

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 41 (1950)
Heft: 21

Artikel: Der Interkontinentalflughafen Zürich
Autor: Busch, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061280>

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: 03.04.2025

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

BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

Der Interkontinentalflughafen Zürich

Vortrag, gehalten an der 14. Hochfrequenztagung des SEV am 7. September 1950 in Zürich,
 von W. Busch, Zürich

656.71 (494.34)

Ausgehend von der Entwicklungsgeschichte eines Interkontinental-Grossflughafens bei Zürich und dem Werdegang der verschiedenen Bauprojekte beschreibt der Verfasser die Erstellung des Flughafens Zürich-Kloten, wobei er die Tiefbau-Arbeiten eingehender erörtert. Auf die elektrischen Anlagen, die Hochbauten und die Verkehrsentwicklung auf dem neuen Flughafen wird abschliessend ebenfalls hingewiesen.

Après un bref historique des divers projets d'un aéroport intercontinental près de Zurich, l'auteur décrit les travaux de construction de l'aéroport de Zurich-Kloten et plus particulièrement les travaux de terrassement. Il termine par une description des installations électriques, des superstructures et du trafic du nouvel aéroport.

I. Entwicklungsgeschichte

Schon während des letzten Weltkrieges befasste sich die Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich mit Studien über den Ausbau des Zivilflugplatzes Dübendorf, der eine einzige betonierte

Piste von 500 m Länge und 21 m Breite aufwies, zu einem modernen Gross-Flughafen. Es zeigte sich aber bald, dass das verfügbare Terrain und die topographischen Verhältnisse der Umgebung keine befriedigende Lösung gestatteten. Die Prüfung anderer

Möglichkeiten in der Umgebung von Zürich ergab, dass nur die rund 4 km lange und 3 km breite Ebene zwischen Kloten und Oberglatt für die Erstellung eines ausbaufähigen Gross-Flughafens in Frage kam. Ein erstes Projekt wurde bereits im Jahre 1943 ausgearbeitet, dem dann verschiedene Varianten folgten, die schliesslich zum Projekt 1945 führten, welches der Volksabstimmung vom 5. Mai 1946 zu Grunde lag (Fig. 1). Dieses Projekt basierte auf den 1944 von der internationalen Luftfahrtkonferenz (ICAO) in Chicago aufgestellten Normen über den Bau von Flughäfen. Es sah eine unterkofferte Rasenfläche von 215 ha mit 4 eingebauten Hartbelagpisten vor. Schon Ende 1945, dann im Sommer 1946 und im Herbst 1947 wurden die Normen teilweise geändert. Dies bedingte eine mehrmalige Umarbeitung des Projektes. So entstand das Zwischenprojekt vom

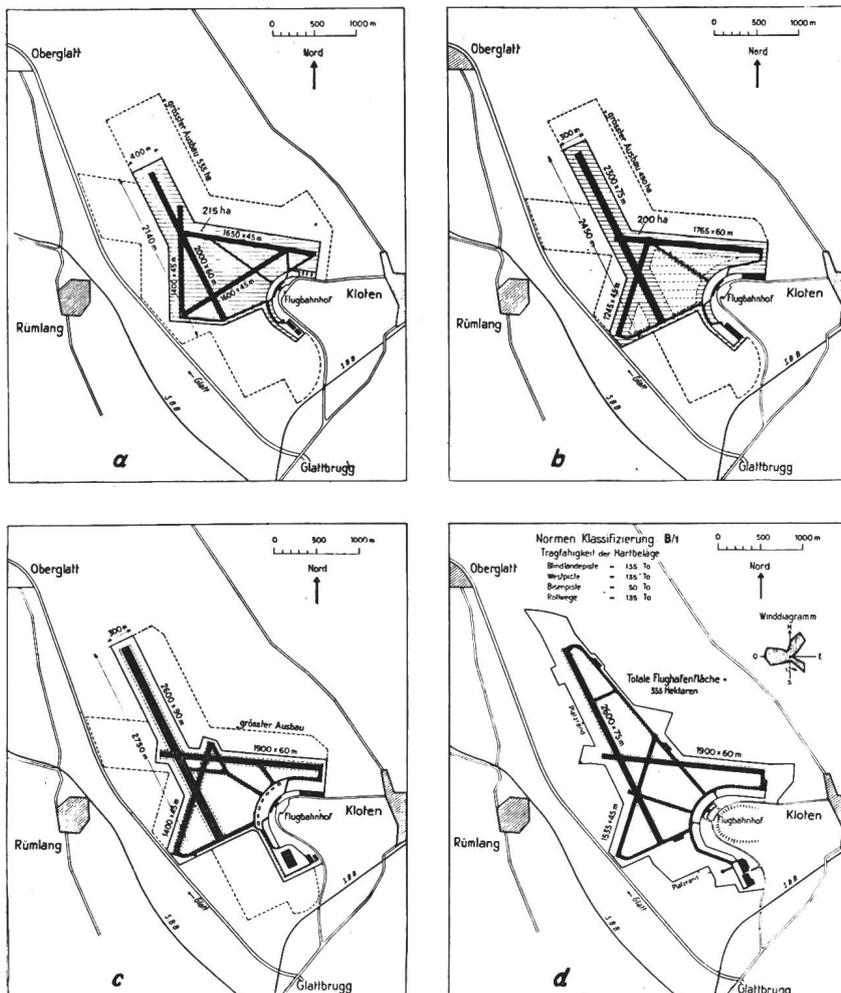


Fig. 1

Die Entwicklung des Flughafenprojektes nach der Volksabstimmung, bedingt durch die häufigen Änderungen der internationalen Normen

- a Projekt vom 15. Mai 1945
- b Zwischenprojekt vom 20. Mai 1946
- c Zwischenprojekt vom 9. Oktober 1946
- d Projekt vom 22. April/20. Dezember 1947

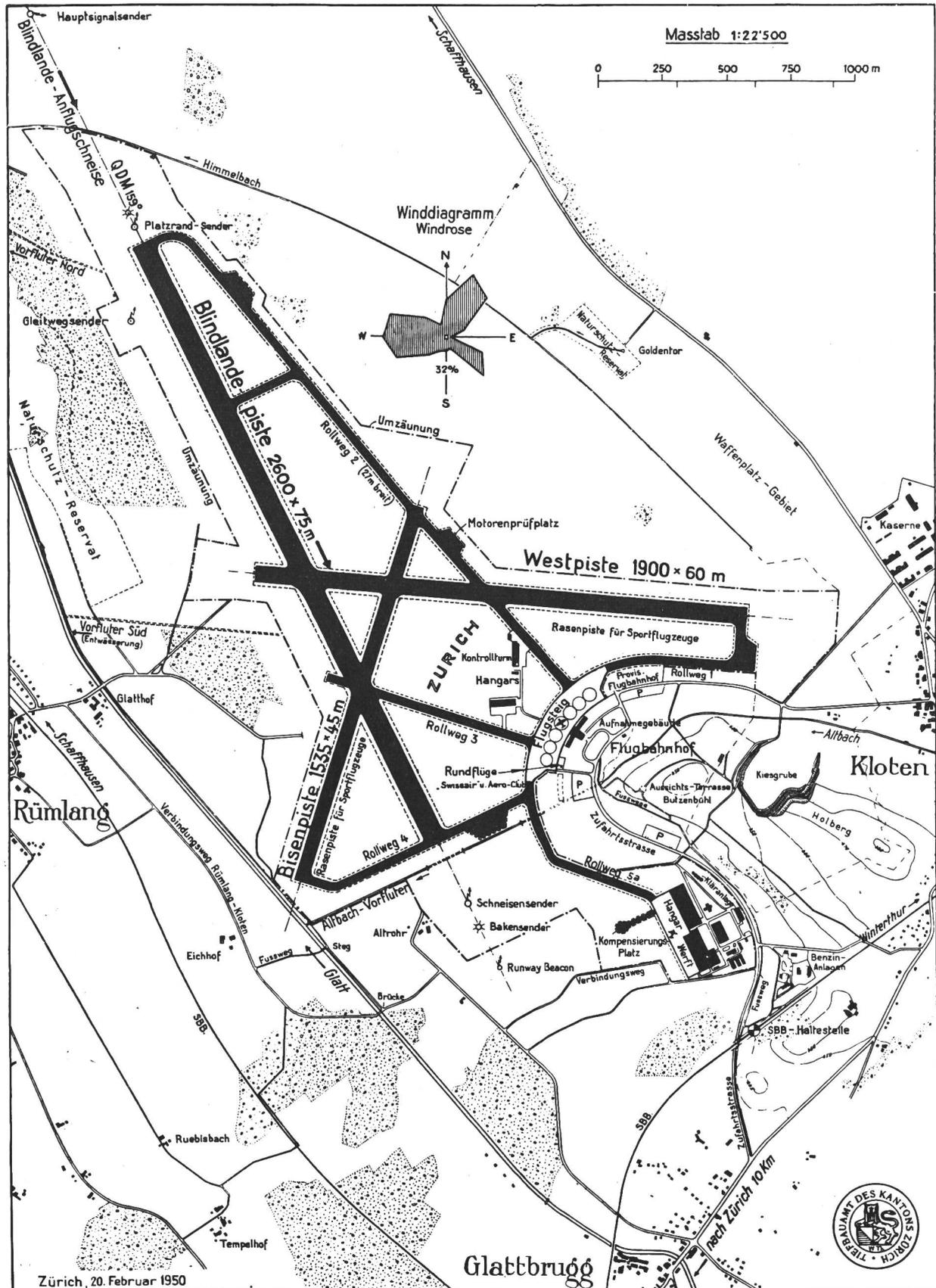


Fig. 2

Das Ausführungsprojekt vom 22. April / 20. Dezember 1947

Mittlere Flughafen-Höhe = 425 m ü. M.; Flughafen-Fläche = 380 ha; Betonfläche der Pisten, Rollwege usw. — 611 258 m²; Tragfähigkeit der Pisten und der Rollwege = 135 t (d. h. das Flugzeuggewicht darf 135 t nicht überschreiten)

20. Mai 1946, auf Grund dessen mit dem Bau Ende Juli 1946 begonnen wurde. Die laufenden Änderungen der Normen führten zum Zwischenprojekt vom 9. Oktober 1946 und schliesslich zum Ausführungsprojekt vom 20. April / 20. Dezember 1947. Die wesentlichen Änderungen gegenüber dem Projekt vom Mai 1945 bestanden im Übergang vom Vier-Pisten-System zum Drei-Pisten-System und in der Reduktion der berollbaren Rasenflächen auf 15 m breite Schultern längs der Pisten und Rollwege, unter gleichzeitiger Verlängerung und Verbreiterung der Hartbelagpisten. Neu hinzu kam auch der Rollweg zum Nordende der Blindlandepiste und die Erstellung von Motorenprüfplätzen.

2. Das Ausführungsprojekt

Das Ausbauprojekt (Fig. 2) umfasst eine Fläche von 380 ha. Es besteht aus der *Westpiste*, entsprechend der in Kloten vorherrschenden Windrichtung angelegt, von 1900 m Länge und 60 m Breite, der *Bisenpiste*, welche für kleinere Flugzeuge bei Nordwind erforderlich ist, mit einer Länge von 1535 m und 45 m Breite, sowie der *Blindlandepiste* in Richtung der grössten Hindernisfreiheit mit 2600 m Länge und 75 m Breite. Mit dem am Fusse des Holberges gelegenen Flugsteig sind diese Pisten durch vier 27 m breite Rollwege verbunden; ein fünfter Rollweg verbindet das Hangar- und Werftareal mit dem Flugsteig. Die Hartbelagfläche misst 611 258 m² gegenüber 420 000 m² beim Projekt 1945.

Dieses Projekt entspricht der Klasse B der internationalen Normen. Ein Ausbau zur Klasse A ist aber durch die Möglichkeit einer Verlängerung der Westpiste auf 2500 m und der Blindlandepiste auf 3500 m gewährleistet. Die Anlagen des technischen Betriebes, Werft und Hangar, sind so disponiert, dass sowohl deren Erweiterung selbst, als auch eine Verlängerung des Flugsteiges jederzeit möglich ist.

Als Zufahrt von Zürich her wurde eine neue Strasse von 7 m Fahrbahnbreite und je 1,5 m breiten Radfahrerstreifen erstellt, während von Winterthur her der Flughafen über Kloten auf der bisherigen Strasse Kloten-Rümlang erreicht werden kann. Gewahrt ist auch die Möglichkeit der Anlage

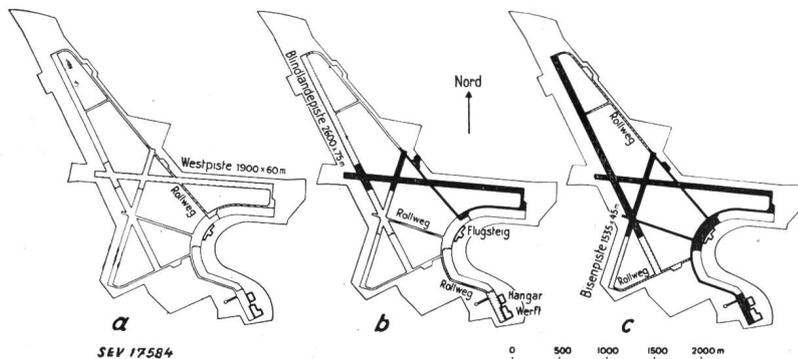


Fig. 4
Das Pistensystem wurde in drei Bauetappen erstellt

- a 1. Bauetappe
 - b 2. Bauetappe
 - c 3. Bauetappe
- ▨ im Bau begriffene Hartbeläge
■ ausgeführte Hartbeläge

eines Bahnanschlusses für Güter- und Personenverkehr. Vorläufig haben die SBB in der Nähe der Zufahrtstrasse eine Haltestelle eingerichtet.

Für Fussgänger sind von der Strasse getrennte Wege zum Flughafen und auf die Aussichtsterrasse des Holberges angelegt worden.

Das vom Flughafen in Anspruch genommene Land bestand zum grössten Teil aus dem früheren Artillerie-Schiessplatz, einem nicht sehr wertvollen Riedland, und aus Waldgebiet im Ausmass von rund 180 ha. Kulturland wurde sehr wenig beansprucht.



Fig. 3
Das ehemalige Zielgebiet des Artillerie-Waffenplatzes Kloten-Bülach

Solches kann vielmehr durch Melioration des nicht beanspruchten Waffenplatzgebietes noch gewonnen werden. Das Artillerie-Zielgebiet (Fig. 3) war von Blindgängern verseucht. Um Unfälle zu verhüten, suchte man das Baugebiet vor der Inangriffnahme der Aushubarbeiten mit Minensuchgeräten ab. Dabei wurden über 150 Blindgänger aller Kaliber zu Tage gefördert.

3. Die Bauetappen

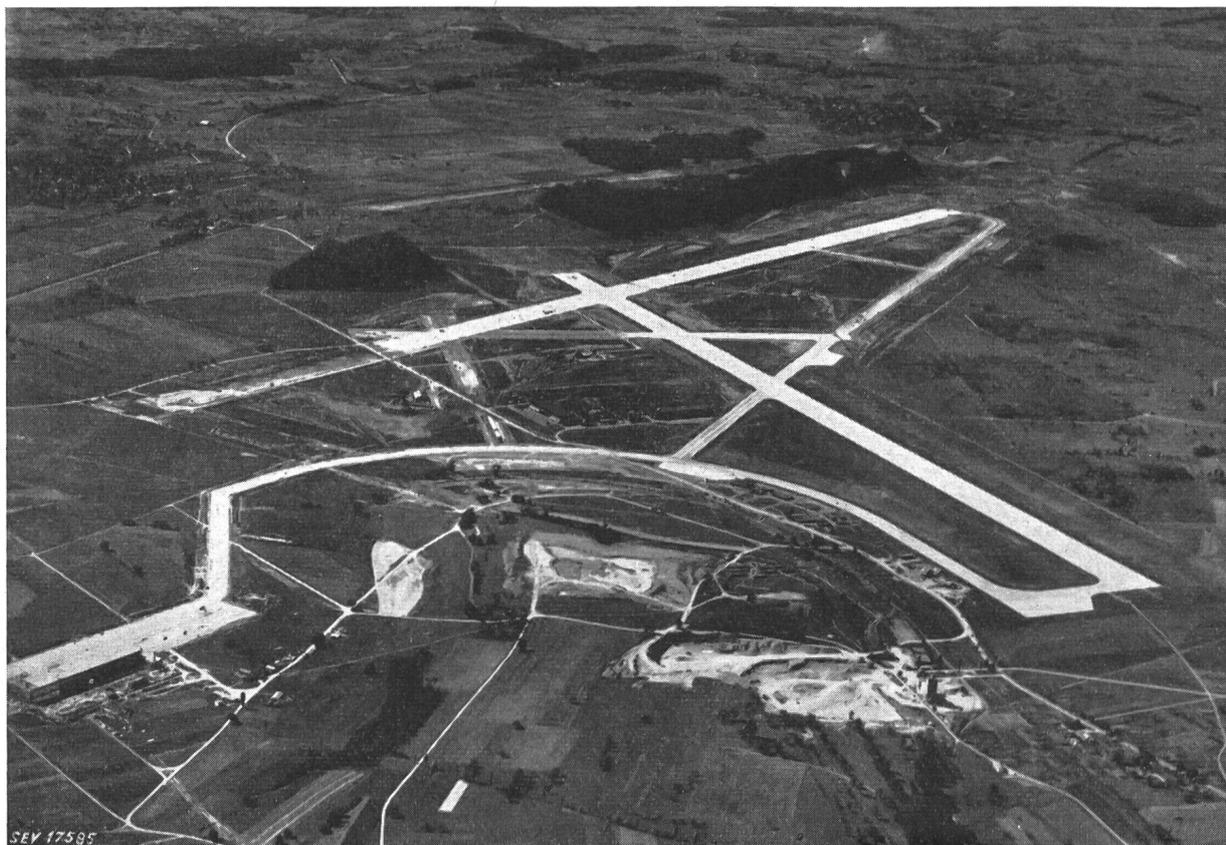
Mit den Bauarbeiten wurde, wie bereits erwähnt, Ende Juli 1946 begonnen. Die erste Etappe (Fig. 4) umfasste die Westpiste mit den Kreuzungsstellen der Bisen- und Blindlandepiste, den Rollweg 1, ein Stück des Rollweges Nord und ein kleines Stück des Flugsteiges. Kaum zwei Jahre später, am 14. Juni 1948, konnte auf diesem Teilstück bereits ein beschränkter Flugbetrieb, und zwar mit den grossen Maschinen (DC 4), welche in Dübendorf nicht landen konnten, aufgenommen werden.

Die zweite Etappe, bestehend aus 2000 m der Blindlandepiste, des mittleren Teils der Bisenpiste, des Flugsteiges und des Zurollweges zur Werft, wurde im Frühjahr 1947 in Angriff genommen. Mit der Fertigstellung dieser Etappe im November 1948 (Fig. 5) war es möglich geworden, den gesamten

Flugbetrieb von Dübendorf nach Kloten zu verlegen.

Die dritte Etappe umfasste dann die notwendigen Ergänzungen der Blindlande- und Bisenpiste sowie

Der schlecht tragfähige und frostgefährliche Untergrund erforderte eine besonders sorgfältige Ausbildung der Pistenkonstruktion, d. h. den Einbau eines tragfähigen Koffers.



SEV 17585

Photo Schnalt, Dübendorf

Fig. 5

Fliegeraufnahme der 2. Bauetappe

Die auf 2000 m Länge fertiggestellte Blindlandepiste gestattet die Verlegung des gesamten Flugbetriebes von Dübendorf nach Kloten

des Rollweges Nord, womit im Herbst 1949 die eigentlichen Bauarbeiten für das Pistensystem ihren Abschluss fanden.

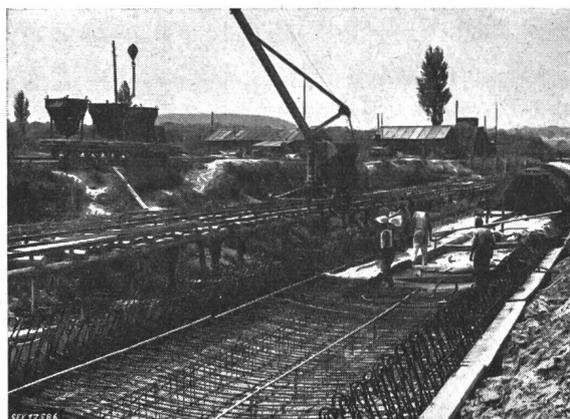
Noch nicht erstellt ist heute das Aufnahmegebäude, das später erwähnt wird.

4. Der Pistenbau

Die geologischen Verhältnisse des Baugeländes sind nicht sehr günstig. Der kiesige Untergrund in der Gegend von Kloten keilt nach Westen rasch aus und geht über in Schlamm- und Lehm. Lokal treten Einlagerungen von Torf und Seekreide auf. Die schlechte Wasserdurchlässigkeit dieses Materials bedingte umfangreiche Entwässerungsarbeiten, die als erste in Angriff genommen werden mussten. Das auf den ausgedehnten Hartbelagflächen rasch abfließende Meteorwasser erforderte ein weit verzweigtes Netz von Rohrleitungen, durch welches das Wasser in die Vorflutkanäle und durch diese der Glatt zugeführt wird. Total wurden über 45 km Schleuderbeton- und Zementrohre verlegt.

Den Bau eines Vorfluters zeigt Fig. 6. Sie stellt den korrigierten, im Bereich der Zufahrtstrasse und der Blindlandepiste eingedolten Altbach dar.

Das schlechte Material wurde bis auf mindestens 80 cm unter Oberkante der fertigen Piste ausgeho-



SEV 17586

Fig. 6

Die Eindolungstrecke des korrigierten Altbaches im Bau

ben und hierauf ein rund 50 cm starker Koffer aus gewaschenem Kiessandmaterial eingebracht. Für die Verdichtung dieses Koffers gelangten Vibrato-

ren (Fig. 7), Schaffuss- und Pneuwalzen zum Einsatz. Mit Strassenwalzen wurde hierauf die Reiplanerie erstellt.

In besonders schlechten Partien musste selbst dieser Koffer noch verstärkt werden. Im nördlichen Teil der Blindlandepiste wurden einzelne Seekreidevorkommen angetroffen, die bis auf eine Tiefe von 4,20 m ausgehoben und mit ungewaschenem Kiesmaterial aufgefüllt werden mussten.



Fig. 7
Verdichten des Kieskoffers mit dem Vibrator

Auf die so geschaffene, tragfähige Unterlage wurde dann der 27 cm starke Betonbelag aufgebracht. Er besteht aus zwei Schichten, einer Unterschicht von 21 cm aus Beton P 250 (250 kg Zement pro m³ fertigen Beton) und einer 6 cm starken Oberschicht aus Beton P 350. Zwischen beiden Schichten liegt eine leichte Stahldrahtarmierung. Der Einbau erfolgte nach dem Prinzip des Beton-



Fig. 8
Einbau des 27 cm starken Betonbelages mit dem Betonstrassen-Fertiger
Im Vordergrund die Stahldrahtarmierung

strassenbaues in einzelnen, durch Fugen unterteilten Streifen von 5,5 m Breite. Die Fugen sind durch Rundeiseneinlagen verdübelt. Zur Verdichtung des Betons fanden Strassenfertiger mit Flächenvibratoren Anwendung (Fig. 8).

Dimensioniert wurden die Pisten nach den Vorschriften für die höchste Klasse der internationalen Normen für Flugzeuggewichte von 135 t.

Das für die Koffierung wie auch für die Betonpisten erforderliche Kiesmaterial konnte am nahe der Baustelle gelegenen Holberg gewonnen werden. Es wurden hier total 1 230 000 m³ Material abgetragen. Rund 700 000 m³ wurden für die Koffierungen und rund 200 000 m³ für die Betonbeläge benötigt.

5. Die Hochbauten

Während das Pistensystem und die Verkehrsanschlüsse durch den Kanton Zürich erstellt wurden, tritt für die Hochbauten die Flughafen-Immobilien-Gesellschaft als Bauherrschaft auf.

An Hochbauten sind vorgesehen:

Das Aufnahmegebäude am Flugsteig und die technischen Bauten, bestehend aus Werft, Hangar, Motorenwerkstatt und Motorenprüfstand.

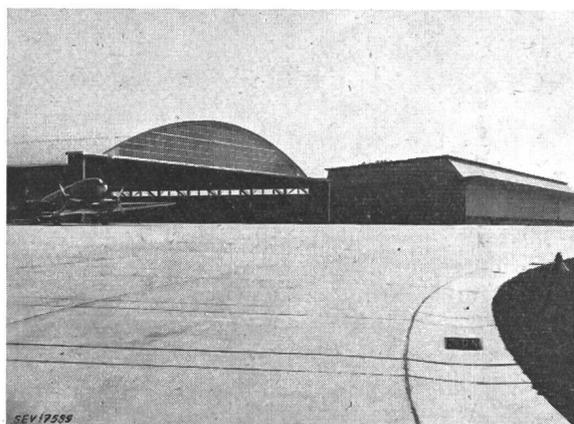


Fig. 9
Die technischen Bauten
Blick auf Hangar (links) und Werft (rechts)

Werft und Hangar (Fig. 9) sind bereits fertiggestellt. Die Werft hat eine Länge von 150 m, eine Tiefe von 37,5 m und eine Torhöhe von 10,4 m. Der Hangar ist 75 m breit und 65 m tief.

Der von der Swissair erstellte Motorenprüfstand ist im Rohbau fertiggestellt.

Der Bau der Motorenwerkstatt wurde aus finanziellen Gründen vorläufig zurückgestellt.

Da die Projektierung des Aufnahmegebäudes bedeutend mehr Zeit in Anspruch nahm, als seinerzeit angenommen wurde, hat sich dessen Ausführung etwas verzögert. Damit der Flugbetrieb trotzdem aufgenommen werden konnte, musste deshalb ein Provisorium geschaffen werden. So entstand an der Ostseite des Flugsteiges ein kleines Barackendorf, in welchem die Abfertigung der Passagiere und der Fracht erfolgt und die Bureaus der Flughafenverwaltung, der Fluggesellschaften, der Spediteure, Wetter-, Zoll-, Post- und Bordbuffetdienst usw. untergebracht sind. Es sind die gleichen Baracken, welche während der Bauzeit als Unterkunft für die Arbeiter dienen.

Das definitive Aufnahmegebäude, das Fig. 10 im Modell zeigt, gliedert sich in drei Teile: In der Mitte befindet sich der Abfertigungstrakt, links der Bureautrakt mit dem Kontrollturm und rechts der Restaurationstrakt.

Die Abfertigung der Passagiere erfolgt kreuzungsfrei in zwei Etagen. Die Zufahrt für die wegfliegenden Passagiere liegt auf der Höhe des 1. Stockes, die Wegfahrt der ankommenden Passagiere dagegen auf Erdgeschosshöhe.

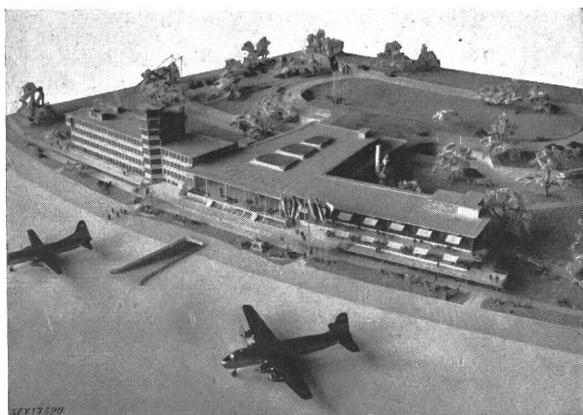


Fig. 10

Modell des Aufnahmegebäudes, vom Flugsteig aus gesehen

Von der Zufahrtrampe her gelangt man in die grosse Halle mit Aussicht auf den Flugsteig, von dort hinunter ins Erdgeschoss, wo sich Pass- und Zoll-Kontrolle befinden, dann in die Wartehalle, von dort in die Abrufräume der abgehenden Kurse und schliesslich zum Flugsteig.

Der ankommende Passagier wird durch den Anknüpfraum, durch Zoll- und Passkontrolle im Erdgeschoss direkt zu den Autos nach der Stadt gelangen.

6. Die elektrischen Anlagen

Über die Flugsicherungsanlagen brauche ich keine Worte zu verlieren, da Sie über dieses Gebiet einen Vortrag von Ingenieur Fischer hören werden¹⁾. Dagegen möchte ich noch kurz über die Beleuchtungsanlagen orientieren.

Für Start und Landungen bei Nacht oder schlechter Sicht sind umfangreiche Befeuungsanlagen erforderlich.

Alle Pisten sind beidseitig in Abständen von 50 m mit weissen Lichtern markiert. Die Blindlandepiste ist mit hochintensiven Lampen mit einer maximalen Lichtstärke von 300 000 Kerzen bestückt. Diese sind auf 4 Stufen umschaltbar, und zwar mit 3, 10, 30 und 100 % der maximalen Leistung.

Auch die Rollwege sind markiert, und zwar durch blaue Lampen in Abständen von 30 m. An den Pistenenden sind Schwellenlichter eingebaut. Die Einflugseite wird stets grün, die Gegenseite rot beleuchtet. Alle diese Lampen, etwa 1000, können vom Kontrollturm aus ferngesteuert werden. Beleuchtet werden jedes Mal nur diejenigen Teile des

Pistensystems, welche das Flugzeug benötigt. Dauernd brennt nachts einzig der Drehscheinwerfer auf dem Kontrollturm, das Zeichen für Flugplätze, welche für Nachtlandungen eingerichtet sind.

Fig. 11 zeigt eine hochintensive Pistenlampe. Diese sind mit Ausnahme der Scheinwerfereinsätze vollständig in der Schweiz fabriziert worden.

Ausser dieser Pisten- und Rollwegbeleuchtung sind noch die Anfluglichtschneisen zu erwähnen, welche für die Sichtpisten zum Teil noch in Ausführung begriffen sind. Sie bestehen aus einreihigen, rund 750 m langen Lichterketten in der Pistenachse.

Die Anfluglichtschneise der Blindlandepiste hat eine Länge von 1200 m und ist mit den gleichen hochintensiven Lampen bestückt, wie die Blindlandepiste selbst. Diese optische Landehilfe ermöglicht dem Piloten in der letzten Phase den Übergang von der Blindlandung zur Sichtlandung.



Fig. 11

Hochintensive Pistenlampe für die Markierung der Blindlandepiste

Ausser diesen Befeuungsanlagen schreiben die internationalen Normen noch die Markierung aller Hindernisse in der Umgebung des Flughafens vor. Als solche müssen die das Flughafengelände umgebenden Höhenzüge betrachtet werden, die durch 84 rote Neon-Blinklichter markiert sind. Diese Hindernismarkierungen werden vom Kontrollturm aus durch Ultra-Kurzwellensender gesteuert. Dadurch konnte die Verlegung langer Steuerkabel vermieden werden. Die ganzen Beleuchtungsanlagen erforderten ohnehin schon ein umfangreiches Netz von Kabeln in der Länge von rund 100 km.

¹⁾ siehe S. 791...796 dieser Nummer.

7. Verkehrsstatistik

Zum Abschluss meiner Ausführungen möchte ich noch kurz auf die starke Zunahme des Flugverkehrs der letzten Jahre hinweisen. Wie der graphi-

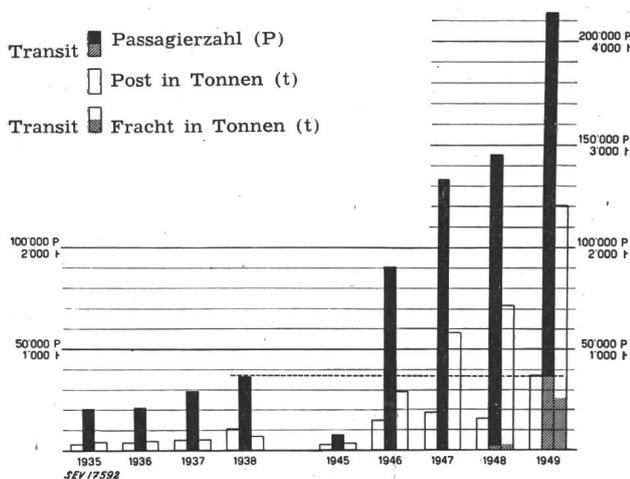


Fig. 12

Die Entwicklung des Luftverkehrs in Dübendorf und Kloten

schen Zusammenstellung (Fig. 12) zu entnehmen ist, hat sowohl die Zahl der Passagiere, als auch die Fracht und Post gegenüber der Vorkriegszeit um ein Vielfaches zugenommen. Allein die Zahl der

Transitpassagiere erreichte im Jahre 1949 bereits die Zahl aller Passagiere im Jahre 1939. Diese Entwicklung ist noch keineswegs abgeschlossen, und Grossflugzeuge, wie der Stratocruiser (Fig. 13),



Fig. 13

Der Stratocruiser, ein zweistöckiges Flugzeug mit 65 t Fluggewicht und 75 Plätzen, besucht den Flughafen Zürich

welcher am 27. Juli 1948 dem Flughafen Zürich einen Besuch abgestattet hat, werden bald keine Seltenheit mehr sein.

Adresse des Autors:

W. Busch, dipl. Ingenieur ETH, Chef des Büros für Studien und Planung des Tiefbauamtes des Kantons Zürich, Zürich 1.

Die Flugsicherung auf dem Interkontinental-Flughafen Zürich-Kloten

Vortrag, gehalten an der 14. Hochfrequenztagung des SEV am 7. September 1950 in Zürich,

von A. Fischer, Kloten

621.396.933 (494.34)

Der Verfasser erklärt, was man in der Schweiz unter Flugsicherungsdienst versteht, und gibt einen allgemeinen Überblick über dessen Zweige und ihre Aufgabe. Im zweiten Teil des Aufsatzes beschreibt er die Anlagen des Flughafens Zürich-Kloten, die dem Flugsicherungsdienst zur Zeit zur Verfügung stehen.

L'auteur explique tout d'abord ce que l'on entend, en Suisse, par service de la sécurité aérienne, puis présente un aperçu général des différentes tâches d'un tel service. Dans la seconde partie de son exposé, il décrit les installations dont dispose actuellement l'aéroport de Zurich-Kloten pour assurer ce service de sécurité.

Allgemeines

Die verschiedenen Dienste und Funktionen, welche für die Sicherung der Luftfahrt direkt oder indirekt nötig sind, und welche man bei uns unter dem Begriff «Flugsicherung» zusammenfasst, sind recht vielfältig. Bevor auf die Verhältnisse in Kloten eingetreten werden soll, sind einige allgemeine Erklärungen über die Art der verschiedenen Dienste am Platze.

Ein erster Dienstzweig ist die «Air Traffic Control» oder die aktive

Verkehrskontrolle.

Im grossen und ganzen versteht man darunter eine Organisation, die am Boden den Flugweg aller Flugzeuge in einer bestimmten Zone verfolgt und vorausberechnet. Dies gilt vor allem für diejenigen Flugzeuge, die in den Wolken drin, oder wie man sagt, die «blind» fliegen. Lässt die Vorausberechnung der Flugwege einen Schnittpunkt als möglich

erscheinen, oder scheint ein Flugweg bei weiterer Verfolgung gegen ein Bodenhindernis, z. B. einen Berg, zu führen, so müssen den betreffenden Flugzeugen Anweisungen gegeben werden über die Änderung ihrer Flugwege oder ihrer Flughöhen. Das mag recht einfach scheinen.

Geometrisch gesehen handelt es sich aber darum, verschiedene im Raume liegende windschiefe Linien, welche durch wenige Punkte unsicher definiert sind, zu extrapolieren und das Resultat nach möglichen Schnittpunkten zu untersuchen. Dabei tritt als vierte Dimension die Zeit auf, und zwar leider nicht als Erleichterung des Problems, sondern eher als Belastung; denn von der Verkehrskontrolle wird wohl in erster Linie Sicherheit gefordert, aber dann folgt sofort die Forderung nach möglichst flüssender Abwicklung des Luftverkehrs. Time is money!

Air Traffic Control ist eine Kunst, der heute Industrie und Wissenschaft auf der ganzen Welt mit hoher Mathematik auf den Leib rücken, da die