

Projekt- und Ausführungskoordination Flughafen 2

Autor(en): **Meier, K.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **92 (1974)**

Heft 21

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-72377>

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.

Die Baustelle des Flughafens Zürich-Kloten

DK 725.39:910.2

Exkursion des Zürcher Ingenieur- und Architekten-Vereins (ZIA) vom 10. November 1973

Der ZIA als Berufsverband beruht auf dem Zusammenwirken der verschiedenen Berufsgruppen, deren Dachverband der SIA ist

Unsere technisch- und strukturmässig immer komplizierter werdende Welt lebt nur weiter durch den Willen zur interdisziplinären Tätigkeit

Der ZIA bemüht sich, dieses Thema seinem ganzen Mitgliederkreis bewusstzumachen

Die Baustellen des Flughafens Zürich bieten eine willkommene Gelegenheit, diese interdisziplinäre Zusammenarbeit zu zeigen

Architekt H. Pfister vom Vorstand des ZIA wurde beauftragt, eine Exkursion zu organisieren

Es meldeten sich über 400 Teilnehmer und bekundeten dadurch das allgemeine Interesse an diesem Thema

In acht verschiedenen Gruppen (nach Berufsgruppen geordnet) wurden die Teilnehmer über verschiedene Rundgänge geführt, damit die spezifischen Berührungspunkte mit den andern Disziplinen gezeigt werden konnten

Das Kernstück der Exkursion war die Orientierung über den Bauvorgang im Bereich des Flughafes 2; vor allem der Vortrag von Ing. Kurt Meier (Basler & Hofmann), der die Funktion des Koordinators dieser Baustelle innehat

Es sei an dieser Stelle nochmals allen Mitwirkenden im Namen des ZIA der beste Dank ausgesprochen.

Projekt- und Ausführungscoordination Flughafen 2

Von K. Meier, Zürich

DK725.39.002

1. Problemstellung

Bei der Verwirklichung des neuen Flughafes 2 des Flughafens Zürich-Kloten sind fünf Problemkreise besonders zu berücksichtigen:

- die aussergewöhnliche «Baudichte» im Flughafenbereich
- die zahlreichen Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Bauten
- die Interessenkonflikte der verschiedenen Bauherren
- die einschneidenden Randbedingungen des Areals
- die ungewohnte Grössenordnung des Bauvorhabens.

Die «Baudichte» im Flughafenbereich

Im Rahmen der 3. Ausbaustapen des Flughafens Zürich-Kloten werden im Bereich des neuen Flughafes 2 etwa 20 verschiedene Bauwerke erstellt (Bild 1). Die Kostenvorschläge für diese Bauten ergeben eine Gesamtsumme von rd. 460 Mio Fr. Da diese Bauten auf einem sehr kleinen Gebiet (einem gleichschenkligen Dreieck mit Seitenlängen von 600 und 300 m) realisiert werden müssen, ergibt sich für dieses Gebiet eine sehr hohe «Baudichte», nämlich rd. 50 Mio Fr./ha (Shop-Ville unter dem Bahnhofplatz Zürich: 35 Mio Fr./ha, Stadtspital Triemli in Zürich: 15 Mio Fr./ha). Unter Berücksichtigung der Bauzeit ergibt sich für den Flughafenbereich eine sogenannte «Bauintensität» von etwa 12 Mio Fr./ha und

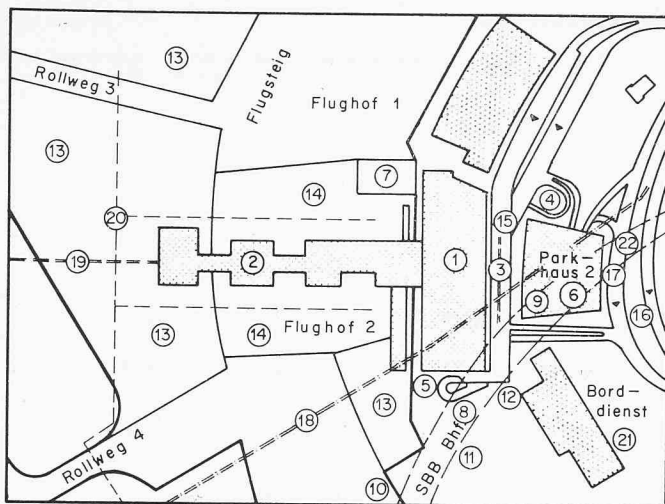
Jahr (Shop-Ville: 7 Mio Fr./ha und Jahr, Stadtspital Triemli: 2 Mio Fr./ha und Jahr).

Abhängigkeiten

Die meisten Bauvorhaben im Flughafenbereich sind direkt oder indirekt voneinander abhängig (Bild 2). So kann zum Beispiel die Vorfahrt des Flughafes 2 erst erstellt werden, wenn die Fassaden des Flughafes montiert sind und wenn der darunterliegende SBB-Bahnhof fertig erstellt ist. Umgekehrt ist der Flughafenweiterbau auf eine termingerechte Fertigstellung dieser Vorfahrt angewiesen, da erst nach einer Verkehrsumleitung über die neue Vorfahrt die alte, provisorische Wegfahrt des Flughafes 1 abgerissen werden kann, was wiederum Voraussetzung ist, um die Restaurantanlieferung in diesen Bereich zu verlegen. Erst nach dieser Verlegung können die Hofüberdachung und die Gepäckverbindung zwischen dem alten und dem neuen Flughafen erstellt werden, was wiederum Voraussetzung ist, um die vorgängig erstellte provisorische Containerhalle auf dem Flugsteig abzubauen und den Flugsteig in diesem Bereich fertig zu erstellen.

Interessenkonflikte der verschiedenen Bauherren

Die etwa 20 verschiedenen Bauvorhaben im Flughafenbereich werden durch vier gänzlich voneinander unabhängige



| Bauherr | Nummer | Bauobjekt |
|----------------------|--------|--|
| FIG | 1 | Flughof 2, Hauptbau |
| | 2 | Flughof 2, Fingerdock inkl. Ladebrücken |
| | 3 | Werkleitungskanäle FIG |
| | 4 | Tanklager und Anlieferung Nord |
| | 5 | Anlieferung Süd |
| | 6 | Parkhaus 2 inkl. Anteil Bahnhofhalle |
| | 7 | Prov. Containerhalle |
| SBB | 8 | 4-gleisige Perronhalle |
| | 9 | Bahnhofhalle |
| | 10 | Gepäcksortierstelle SBB |
| | 11 | Gepäckstellen SBB |
| | 12 | Anlieferung SBB |
| Tiefbauamt | 13 | Flugsteigerweiterung |
| | 14 | Flugsteiganpassung |
| | 15 | Vorfahrten Flughafen |
| | 16 | Autobahnverbindungen |
| | 17 | Unterführungen und Bushaltestellen |
| | 18 | Altbachdükler |
| | 19 | Werkleitungskanäle TA |
| | 20 | Unterflurbetankungssystem |
| Swissair (U-Bahn) | 21 | Erweiterung Borddienstgebäude |
| | 22 | Entfällt: Volksabstimmung vom 20. Mai 73 ! |

Bild 1. Im Rahmen der dritten Ausbaustufe des Flughafens Zürich-Kloten werden im Bereich des neuen Flughafes 2 etwa 20 verschiedene Bauwerke mit einem Gesamtaufwand von rund 460 Mio Fr. erstellt (Preisbasis Kostenvoranschläge 1970/71). Für diese Bauten sind vier gänzlich voneinander unabhängige Instanzen zuständig: Flughafen-Immobilien-Gesellschaft (FIG), SBB, Tiefbauamt (TA), Swissair (SWR)

Bauherren erstellt (Bild 1): Flughafen-Immobilien-Gesellschaft (FIG), Kantonales Tiefbauamt (TA), SBB und Swissair. Dadurch entstehen zahlreiche Interessenkonflikte. Da es in keinem Koordinationsgremium irgendwelche Mehrheitsbeschlüsse gibt und jede Instanz in ihrem Zuständigkeitsbereich faktisch über ein Vetorecht verfügt, sind die Beteiligten immer gezwungen, einstimmige Lösungen anzustreben und Kompromisslösungen zwischen Einzelwirtschaftlichkeit und Gesamtwirtschaftlichkeit zu erarbeiten.

Randbedingungen des Areals

Da das Areal im Bereich des neuen Flughafes 2 stark belegt, zum Teil überbaut und zudem durch eine Zollgrenze zweigeteilt ist, müssen zahlreiche zusätzliche Erschwernisse in Kauf genommen werden. Ebenso muss eine Vielzahl von Verkehrs- und Betriebsverbindungen jederzeit gewährleistet werden: Fussgängerverbindungen, Flugsteigverkehr (Flugzeuge und Servicefahrzeuge), Strassenverkehr (Autobahn, Lokalstrassen, provisorische Wegfahrt Flughafen 1), Anlieferung Flughafen 1.

Grössenordnung des Flughafes 2

Beim Flughafen 2 handelt es sich um ein Bauvorhaben von aussergewöhnlicher Grössenordnung:

- Gesamtkosten (Kostenvoranschlag 1971) 270 Mio Fr.
- Kosten Elektroinstallationen (KV 1971) 35 Mio Fr.
- Beleuchtungskosten (KV 1971) 9 Mio Fr.
- Vervielfältigungskosten (KV 1971) 1,2 Mio Fr.
- Anzahl Projektierende (Nov. 73) 100 Personen

Die Kosten des Flughafes 2 bewegen sich in der gleichen Grössenordnung wie diejenigen des seit über 15 Jahren im Bau befindlichen und kurz vor dem Abschluss stehenden Bahnhofumbaus Bern. Es muss aber erwähnt werden, dass der Flughafen 2 auf einem wesentlich kleineren Areal und in bedeutend kürzerer Zeit verwirklicht werden muss. Erwähnenswert ist auch, dass die Kosten für die Projektierung und die Bauleitung des Flughafes 2 gemäss Kostenvoranschlag 1971 etwa doppelt so gross sind wie die Gesamterstellungskosten der 1. Etappe des Flughafes 1, der vor 20 Jahren in Betrieb genommen wurde.

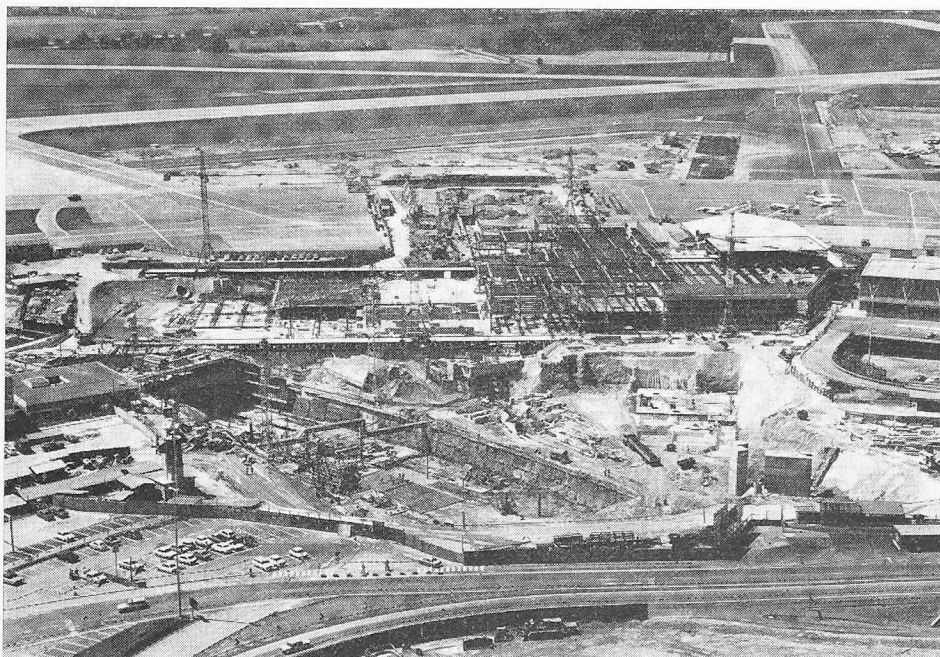
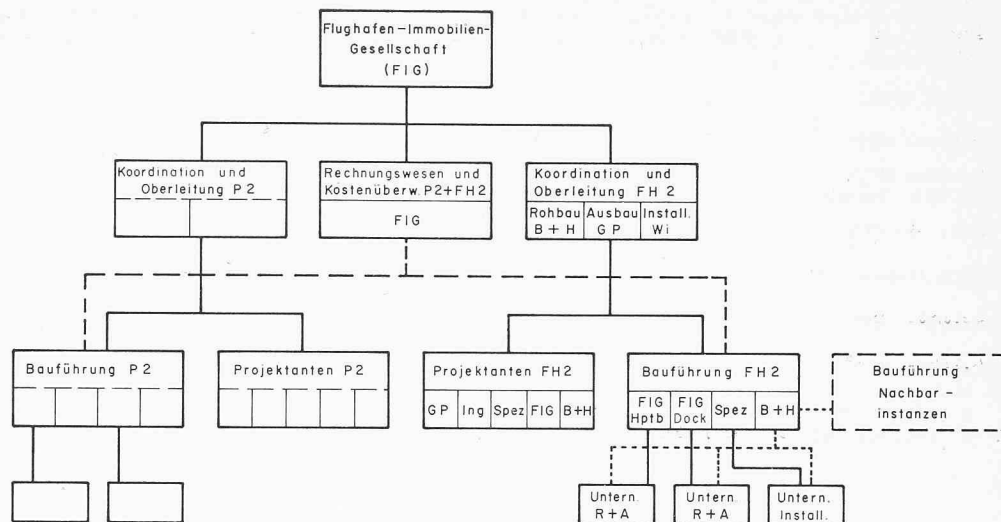


Bild 2. Zwischen dem bestehenden Flughafen 1 (rechts im Bild) und dem bestehenden Borddienstgebäude (links im Bild) wird der neue Flughafen 2 erstellt. Er liegt teilweise auf dem im Bau befindlichen unterirdischen SBB-Bahnhof auf, ebenso das neue Parkhaus 2, von welchem in der rechten Bildmitte die erste Etappe der Bodenplatte zu erkennen ist. Die bestehende provisorische Zufahrt des Flughafes 1 wird später in Richtung Borddienstgebäude verlängert und provisorisch an die noch zurückzulegende Autobahn angeschlossen. Im Hintergrund erkennt man die Baugrube für das zukünftige Fingerdock des Flughafes 2 und die im Bau befindlichen Arbeiten für die Flugsteigerweiterung

(Flugaufnahme Comet 18. 5. 1973)

Bild 3. Das Organisationskonzept für den Flughafen 2 basiert auf dem Teamgedanken: In dem Oberleitungsteam sind die Verantwortlichen für die Oberleitung gemäss SIA-Honorarordnung 102 sowie die Vertreter der Bauherrschaft und der Kostenüberwachung zusammengefasst; das Projektierungsteam umfasst alle am Bauvorhaben beteiligten Projektierenden und das technische Büro der FIG; das Bauführungsteam setzt sich aus den örtlichen Bauführern der FIG und den Spezialistenbauführern sowie aus örtlichen Vertretern der Oberleitung zusammen



2. Gewählte Lösung

Auftragserteilung der Flughafen-Immobilien-Gesellschaft (FIG)

Die FIG hat im Sommer 1970 gleichzeitig mit dem Ernennen des Bauingenieurs und der Fachingenieure der Firma Basler & Hofmann AG, Zürich, folgendes Treuhändermandat für den Flughafen 2 übertragen:

- Beratung bei Koordinationsaufgaben mit Nachbarinstanzen (Nahtstellenprobleme)
- Koordination und Führung des Projektierungsteams
- Terminplanung und -überwachung.

Dieses Mandat wurde in der Folge auch auf die Ausführungsphase ausgedehnt, so dass der Firma Basler & Hofmann immer mehr die Rolle eines sogenannten «leitenden Büros», um einen Begriff des Berichtes Gruner¹⁾ zu verwenden, übertragen wurde; sie fühlt sich gegenüber dem Bauherrn verantwortlich für eine termingerechte, wirtschaftliche und funktionell richtige Verwirklichung des geplanten Flughafes 2.

Anforderungen an die Organisation

Welche Anforderungen sollte die Koordinationsorganisation für den Flughafen 2 erfüllen?

- Sie sollte einerseits klare Verantwortlichkeitsabgrenzungen ermöglichen und andererseits den Zusammenarbeitswillen der Beteiligten fördern. Insbesondere sollte sie eine einwandfreie Koordination zwischen Projektierung und Ausführung ermöglichen.
- Sie sollte flexibel sein, um in angemessener Weise Rücksicht auf sich verändernde Anforderungen des Bauvorhabens und der Beteiligten nehmen zu können.
- Sie sollte nicht Selbstzweck sein, sondern eine praktische Hilfe, und zwar nicht nur für den Bauherrn, sondern auch für die Projektierenden.

Das gewählte Organisationskonzept

Von Anfang an wurde ein auf dem Teamgedanken basierendes Organisationskonzept angestrebt. Zunächst wurde ein Projektierungsteam geschaffen; später, als die Ausführung aktuell wurde, ein Oberleitungsteam und ein Bauführungsteam (Bild 3).

Das Oberleitungsteam: Die Oberleitung gemäss SIA-Honorarordnung 102 obliegt vollumfänglich einem Dreierteam,

¹⁾ Kommission Gruner: Die Beziehungen zwischen Bauherr, Architekt, Ingenieur, Unternehmer, Lieferant bei der Verwirklichung einer Bauaufgabe. «Schweiz. Bauzeitung» 90 (1972), H. 42, S. 1035-1062 (Sonderdruck 6 Fr.).

wobei die Schwerpunkte der Aufgaben wie folgt verteilt sind:

- Architekt Pfister: Architektonische und funktionelle Koordination und Oberaufsicht über die Bauausführung.
 Büro Wirthensohn: Lenkungs- und Projektkoordination (Projektierung und Ausführung).
 Basler & Hofmann: Terminplanung, Nahtstellenprobleme und Gesamtkoordination.

Die Vertreter der Bauherrschaft und der Kostenüberwachungsstelle sind ebenfalls in das Oberleitungsteam integriert.

Projektierungsteam: Das Projektierungsteam umfasst alle an dem Bauvorhaben beteiligten Projektierenden und das Technische Büro der FIG.

Bauführungsteam: Das Bauführungsteam besteht aus den örtlichen Bauführern der FIG (Bauführung, Rohbau und Ausbau) und den Spezialistenbauführern (Bauführung und Installationen) sowie aus Vertretern der Oberleitung.

Ergänzung

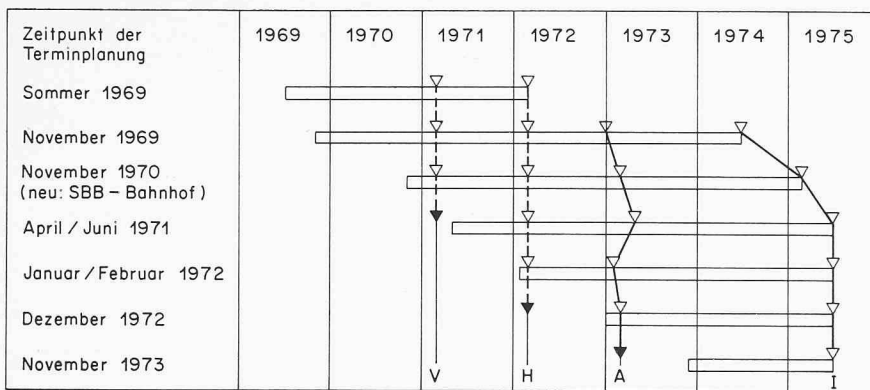
Den einzelnen Teammitgliedern wurde bewusst ein grosser Entfaltungsspielraum offen gelassen; einerseits um die Verantwortlichkeit der einzelnen Beteiligten zu manifestieren, andererseits aber auch, um das Engagement und die Initiative der einzelnen nach Möglichkeit zu fördern. Gleichzeitig konnten damit zahlreiche Informationsprobleme lokalisiert werden, was der Oberleitung den Überblick erheblich erleichterte. Im Verlaufe der Zeit wurde die Projektierungs- und Ausführungsorganisation wiederholt modifiziert, der Grundgedanke der Teambildung wurde jedoch stets beibehalten.

3. Bisherige Erfahrungen

Terminprogramm und Überwachung

Ein Rückblick über die verschiedenen im Verlaufe der Zeit erarbeiteten Terminprogramme zeigt, dass die Termine von allem Anfang an seriös und realistisch geplant wurden (Bild 4). Die einzigen Terminverschiebungen ergaben sich Ende 1970/Anfang 1971, als der nachträglich beschlossene unterirdische SBB-Bahnhof²⁾ in das Bauprogramm des Flughafes 2 integriert werden musste. Dass das Terminprogramm des Flughafes 2 seit Jahren eingehalten werden konnte, ist bemerkenswert, mussten doch immer wieder umfangreiche, betrieblich bedingte Umdispositionen mitberücksichtigt wer-

²⁾ W. Jerra: Erweiterung der Bahnanlagen im Oberhauserried zwischen Oerlikon und Glattbrugg. «Schweiz. Bauzeitung» 91 (1973), H. 47, S. 1162-1166.



▽ voraussichtlicher Zeitpunkt eines Ereignisses
▼ wirklicher Zeitpunkt eines Ereignisses

Bild 4. Eine Zusammenstellung der im Verlaufe der Zeit erarbeiteten Terminprogramme zeigt, dass die Termine von allem Anfang an sehr realistisch geplant wurden. Für einige wichtige Ereignisse (V=Beginn der Vorarbeiten, H=Beginn der Hauptarbeiten, A=Beginn der Ausbaurbeiten, I=Inbetriebnahme) sind die im Verlaufe der Zeit erarbeiteten Prognosen mit Dreiecken angedeutet; die effektiven Termine dieser Ereignisse sind mit ausgefüllten Dreiecken angegeben.

den, die den Projekt- und Bauablauf beträchtlich störten und grosse Anforderungen an die beteiligten Projektierenden und Ausführenden stellten.

Besonders erwähnenswert sind folgende Umdispositionen:

- Anfang 1971: Um das Erstellen der 3. Etappe der Flugsteigerweiterung zu vereinfachen, wird der Bauablauf des Fingerdocks vollständig umgestellt.
- 1970/71: Das Bauprogramm des unmittelbar vor Baubeginn stehenden Flughofes 2 muss neu überarbeitet werden, da der im letzten Moment beschlossene SBB-Bahnhof in die Projektierung und Phasenplanung integriert werden muss.
- Sommer 1971: Durch die Verschiebung der geplanten U-Bahn vom Flughafen 1 zum Flughafen 2 ergeben sich zahlreiche Umdispositionen im Bauablauf.
- Frühling 1973: Wegen des negativen Ausgangs der Volksabstimmung vom 20. Mai 1973 entfällt der U-Bahn-Anschluss, so dass umfangreiche Umdispositionen erforderlich sind.
- Sommer 1972: Nutzungsänderung: rund 2000 m² Containerlager werden Büroraum.
- Herbst 1972: Wegen der Flugzeugentführungen müssen umfangreiche Sicherheitsmassnahmen in den im Bau befindlichen Flughafen einbezogen werden.
- Frühling 1973: Im letzten Moment wird beschlossen, für die SBB-Gepäckabfertigung eine unterirdische Halle zwischen Flughafen 2 und Parkhaus 2 zu erstellen.

- 1973: Die vielen, zum Teil durch die Finanzrestriktionen bedingten Verspätungen zahlreicher Nachbarbaustellen erfordern Umdispositionen und zum Teil Umprojektierungen des Flughofes 2.

Die Terminplanungen erfolgten je nach Bedarf mit Bauphasenplänen, Netzplänen, Balkendiagrammen oder Termitabellen. Praktisch alle Netzpläne wurden im Zeitraster erstellt. Auf das Durchrechnen der Netzpläne wurde mit wenigen Ausnahmen verzichtet, da das Schwergewicht eindeutig auf das rechtzeitige Erkennen der Probleme und auf das Herausfinden von geeigneten Umdispositionen und Spezialmassnahmen für die kritische Bauphasen gelegt wurde. Die Netzpläne waren ein ausserordentlich wertvolles Hilfsmittel; gewisse Probleme des Bauablaufes konnten aber mit Balkendiagrammen oder detaillierten Bauphasenstudien besser erfasst werden.

Besonders grosse Anstrengungen wurden unternommen, um die Ausbau- und Installationsarbeiten terminlich in den Griff zu bekommen. Es wurde ein System von Rahmennetzplänen und dazugehörigen Zonennetzplänen entwickelt, mit dem neben den bauablaufsmässig bedingten Abhängigkeiten auch die grösseren Zusammenhänge und die Abhängigkeiten von externen Tätigkeiten aufgezeigt werden können.

Kosten

Für die Durchführung der Kostenplanung und -überwachung des Flughofes 2 hat die FIG eine Kostenüberwachungsstelle geschaffen, die aber in sehr engem Kontakt mit der eigentlichen Oberleitung steht. Die Kostenüberwachung erfolgt im wesentlichen in zwei Stufen:

Vergleich 1: Vergleich der Vergebungsbeträge (bzw. der Unternehmerverträge) mit dem Kostenvoranschlag.

Vergleich 2: Vergleich der Unternehmerrechnungen mit den Unternehmerverträgen.

Sehr gut bewährt hat sich eine sogenannte Projektänderungsliste, auf der alle Umdispositionen mit Kostenkonsequenzen unter Angabe des Beschlussorgans und des Beschlusstermines festgehalten werden, insbesondere Projektänderungen, spezielle terminliche Massnahmen usw.

Heute sind kostenmässig rund 50% aller Aufträge vergeben und etwa 25% abgerechnet. Der Rahmen des Kostenvoranschlages konnte bis heute praktisch immer eingehalten werden.

Wenn die Gebäudekosten gemäss Baukostenplan aufgeteilt werden (Bild 5), so zeigt sich, dass der Anteil für Heizung, Lüftung, Kälte, Klima (9,0%) in der gleichen Grössenordnung liegt wie die Eisenbeton- oder Stahlbauarbeiten (10,7% bzw. 8,0%) und dass der Anteil der Kosten für die Elektroanlagen etwa doppelt so gross ist (17,8%).

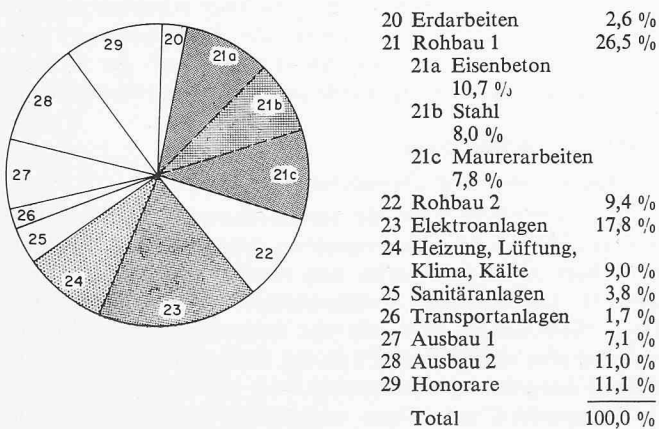


Bild 5. Eine Aufteilung der Gebäudekosten gemäss Baukostenplan zeigt, dass die Anteile der Kosten für Heizung, Lüftung, Kälte, Klima (9,0%) in der gleichen Grössenordnung liegen wie die Anteile der Eisenbeton- oder Stahlbauarbeiten (10,7% bzw. 8,0%) und dass der Anteil der Kosten für die Elektroanlagen fast doppelt so hoch ist (17,8%)

