuge bei der Landung aufsetzen, in einer Länge von 900 m eine in den Boden eingebaute Befeuerung erhalten. Es handelt sich um in den Beton eingebaute überrollbare Lichter, die wie die Seitenlichter in Abständen von 30 m und mit einem Abstand von etwa 22,5 m von der Pistenaxe angebracht werden.

Ausserdem ist auch eine wesentliche Verstärkung der Flugsteigbeleuchtung unerlässlich. Die Flugzeugstandplätze sind durch Lampen, die längs der Dockanlagen angebracht werden können, zu beleuchten.

Schliesslich müssen auch die Hindernislichter in der Umgebung des Flughafens den durch die Pistenverlängerung veränderten Flugschneisen angepasst werden. Vor allem sind die Fahrleitungen der Eisenbahnstrecke Oerlikon - Kloten und Oerlikon - Oberglatt in den Sektoren der Flugschneisen zu beleuchten.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die zur Sicherung der Stromversorgung der bestehenden Anlagen vorgesehene doppelte Einspeisung aus zwei unabhängigen Unterwerken nicht genügt. Es entstehen immer wieder Stromausfälle, die, auch wenn sie nur von kurzer Dauer sind, an den radioelektrischen Flugsicherungsanlagen des Flughafens Störungen verursachen und sie für längere Zeit ausser Betrieb setzen. Die für verschiedene lebenswichtige Anlagen eingebauten kleinen Notstromgruppen genügen nicht. Es muss daher eine Notstromgruppe in Aussicht genommen werden, die in der Lage ist, den gesamten Bedarf an elektrischer Energie für die lebenswichtigen Anlagen des Flughafens, d. h. für die radioelektrischen Anlagen und die Flughafenbeleuchtung bei Stromausfällen, unverzüglich zu decken. Vorgesehen ist der Bau von zwei Dieselgruppen von je 450 kVA.

## C. Die allgemeinen Hochbauten

### 1. Der Ausbau des Flughofes

Schon heute macht sich in gewissen Teilen des Flughofes ein starker Raummangel bemerkbar. Der Passagiertrakt und der Bürotrakt sind zu klein geworden. Der Restauranttrakt dagegen ist an normalen Tagen gross genug; eine Erweiterung drängt sich um so weniger auf, als durch die

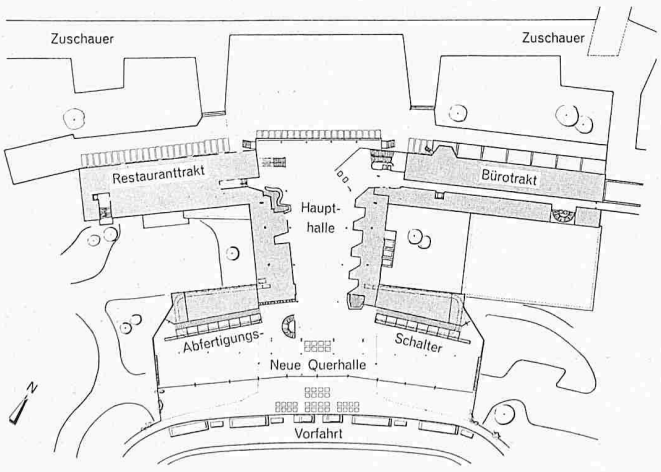



Bild 8. Flughof, Grundriss des erstens Stockes

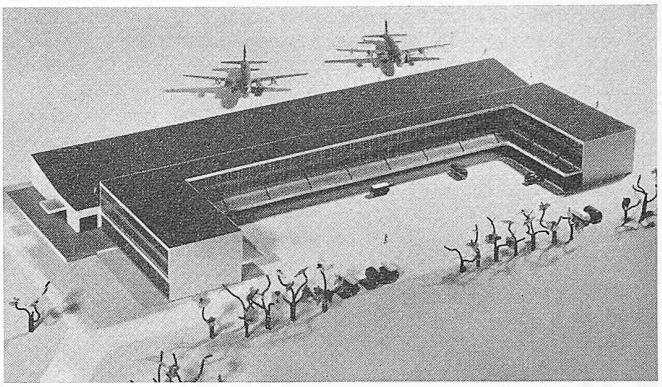


Bild 9. Das Post- und Frachtgebäude, aus Südwesten (Strassenseite)

Schaffung einer Personalkantine und einer Verpflegungsmöglichkeit für die Transitpassagiere in der Wartehalle eine Entlastung der heute vorhandenen Räume eintreten wird.

Der *Passagiertrakt* soll wie folgt erweitert werden: Die Abfertigung der Passagiere wird aus der Haupthalle in eine besondere, direkt bei der Zufahrtsrampe liegende Querhalle verlegt. Das Gepäck wird von den Schaltern mit Transportbändern in den Gepäckumschlagraum befördert. In der grossen Halle, die von den Schalteranlagen entlastet wird, kann dem Bedürfnis nach weiteren Läden für die Passagiere und Zuschauer entsprochen werden.

Im Erdgeschoss muss die Wartehalle für ausreisende Fluggäste und Transitpassagiere von 300 auf 900 Sitzplätze vergrössert werden, weil in einer Stunde bis zu 20 Flugzeuge abgefertigt werden müssen. Gleichzeitig muss das in diesen Räumen befindliche Buffet so ausgebaut werden, dass die warme Verpflegung von Transitpassagieren möglich ist. Auch die Ruheräume und die Kleinkinderabteilung müssen vergrössert werden, während die Toilettenanlagen genügend gross sind. Die Unterkellerung dieses Baues — es handelt sich um einen Vorbau in Richtung des Flugsteiges — wird der Vergrösserung des Gepäckumschlagraumes und der Vermehrung der Räume für das Startpersonal dienen. Von dieser vergrösserten Wartehalle aus begeben sich die Passagiere durch das Basisdock und die beiden Fingerdocks auf den Flugsteig. An den Flugzeugstandplätzen weisen die Docks für die Besammlung und die Kontrolle der Passagiere Erweiterungen auf. Das Dach der Fingerdocks soll als Zuschauerterrasse ausgebaut werden. Dadurch wird den Zuschauern besser als heute Gelegenheit geboten, die Abwicklung des Flugbetriebes aus der Nähe zu verfolgen.

Der Bau der Querhalle für die Abfertigung erlaubt im Erdgeschoss die Vergrösserung der Zollhalle und der sogenannten Wegfahrtshalle, wo die ankommenden Fluggäste abgeholt werden können. Gleichzeitig wird eine Verlängerung des gedeckten Teiles der Wegfahrtsrampe erreicht, was dringend erwünscht ist.

Die fehlenden Büroräume sollen namentlich durch den Bau eines neuen, mit dem bisherigen *Bürotrakt* durch einen Zwischenbau verbundenen Gebäudes geschaffen werden. Dieser Bau wird im ersten, zweiten und dritten Stock insgesamt 2000 m² Bürofläche aufweisen, die vor allem benötigt werden, um den Raumbedarf der Swissair, der fremden Luftverkehrsgesellschaften und der verschiedenen im Flughafen tätigen Dienstzweige zu decken. Der umbaute Raum beträgt 19 000 m³. Weiterer Büroraum im Ausmass von 600 m² soll durch den Aufbau eines vierten Stockwerkes auf dem bestehenden Bürotrakt geschaffen werden.

Für die Behebung des Mangels an Büroräumen bei der Flugleitung der Swissair hat die Flughafen-Immobilien-Gesellschaft bereits einen einstöckigen unterkellerten Hofanbau am bestehenden Bürotrakt in Angriff genommen, den sie der grossen Dringlichkeit dieses Erweiterungsbaues wegen aus eigenen Mitteln finanziert.

Die Projektierung der mit dem Flughof zusammenhängenden Erweiterungsbauten ist von der Flughafen-Immobilien-Gesellschaft, die für diese Aufgabe zuständig ist, Architekt *H. Oeschger* übertragen worden, der das bestehende Gebäude projektiert hat.

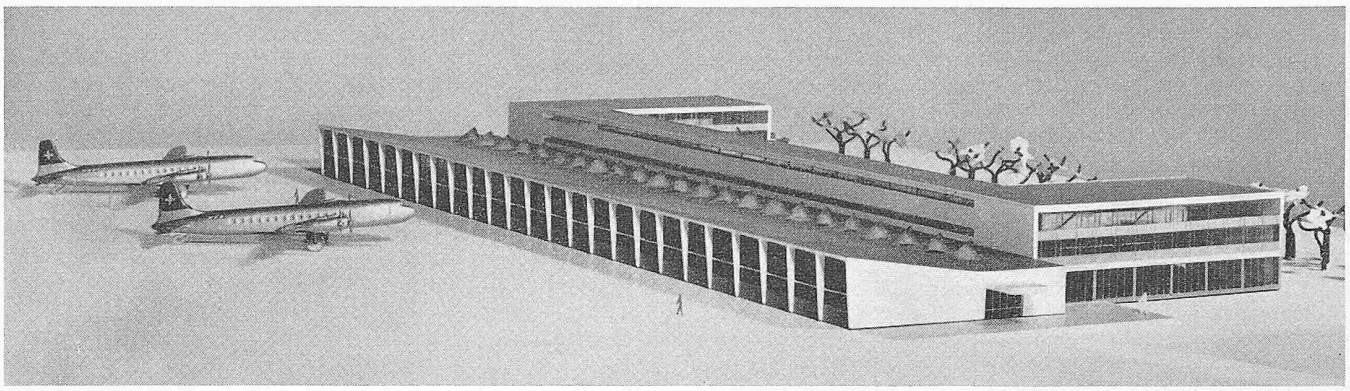


Bild 10. Das Post- und Frachtgebäude, aus Nordwesten (Flugplatzseite). Arch. *E. Messerer,* Ing. *Henauer & Lee*

**2. Das Post- und Frachtgebäude**

Da das ursprünglich bereits im Rahmen der ersten Bauetappe geplante Post- und Frachtgebäude aus Kostengründen zurückgestellt werden musste, befinden sich die Frachtabfertigung und die damit zusammenhängenden Dienstzweige zurzeit in einem Teil des ehemaligen Barackendorfes. Der verfügbare Platz ist heute trotz ständiger Vergrösserung sehr knapp. Zudem sind die Baracken baufällig und feuergefährdet. Ein definitiver Bau für die Frachtabfertigung ist daher nicht mehr zu umgehen. Die Flughafen-Immobilien-Gesellschaft, die für diesen Bau zuständig ist, hat die Projektierung des Gebäudes an Architekt *E. Messerer,* Zürich, übertragen, dessen Vorlage aus den Vorprojekten von vier Architekten als beste Lösung ausgewählt worden ist. Das Gebäude weist bei einer Länge von 125 m und einer Breite von 59 m einen Kubikinhalt von 61 200 m³ auf.

**3. Bauten für den Nichtlinienverkehr**

Die Erstellung dieser Bauten fällt in den Aufgabenkreis der Flughafen-Immobilien-Gesellschaft. Die Vergrösserung des Flugsteiges macht den Abbruch der beiden alten Militärhangars, die bisher provisorisch der Wartung und dem Einstellen der Flugzeuge des Nichtlinienverkehrs und des Privatluftverkehrs dienten, notwendig.

Für den *gewerbsmässigen Verkehr* ausser den Linien (Bedarfsluftverkehr von Gesellschaften, die nicht der IATA angehören), der sich des gleichen Flugmaterials bedient wie der Linienverkehr, ist eine Werfthalle im Ausmass von 50 × 35 m mit 8 m hohen Schiebetoren und angebauten Werkstätten und Büroräumen notwendig. Um die Kosten tiefzuhalten, wird die Halle so dimensioniert, dass bei Grossflugzeugen nicht die ganze Maschine, sondern nur der vordere Teil in die Halle geschoben werden kann.

Für die Flugzeuge des *Privatluftverkehrs* sind zwei leicht demontierbare Hallen mit 65 × 25 m Grundfläche und 4 m hohen Toren vorgesehen. Diese Hallen sollen auf den in Aussicht genommenen Flugplatz für den Privatluftverkehr versetzt werden, sobald die Dichte des gewerbsmässigen Luftverkehrs in Kloten die Verlegung dieses Dienstzweiges auf einen besonderen Platz notwendig macht.

Die Bauten für den Nichtlinienverkehr sind getrennt von den technischen Betrieben der Swissair an der Strasse nach Kloten vorgesehen, etwa 500 m vom Aufnahmegebäude entfernt (siehe Bild 5).

**4. Verschiedene Bauten**

Der Abbruch der beiden alten Militärhangars, in deren Anbauten sich die Dienstwohnungen des Platzmeisters und des Feuerwehrkommandanten befinden, macht den Bau von *Personalwohnungen* notwendig (zwölf Wohnungen für Feuerwehrkommandant, Platzmeister, Flughafenelektriker, Betriebspersonal der Flughafen-Immobilien-Gesellschaft).

Die Verpflegung des in den Bauten des Flughafenkopfes arbeitenden Personals, das heute schon mehr als 1600 Personen beträgt, begegnet grossen Schwierigkeiten. Die im Flughafenrestaurant vorhandene *Personalkantine* mit 70 Sitzplätzen genügt den Ansprüchen nicht. Vorläufig ist ein Kantinengebäude mit 300 Sitzplätzen auf dem untern Hohlberg vorgesehen.

Mit Ausnahme der Provisorien werden alle Hochbauten des Flughafens von einer zentralen *Heizanlage,* die sich im technischen Areal der Swissair befindet, beheizt. Die heutige Anlage ist bei tiefen Temperaturen bereits voll belastet. Um die zahlreichen Neubauten anschliessen zu können, ist eine wesentliche Vergrösserung notwendig sowie ein weiterer Betontank mit 600 000 m³ Fassungsvermögen.

Bis heute war das Feuerwehrpikett in einem Militärhangar untergebracht, der der Erweiterung des Flugsteiges weichen muss. Damit ist der Bau eines Gebäudes für den *Feuerwehr- und Rettungsdienst* unumgänglich geworden. Der Neubau, der einen umbauten Raum von 8500 m³ aufweist, muss eine Halle für die Feuerwehrgeräte und Ambulanzwagen sowie Aufenthaltsräume, Instruktionsräume, Schlafräume und Toilettenanlagen für das Feuerwehrpikett enthalten. Auch der *Platzdienst,* der heute über 36 Motorfahrzeuge verfügt (Schneeschleudern, Schneepflüge, Pistenreinigungsmaschinen, landwirtschaftliche Geräte, Lastwagen, Jeeps, Rundfahrtenzüge), war bis heute in Provisorien untergebracht. Für diesen Dienstzweig werden ebenfalls eine Halle für Fahrzeuge und Geräte, Magazine sowie Aufenthalts- und Umkleideräume mit Toilettenanlagen benötigt; Rauminhalt 7000 m³. Für den Feuerwehr- und Platzdienst ist ein zentrales *Werkstattgebäude* im Ausmass von 9760 m³ zu errichten. Trotz dem Bau eines Unterflursystems für das Tanken der Flugzeuge benötigen die Treibstoffgesellschaften für die Unterbringung einiger Reservetankautomobile und der Pumpenwagen, mit welchen der Flugzeugbrennstoff aus dem Unterflursystem in

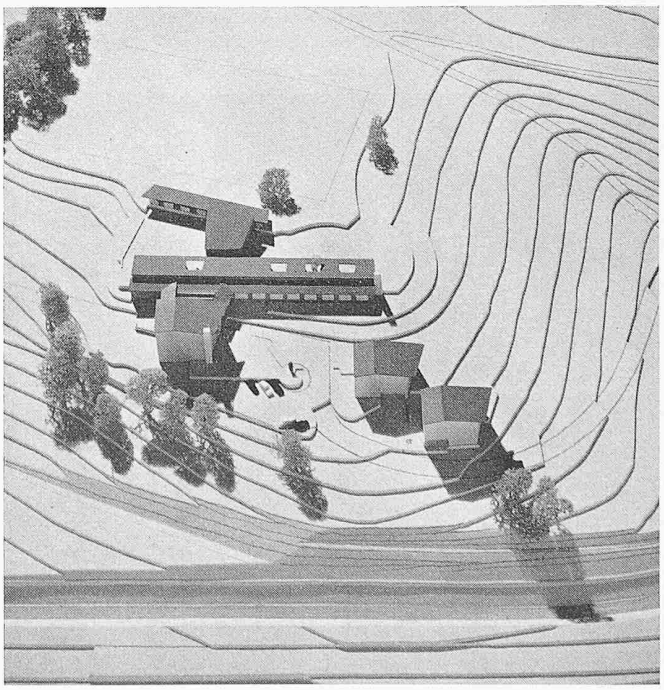


Bild 11. Personalkantine und Personalhäuser (27 und 28 in Bild 5, Seite 349). Arch. Dr. *E. R. Knupfer*

die Flugzeuge gepumpt wird, eine Einstellhalle. Ausserdem sind Aufenthalts-, Ruhe- und Garderobenräume für das Tankpersonal vorgesehen. An Stelle der Baracken, die bis heute zur Unterbringung dieses Dienstzweiges dienten, soll ein permanentes *Servicegebäude* mit einem Rauminhalt von 3170 m³ errichtet werden. Als Platz für die Gebäude dieser drei Dienstzweige ist eine Fläche im Zentrum des Pistensystems vorgesehen. Diese Lage hat sich für den Einsatz als äusserst günstig erwiesen.

## D. Die Hochbauten für die Swissair

Die starke Expansion der Swissair Schweizerische Luftverkehrs AG. seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges macht eine Erweiterung ihrer technischen Basis auf dem Flughafen Zürich notwendig. Der Flugzeugpark der Gesellschaft ist seit dem Jahre 1946 von zwei DC-2, zwölf DC-3 und einer DC-4 auf neun DC-3, sieben Convair, drei DC-4, sechs DC-6 und zwei DC-7 gestiegen. Er wird sich in der nächsten Zeit weiter vermehren, sind doch vier Convair, zwei weitere DC-7 und drei DC-8 bestellt. Parallel mit dieser Entwicklung ist das Personal der Swissair von rund 780 Personen im Jahre 1949 auf über 1600 Personen Ende 1956 gestiegen. Die Einführung von Düsenverkehrsflugzeugen wird eine weitere starke Vermehrung zur Folge haben.

Die ausserordentlich hohen Anschaffungskosten der Düsenflugzeuge — eine DC-8 kostet mit den Ersatzteilen rund 35 Mio Fr. — zwingen die Luftverkehrsgesellschaften, für eine besonders rationelle Wartung und Ueberholung besorgt zu sein. In den Werften stehende Maschinen stellen totes Kapital dar, bedeutet doch jede ausfallende Flugstunde für die Gesellschaften einen Einnahmenausfall von rund 10 000 Franken. Auch für eine kleine Flotte müssen daher die notwendigen Einrichtungen für die gleichzeitige Wartung von mindestens zwei Einheiten zur Verfügung stehen, damit die an den Flugzeugen vorzunehmenden Arbeiten möglichst rasch erledigt werden können.

### 1. Erweiterung der bestehenden Bauten

Die *Werkstätten* (Schlosserei, Spenglerei, Sattlerei, Malerei, Instrumenten- und Radiowerkstatt), die an der Rückseite der Werft angebaut sind, sollen durch einen 22 m tiefen und 91 m langen Anbau vergrössert werden, dessen umbauter Raum 19 000 m³ beträgt. In zwei Aufbauten sind die notwendigen Werkstattbüros vorgesehen. Weitere Werkstattfläche soll durch einen teilweise zweistöckigen Anbau am bestehenden *Hangar* von 22 × 91 m und einem Kubikinhalt von 16 500 Kubikmeter geschaffen werden, der auch als Lagerraum für Flugzeugbestandteile und für den Einbau einer Reparaturwerkstätte für die Automobile der Swissair dienen soll. Die nur für die Ueberholung von Kolbenmotoren eingerichtete *Motorenwerkstatt,* deren Grundfläche 3600 m² beträgt, soll um weitere 2400 m² vergrössert werden, um für die Ueberholung der neuen Verbundmotoren der DC-7 und der Düsentriebwerke der DC-8 Raum zu schaffen. Auch der Motorenprüfstand muss durch den Ausbau des zweiten Kanals für die Prüfung von Düsentriebwerken ausgebaut werden, wobei der Anbau eines etwa 50 m langen Strahlrohres zur Schallvernichtung notwendig ist. Schliesslich genügt auch das Warenannahmegebäude, das der Lagerung und der Kontrolle aller eingehenden Ersatzteile für Flugzeuge dient, den heutigen Anforderungen nicht mehr; es muss durch einen zweistöckigen Anbau von 2500 m² Grundfläche von einem Gebäudeinhalt von 2400 m³ auf 24 000 m³ vergrössert werden.

### 2. Neue Bauten

Der Bau neuer *Werfthallen* ist notwendig, weil die vorhandene Anlage den Anforderungen nur noch knapp genügt und weil ausserdem ihre Ausmasse für Flugzeuge von der Grössenordnung der DC-8 ungenügend sind. Die drei neuen Hallen, die für die neuen DC-7- un DC-8-Flugzeuge bestimmt sind, weisen je eine Grundfläche von 61 × 61 m und eine lichte Höhe von 19 m auf. An der Rückseite der drei Werfthallen sollen, wie dies bereits bei der heutigen Werft der Fall ist, je eine Werkstätte mit einer Breite von 61 m und einer Tiefe von 25 m angebaut werden. Als Verbindungsbau zur bestehenden Werfthalle ist auf der Ostseite der neuen Werften ein Eckbau vorgesehen, der als Lager und Werkstattraum sowie als Abstellfläche für Arbeitsgeräte, wie Vorplatzgeräte, Leitern usw., dienen wird. Der umbaute Raum der neuen Werften mit den dazugehörenden Annexbauten beträgt 333 700 m³.

*Nebenbetriebe.* Für die Lehrlingsausbildung, die neu aufgenommen werden soll, die Schreinerei und den Autodienst der Swissair ist ein besonderes Gebäude notwendig. Der teilweise einstöckige, teilweise zweistöckige Bau wird eine überbaute Fläche von 3600 m² und einen Kubikinhalt von 30 600 Kubikmeter aufweisen.

*Bürogebäude* für den technischen Betrieb. Für die bis heute in einem Barackendorf hinter der Werft untergebrachten Büros des Departements IV (Technik) ist der Bau eines definitiven Bürogebäudes notwendig geworden. Es ist ein siebenstöckiger Bau am Eingang zu den Werftanlagen vorgesehen; überbaute Fläche 1500 m², Gebäudeinhalt 31 000 Kubikmeter.

*Werftkantine.* Das Projekt der Swissair sieht ein hinter der Werft gelegenes zwei- bzw. dreistöckiges Gebäude mit einem Fassungsvermögen von etwa 1000 Personen vor, Gebäudegrundfläche 1900 m², umbauter Raum 22 000 m³.

Verschiedene kleinere Bauten im Werftareal sind: *Portierhaus, Transformatorenstation, Notstromgruppe.* Schliess-

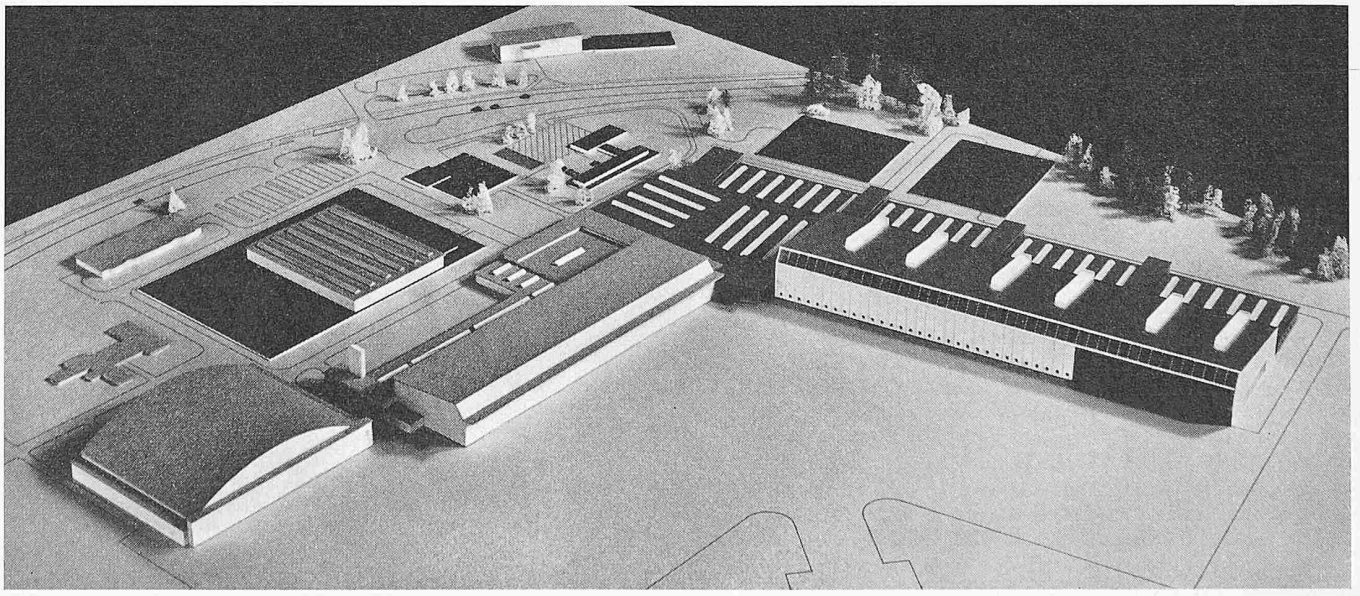


Bild 12. Das Technische Areal, aus Norwesten gesehen. Für die Bauten 18 und 21 bis 25 (vgl. Bild 5, S. 349) sind nur die Grundrissflächen eingetragen. Rechts die neue Werft; Arbeitsgemeinschaft Arch. *Casetti & Rohrer,* Ing. *Schubert & Schwarzenbach.*

lich macht die Lärmentwicklung der Düsentriebwerke den Bau einer *Schalldämpferanlage* notwendig, die aus vier verschiebbaren Kanälen bestehen wird. Diese Kanäle werden an die Triebwerke angeschlossen, wenn im Werftareal Standläufe durchgeführt werden müssen.

*Bordverpflegungsbetrieb.* Der vorhandene Platz reicht für die Zubereitung der 2000 in der Hochsaison täglich benötigten Mahlzeiten nur noch knapp aus. Als Standort für diesen Bau, der eine Gebäudegrundfläche von 3200 m² und einen umbauten Raum von 25 000 m³ aufweist, ist eine Fläche südlich des Flughofes vorgesehen.

*Schulgebäude.* Das im Jahre 1956 in Betrieb genommene Schulgebäude, das die Swissair infolge der raschen Entwicklung ohne Bundessubvention erstellen musste, entspricht nur den dringendsten Bedürfnissen. Die ständige Vermehrung der Besatzungen und des Bodenpersonals sowie die Anschaffung weiterer Geräte für die Ausbildung des fliegenden Personals machen eine Erweiterung dieses Gebäudes notwendig. Es ist die Errichtung eines Neubaues mit einer Gebäudefläche von 1000 m² und einem umbauten Raum von 13 200 m³ vorgesehen.

### E. Flugsicherungsanlagen

*1. Verlegung und Vermehrung der Navigationshilfen.* Die Verkehrszunahme und die damit verbundene Ueberlastung des Luftraumes in Stosszeiten zwingt dazu, die Wege der an- und abfliegenden Flugzeuge unter Schlechtwetterbedingungen zu trennen. Diese Neuorganisation, die neben der Beschleunigung der Verkehrsabwicklung der Verkehrssicherheit dient, erfordert die Verlegung verschiedener der bestehenden Funkhilfen und die Erhöhung ihrer Anzahl. So werden zum Beispiel die beiden Funkfeuer Zürich-Ost bei Stammheim und Zürich-West im Birrfeld durch moderne Ultrakurzwellen-Drehfunkfeuer (VOR) ersetzt und zugleich verlegt. Neue Funkhilfen sind in der Gegend von Koblenz, von Schaffhausen, südlich der Stadt Zürich und bei Brunnen vorgesehen.

*2. Verbesserung und Ergänzung der Radaranlagen.* Der zunehmende Verkehr erfordert eine lückenlose vierundzwanzigstündige Betriebszeit der Radaranlagen. Dies ist heute nicht möglich, weil bei Störungen und während der normalen täglichen Unterhaltsarbeiten an den sehr komplizierten Geräten Betriebsunterbrüche erfolgen. Das Ueberwachungsradar und das Präzisions-Landeradar müssen je durch eine Doppelausrüstung ergänzt worden. Der Verkehr ist in den Stosszeiten so dicht geworden, dass nicht nur in der Luft, sondern auch am Boden eine lückenlose Ueberwachung der Flugzeuge erfolgen muss. Die Distanzen auf dem Flughafen sind schon heute so gross, dass es bei unsichtigem Wetter nicht möglich ist, vom Kontrollturm aus alle Vorgänge auf den Pisten und Rollwegen zu überwachen. Durch die starke Verlängerung der Pisten und Rollwege werden die Verhältnisse bei Nebellagen, heftigem Regen und Schneefall und bei Nacht noch verschlechtert werden. Wie auf anderen grossen Flughäfen ist daher auch in Zürich die Anschaffung eines Flughafenradars vorgesehen, mit welchem alle Flugzeugbewegungen am Boden überwacht werden können.

*3. Vermehrung der Uebermittlungsanlagen für die Kontrollstellen.* Die Sende- und Empfangsanlagen im Turm müssen ergänzt und modernisiert werden, und für die Registrierung der Funkgespräche zwischen Flugzeug und Kontrollturm sind die vorhandenen Tonbandregistrieranlagen zu vermehren. Ausserdem ist die Anschaffung eines zusätzlichen Ultrakurzwellen-Sichtpeilgerätes in Aussicht genommen. Die Verlängerung der Blindlandepiste erfordert zudem den Abbruch der heutigen Empfangsstation bei Oberglatt, in welcher die Empfänger der Nahverkehrskontrolle, der Uebermittlungszentrale und zum Teil auch der Bezirkskontrolle untergebracht sind. Es muss daher eine neue Empfangsstation gebaut werden; sie ist im Gebiet zwischen Rollweg Nord und Himmelbach vorgesehen.

*4. Interne Umstellungen.* Zahlreiche vorhandene Apparaturen müssen verlegt, andere neu installiert werden. Auch der technische Betrieb der Radio-Schweiz AG., der sich mit der Wartung und dem Unterhalt der zahlreichen elektronischen Anlagen befasst, muss durch Anschaffung von Geräten und Messinstrumenten verbessert werden, und schliesslich bedarf auch das Fluginformationsbüro eines weiteren Ausbaues.

### F. Ausbau des Flugwetterdienstes

Vorläufig ist es nicht möglich, bei jeder Wetterlage Blindlandungen und Blindstarte durchzuführen. Daher kommt einer genauen Bestimmung des sogenannten Flughafenwetters grösste Bedeutung zu. Es handelt sich namentilch um die Bestimmung der Wolkenhöhe und der meteorologischen Horizontalsicht. Die Wetterbedingungen sind oft auf dem Flughafen infolge seiner grossen Ausdehnung nicht die gleichen. Die Wetterbeobachtung ist deshalb so zu organisieren, dass jederzeit festgestellt werden kann, ob auf einer bestimmten Piste Starte und Landungen möglich sind.

Um dieses Ziel zu erreichen, soll unmittelbar neben der nördlichen Anflugschneise der Blindlandepiste auf der Höhe von Oberglatt ein Wetterbeobachtungshaus erstellt werden, das dauernd besetzt werden muss. Ein neuer, auf der Höhe dieses Hauses vorgesehener Wolkenhöhenmesser wird es erlauben, die besonderen Verhältnisse in der Durchstosszone jederzeit festzustellen. Sodann sind an allen vier Pistenenden der West- und Blindlandepiste automatische Sichtmesser vorgesehen, deren Resultate im Wetterbeobachtungshaus abgelesen werden können. Auf diese Weise wird es möglich sein, die Landemöglichkeit bei rasch ändernden Wetterlagen jederzeit zu beurteilen.

Hohe Temperaturen verringern infolge der Verdünnung der Luft die Startleistungen der Kolben- wie namentlich auch der Turbinentriebwerke. Zur Feststellung der Höchstabfluggewichte sind daher Temperaturmessungen bis auf eine Genauigkeit von einem Grad Celsius unerlässlich. Da die Temperaturmessungen die auf den Pisten vorhandenen Bedingungen wiedergeben sollen, ist die Erstellung einer automatischen, fernregistrierenden Temperaturmesstelle in der Gegend der Kreuzung der Blindlandepiste mit der Westpiste vorgesehen. Die Ablesung der Resultate wird im Beobachterhaus erfolgen.

Für die Sturmwarnung und die rechtzeitige Meldung von herannahenden Gewitter-, Regen- und Schneefronten wird die Anschaffung eines Wetterradars mit einer Reichweite von 350 km vorgeschlagen. Dieses Gerät gestattet, den Weg und die Geschwindigkeit von Regen- und Gewitterwolken zu bestimmen und damit genaue kurzfristige Prognosen zu erstellen.

# Quelques aspects du confort ferroviaire

Par **Léo Jeanneret,** Ingénieur EPF, Zurich

Suite de la page 341 DK 625.231

### Les tendances générales

Après cette revue de quelques-unes des réalisations les plus intéressantes, essayons de dégager les tendances générales de l'évolution du parc de quelques réseaux.

En *Suisse,* le fait dominant est la mise en service, pour les trains directs, de nombreuses voitures à bogies, bien suspendues, dont l'allègement est particulièrement poussé et la disposition en général différente de celle des constructions antérieures. Un autre fait remarquable est l'évolution de la 2ème classe qui, en peu d'années, a pratiquement atteint le niveau de confort de la 1ère. En 3ème classe, par contre, il faut constater une certaine stagnation, les places actuelles n'étant en somme (à part quelques exceptions) pas très diffé-

Nombre de places de quelques voitures de chemins de fer de longueur comparable

| | Nombre de places total | Nombre de places de front |
|---|---|---|
| Pullman 1ère (type Côte d'Azur) CIWL | 28 | 2 |
| Voitures CFF et BLS internat., mixtes 1ère et 2ème | 42 | 3 |
| Voitures CFF trafic intérieur, 2ème ou mixtes 1ère et 2ème | 48 | 3 |
| Voitures SNCF de 1ère classe | 48 | 3 |
| Voitures FS mixtes 1ère et 2ème classes | 54 | 3 |
| Voitures SNCF de 2ème classe | 64 ou 72 | 4 |
| Voitures CFF de 3ème classe | 72 ou 80 | 4 |
| Voitures FS de 3ème classe | 80 | 4 |
| Voitures SNCF de 3ème classe | 80 ou 88 | 4 |