Zeitschrift: Werk, Bauen + Wohnen

Herausgeber: Bund Schweizer Architekten

Band: 81 (1994)

Heft: 11: Schnelles Planen, schnelles Bauen = Planifier vite, construire vite = Rapid planning, rapid building

Artikel: Kansai International Airport (KIA), Osaka : Architekten: Renzo Piano Building Workshop mit Ove Arup & Partners Int. Ltd.

Autor: Keiser, Roland

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-61628

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 29.08.2025

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

Kansai International Airport (KIA), Osaka
*Architekten: Renzo Piano Building Workshop mit Ove Arup & Partners Int. Ltd.**

Die wachsende Mobilität hat zur Folge, dass viele Verkehrsbauten aus allen Nähten platzen. Fliegen ist für den Massenverkehr zugänglich geworden; überfüllte Abfertigungshallen und Flugverspätungen zeugen davon. Deshalb werden nun vielerorts Flughäfen erweitert oder neu erstellt. So zum Beispiel in München, Stuttgart, Hamburg, London, Paris oder Hongkong, wo Norman Foster – analog zu Osaka – einen Flughafen auf einem im Meer aufgeschütteten Terrain baut. Nachdem die Flughafenarchitektur in den letzten Jahren wenig Aufregendes gebracht hat, ist in vielen Projekten wieder ein Aufbruch zu spüren. Der architektonische Raum erhält neue Bedeutung, Fliegen wird wieder inszeniert.

Der soeben fertiggestellte Flughafen von Osaka setzt in mancher Beziehung neue Massstäbe: Er wurde auf einer künstlichen Insel von Grund auf neu konzipiert. Der Bau der Insel dauerte fünf Jahre. In einer ersten Phase wurde der Meeresgrund mit rund einer Million Sanddrainagen verdichtet. In einer zweiten Phase erstellte man die Umfassungsmauern. Dies nahm zwei Jahre in Anspruch. Anschliessend wurde die Wanne mit 180 Millionen Kubikmeter Gestein aufgefüllt. In die aufgeschüttete Insel bohrte man Drainagebänder ein, die das Terrain, das sich wie ein Schwamm verhielt, austrocknen halfen. Um die Setzungen zu beschleunigen, beschwerte man die Bebauungszonen mit zusätzlichem Material, das später wieder abgetragen wurde.

Eine zweigeschossige, vier Kilometer lange Eisenbahn- und Strassenbrücke aus vorfabrizierten Betonelementen verbindet die Insel mit dem Festland. Die Insel kann auch per Fährschiff erreicht werden.

Japans erster Flughafen mit 24-Stunden-Betrieb gilt als die teuerste Anlage der Welt. Dies ist in Anbetracht des Aufwandes für die Herstellung des Baugrundes nicht erstaunlich. Gemessen an der Komplexität der Aufgabe liegen die Gebäudekosten jedoch im Rahmen. Rekordverdächtig ist eine Planungs- und Bauzeit von nur fünf Jahren.

Für das Abfertigungsgebäude (Terminal) wurde 1988 ein internationaler Wettbewerb auf Bewerbung ausgeschrieben. Grund für diesen in Japan eher unüblichen Weg war der wirtschaftliche Druck der USA. Aus dem Wettbewerb ging das Projekt von Renzo Piano Building Workshop mit Ove Arup & Partners als Sieger hervor: Ein Beispiel virtuoser, organischer Ingenieurarchitektur, entstanden aus einer höchst bemerkenswerten innovativen Zusammenarbeit zwischen Renzo Piano und den Ingenieuren aus London. Es ist zudem das letzte Projekt, bei dem Peter Rice für die Struktur verantwortlich zeichnete.

Die innere Organisation strebt nach maximaler Funktionalität und optimaler Orientierung. Intuitiv soll der Benutzer den richtigen Weg finden. Alle Passagierfunktionen sind im Mittelteil, dem Main Terminal Building (MTB) untergebracht. Die einzelnen Funk-

* Wettbewerb: Renzo Piano Building Workshop mit Ove Arup & Partners Int. Ltd.
Ausführung: Joint-venture aus Architekt, Ingenieur: Renzo Piano Building Workshop Japan K.K. (Renzo Piano + Noriaki Okabe) mit Ove Arup & Partners Int. Ltd. (Peter Rice + Tom Barker); Nikken Sekkei Ltd.
Funktionskonzept, mech. Erschliessung: Aéroports de Paris (Paul Andreu)
Zoll- und Luftseite
Planung: Japan Airport Consultants, Inc.
Planungsleitung: Renzo Piano Building Workshop Japan K.K.

Luftbild des neuen Flughafens
Vue aérienne du nouvel aéroport
Aerial view of the new airport
Foto: Kanji Hiwatashi

tionen sind geschossweise getrennt: Niveau 1 Ankunft international sowie Gepäckbeförderung, Niveau 2 Inlandflüge, auf dem obersten Geschoss Abflug international. Die Büros der Fluggesellschaften, die Zollbüros, die Läden und die Boutiquen sowie die Duty-free-Zone sind in einem Zwischengeschoss untergebracht. Im dem an das MTB anschliessenden, beidseitig verlängerten Wing befinden sich die Wartezonen direkt bei den Gates. Die zum Teil beträchtlichen Distanzen können mit dem Automatic guided Transport-shuttle (AGT) zurückgelegt werden.

Konzept

Funktion und Technologie, aber auch Ort, Zeit und Traditionen sind für Piano konzeptbestimmende Faktoren. Zur Zeit des Wettbewerbes gab es noch keinen Baugrund. Die Insel war zwar in Konstruktion, der Bauplatz aber noch ein Ort im Meer. Der Kontext von Wasser, Wellen, Wolken, Licht und die Welt der Flugzeuge bestimmen das Bild des Gebäudes. Eine das Licht diffus reflektierende Haut aus Chromstahl gibt der komplexen Geometrie des Gebäudes eine abgeschlossene Form. Das unendlich lang erscheinende, gebogene Volumen verfügt über eine starke Präsenz und Souveränität.

Die äussere Erscheinung findet ihre innere Entsprechung in dem 90 000 km² grossen Raumkontinuum. Das geschwungene, alles verbindende Dach verleiht dem Raum eine enorme Dynamik. Die Repetition der Elemente erzeugt jedoch gleichzeitig eine ruhige Atmosphäre. Der Benutzer durchlebt eine Sequenz von sehr verschiedenen Raumeindrücken, das Volumen verändert sich ständig. Eine Kompression am Eingang bildet den Auftakt. Es folgen ein dreissig Meter tiefes Atrium auf der ganzen Länge des MTB, der sogenannte «Canyon» mit der Vertikalzirkulation, die Abflughalle als Hauptraum, eine zweite Kompression an der Stelle der Zollkontrollen und schliesslich die Wartezonen im Wing, ein Raum mit einer endlos scheinenden Horizontalausbreitung. Von Anfang an war es das Ziel, die Geräumigkeit und die Grosszügigkeit der Bahnhofhallen des 19. Jahrhunderts wiederzufinden. Die Primärfunktionen Abfliegen und Ankommen sind die zentralen Faktoren. Die grosse Transparenz lässt den Blick frei auf Flugfeld und Flugzeuge. Der Canyon bildet die Identifikation der Landseite, ist Schnittstelle zwischen Natur und Technik, ein besonderer Ort im Gebäude, mit einheimischen Bäumen bepflanzt und von Tageslicht durchflutet. Die vertikale Transparenz und die offenen Erschliessungen vereinfachen das Verständnis der gewaltigen «Maschine».

Im zweiten Geschoss sind die Check-in-Schalter entlang dem Canyon angeordnet. Die Wartezonen für alle Passagiere befinden sich im Wing. Der zusammenhängende Raum erlaubt spannende Einblicke in die Haupthalle. Durch verglaste Boarding-Brücken überblickt der ankommende Passagier das Gebäude schon vor dem Betreten, bevor er sich nach der Immigration und Zollkontrolle im Canyon, dem eigentlichen Empfangsraum, wiederfindet.

Das Farbkonzept im Gebäude basiert auf drei Graustufen. Die Raumbegrenzungen bilden einen ruhigen Hintergrund zum Mobiliar in kräftigen Farben. Der Canyon ist farblich speziell behandelt; hier dominieren warme, weiche Farben, wie sie in japanischen Städten wie Kyoto oder auch in den mittelalterlichen Städten Italiens vorkommen.

Trotz der Krümmungen mit ihren enormen Radien ist die Gebäudegeometrie aussen wie innen ablesbar. Piano hat nicht versucht, das Gebäude aussen zu gliedern, sondern hat die Dimensionen zur Qualität erhoben. Es lassen sich drei Massstabsebenen erkennen: die des Gebäudes auf der Insel als «piece of the ground» (Zitat Piano), welche sich an der Grösse der Flugzeuge orientiert, die der Tragstruktur und Lüftungselemente, welche den Terminal überspannen und konditionieren, und – in vertrauten Dimensionen – die der Einbauten und Möblierung der Halle und Bereiche, mit denen der Benutzer in Berührung kommt.

Die Konstruktion

Die Gebäudeform respektiert die durch die Sichtlinie Kontrollturm–Piste bestimmten Höhenbegrenzungen und setzt sich aus zwei Geometrieprinzipien zusammen. Die im MTB-Bereich parallel verschobene Schnittlinie erzeugt einen zylindrischen, die auf einem

Foto: Yoshio Hata

Foto: Robert Keiser

Ansichten vom Rollfeld her
Vues depuis la piste
Views from the runway

geneigten Kreis wandernde Bogenlinie der seitlichen Wings einen toroiden Körper.

Der Aufbau der einzelnen Geschosse besteht aus einer konventionellen Stahlrahmenkonstruktion mit gegossenen Betondecken, Verkleidungen und nichttragenden Wänden. Über diesem soliden Block steht das geschwungene Dach. Die gekrümmten Hauptträger, Dreieckfachwerke mit sich veränderndem Querschnitt, liegen auf geneigten Streben und überspannen 82,6 Meter. Der Trägerabstand beträgt 15 Meter. Ihre Krümmungslinie addiert sich aus verschiedenen Radien. Die Sekundärkonstruktion besteht aus normalen Walzprofilen. Ungewöhnlich ist die Wirkungsweise der Wingstruktur. Gekrümmte Stahlrohre wirken mit einer gitterförmigen Sekundärkonstruktion zusammen als Schale. Der Trägerabstand beträgt die Hälfte der MTB-Träger. Jeder zweite Träger ist mit Zugstangen unterspannt. Die Rohrträger liegen auf Pendelstützen, die zum Teil verstrebt sind. Bis zu einer Höhe von vier Metern mussten alle Stahlelemente mit Feuerschutzmassnahmen versehen werden. Die Stützen und Streben sind deshalb mit glasfaserverstärkten Betonschalen verkleidet, die Wingträger erhielten einen Schutzanstrich.

Besondere Lösungen mussten für die Belüftung gesucht werden, da konventionelle Systeme für Volumen dieser Grösse nicht ausreichen. Zusammen mit den Klima-Ingenieuren von Ove Arup wurde ein zweistufiges System entwickelt. Ein Mikroklima mit Luftauslässen in Schalterbereichen sorgt für Belüftung in Bodennähe. Durch ein Makrosystem wird das Gesamtvolumen mit Frischluft versorgt. Grosse, im Canyon aufsteigende Düsen blasen Luft bis zu sechzig Meter weit in die Halle. Die Luft streicht in offenen Kanälen der Dachkrümmung entlang. Diese *open-air ducts* sind auf einen Leichtmetallrost aufgezogene, teflonbeschichtete Glasfasergewebe, die wenig Strömungswiderstand bieten und unterhaltsarm sind. Das Einblasen der Luft wird durch Mobiles des japanischen Künstlers Shin Shingu visualisiert.

Die vom Konzept her gewünschte Schnittform ist strömungstechnisch optimiert. Struktur, Form und Technik sind sorgfältig aufeinander abgestimmt und integriert.

Schon im Wettbewerb waren Kosten- und Zeitrahmen vorgegeben worden, zudem musste ein Konstruktionskonzept vorgelegt werden. Der Entwurf hatte sich von Anfang an nach den besonderen Verhältnissen zu richten: instabiler Baugrund, Erdbebenzone, Insellage und damit verbundene Transportprobleme. Der Baugrund und die ungleichen Belastungen führen zu unterschiedlichen Setzungen. Jeder Stützenfuss wird deshalb nachgerichtet, sobald die Kotendifferenz $^{1}/_{400}$ des Abstandes zur Nachbarstütze beträgt. Um Erdbeben widerstehen zu können, wurde das MTB in eine Wanne gebaut, welche die Erdstösse absorbieren kann. Die Wingstruktur mit ihrer Schalenwirkung ist in sich stabil genug.

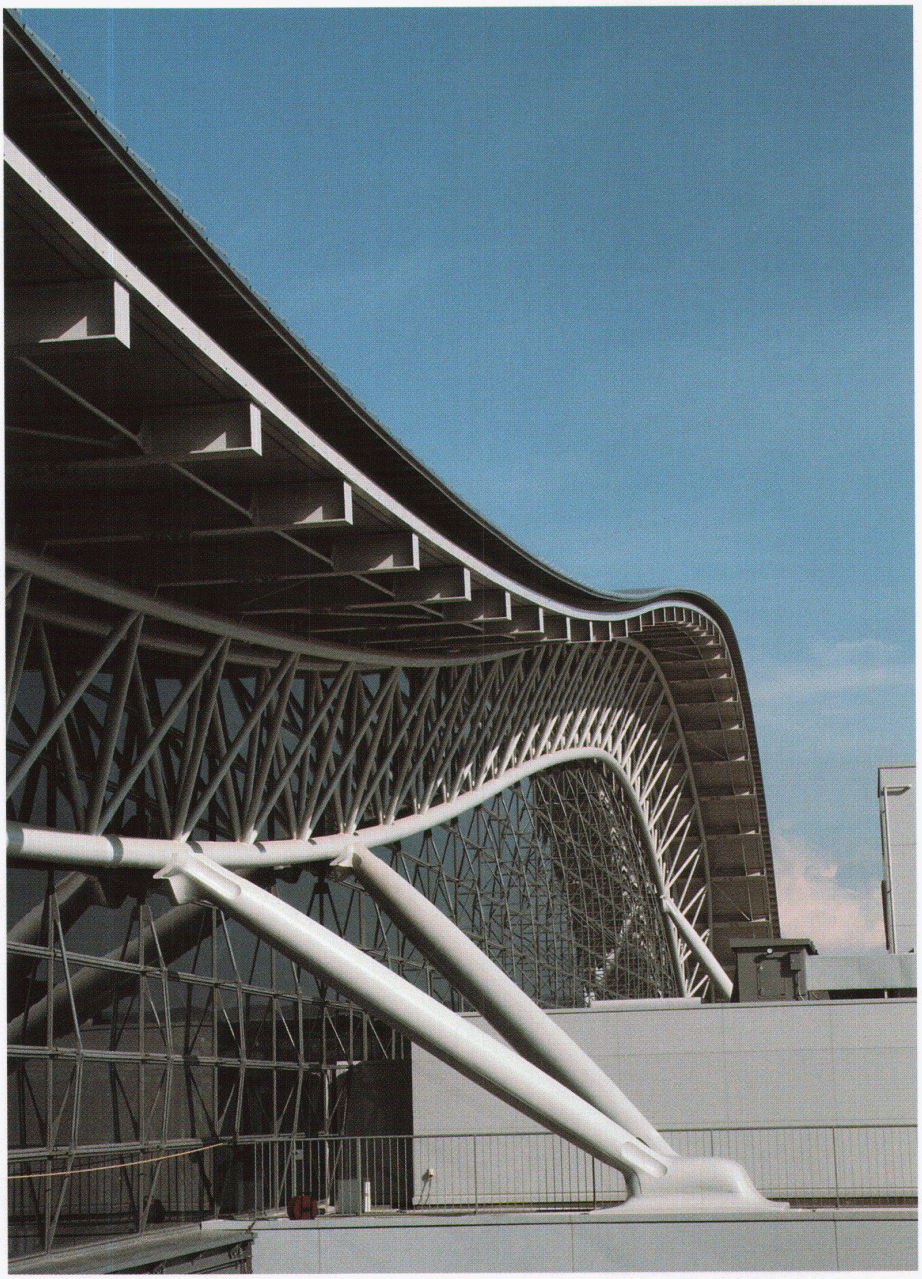
Eine möglichst hohe Repetition der Bauteile half die Baukosten relativ tief zu halten und Zeit zu sparen. Ein regelmässiges Achsmass sorgt schon in den Geschossen für gleiche Trägerlängen. Die Hauptträger im MTB sind mit Ausnahme der doppelten Randträger alle identisch. Auch die Krümmungsradien der Wingstruktur sind gleich, obwohl sich die Form gegen die Endpunkte verjüngt und die Trägerlängen somit kürzer werden. Die Dachhaut wird aus 84 300 identischen Chromstahlelementen gebildet, die so generiert sind, dass geometrische Veränderungen in den Fugen aufgefangen werden. Wichtig für das Einhalten der kurzen Bauzeit war, dass ein hoher Anteil der Bauarbeiten in Trockenbauweise ausgeführt werden konnte. Struktur und Aussenhülle wurden im Meccano-Prinzip aus vorgefertigten, transportierbaren Einzelteilen montiert.

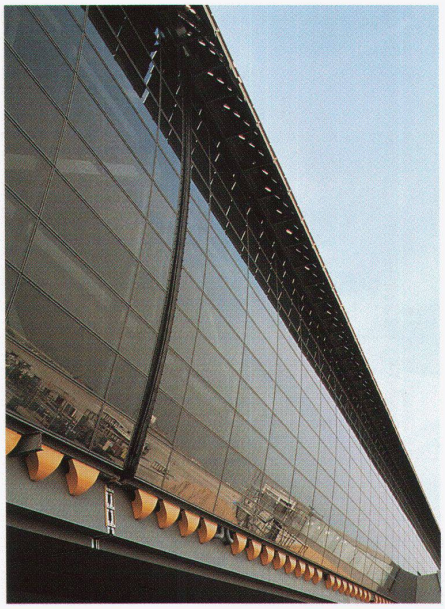
Projektorganisation

Die Grösse des Bauwerkes hatte auch Einfluss auf die Projektorganisation. Für die Ausführungsplanung bildeten R. Piano Building Workshop/Ove Arup & Partners ein Joint-venture mit Nikken Sekkei Ltd. (Co-Planer), Aéroport de Paris (Funktionsplanung) und Japan Airport Consultants, Inc. (Spezialplaner Zollbereiche, Flugbereiche). Im Büro Piano wurde die Planung in zwei Lose aufgeteilt: Das Hauptbüro in Genua bearbeitete die Gebäudehülle, das Filialbüro in Osaka die Geschosspläne. Diese Aufteilung hatte den Vorteil, dass

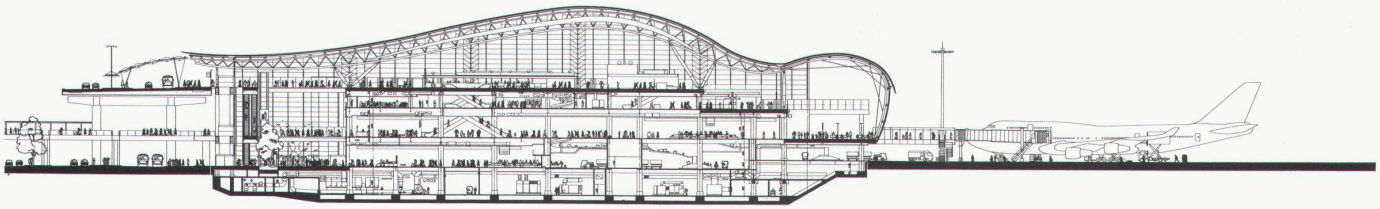
Das geschwungene Dach des Abfertigungsgebäudes
■ L'élégante toiture du bâtiment d'accueil
■ The curved roof of the check-in building

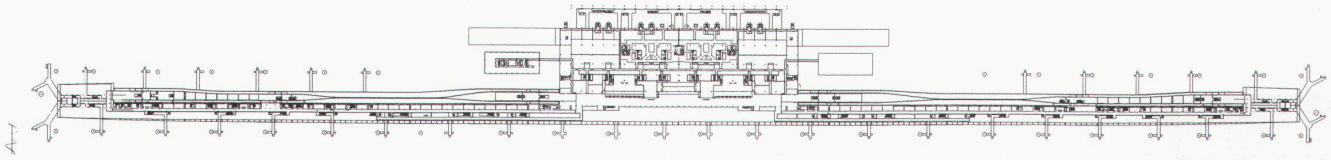
Fassade auf der Rollfeldseite
Façade côté piste
Façade on the runway side

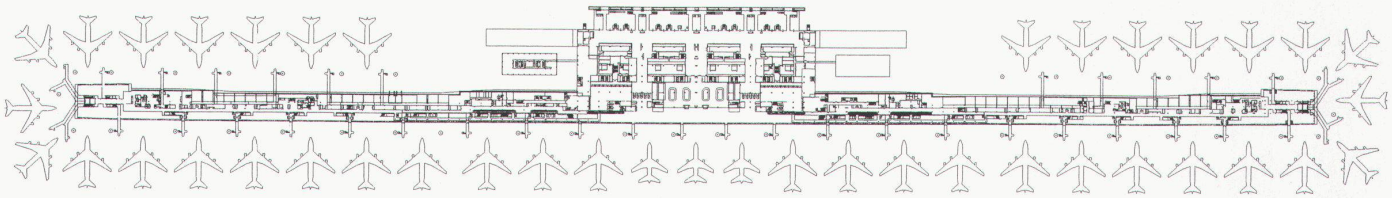


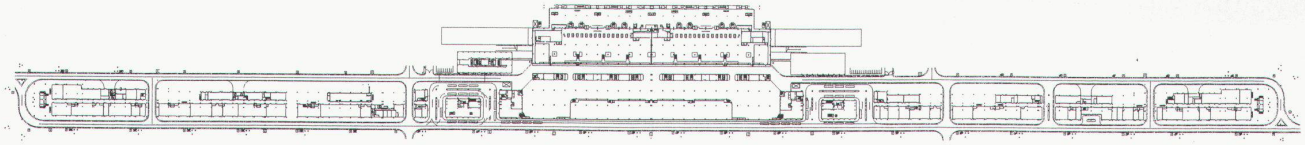


Fotos: Robert Keiser



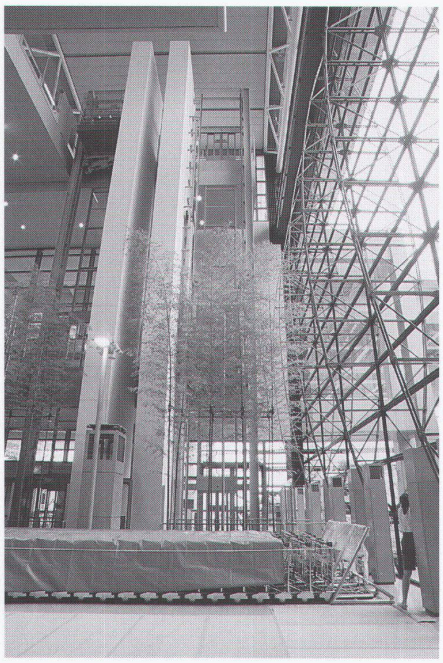


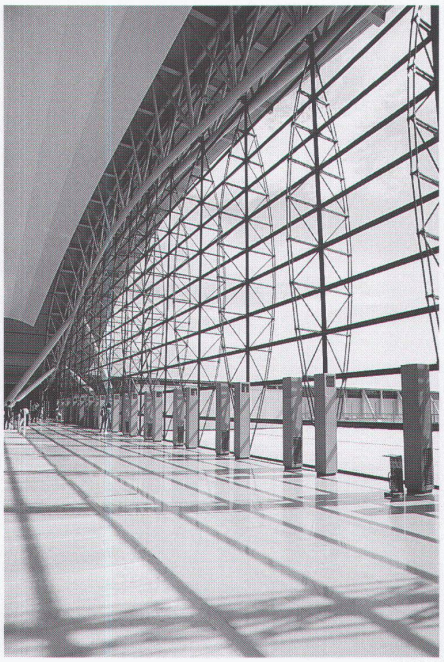




Schnitt
Coupe
Section

Grundrisse
Plans
Ground-plans





Wing, Wartezone bei den Gates
Wing, zone d'attente près des portes d'embarquement
Wing, waiting area by the gates

Blick vom Eingangsbereich durch die seitliche Glasfassade auf den Wing
■ Le Wing vu à travers la façade vitrée latérale, depuis la zone d'entrée
■ View from the entrance area through the glass façade to the wing

Fassadenkonstruktion
Construction de la façade
Façade construction

Fotos: Robert Keiser

die kleineren Projektgruppen, die spezifisch auf ihren Aufgabenbereich fixiert waren, effizienter arbeiten konnten und die Wege zu den Spezialisten kürzer waren. Die Ausführung wurde zwei Generalunternehmen übertragen. Bis zu 6000 Arbeiter bevölkerten täglich die Insel. In Japan ist die straffe Organisation eines solchen Apparates kein Problem.

Der rasche Bauprozess erforderte von den Planern schnelle Entscheide. Durch Experimentieren mit verschiedensten Materialien und Technologien hat sich Renzo Piano die Kompetenz angeeignet, komplexe Aufgaben in kürzester Zeit zu bewältigen. Seine Arbeitsweise besteht darin, auf Erfahrungen aufzubauen, an andern Projekten erarbeitete Systeme weiterzuentwickeln und zu verfeinern. Beim Sporthallenprojekt von Ravenna und vor allem beim Einkaufszentrum Bercy-Chareton in Paris hatte er sich wichtige Grundlagen erarbeitet, um die Geometrie der Form für den Air Terminal zu bestimmen und die Dachhaut zu detaillieren. Der Museumsbau für die Menil Collection in Houston war lehrreich bezüglich der Belichtung und Beleuchtung. Für Neuentwicklungen wurde auch Know-how von andern Fachbereichen transferiert. Mit aerodynamischen Untersuchungen – angewendet im Flugzeugbau – wurden zum Beispiel die Windbelastungen der Dachhaut gemessen. Für die Konstruktion der offenen Kanäle benutzte man die Segeltechnologie.

Piano nähert sich der Aufgabe gleichzeitig auf einer allgemeinen wie auf der Ebene des Details. Er sieht darin auch einen methodischen Brückenschlag zum japanischen Bauen.

«Ich bin nicht interessiert an einem Stil, einem Gestaltungsrezept, einem wiedererkennbaren Kodex. Wenn es etwas Wiedererkennbares geben muss, dann ist es die persönliche Methode, neue Dinge zu erforschen. In diesem Sinne sollte man meine Arbeit auch nicht als formales, sondern als methodisches Beispiel ansehen.» Renzo Piano, «soft machines» in «Arch+» 102, Januar 1990.*

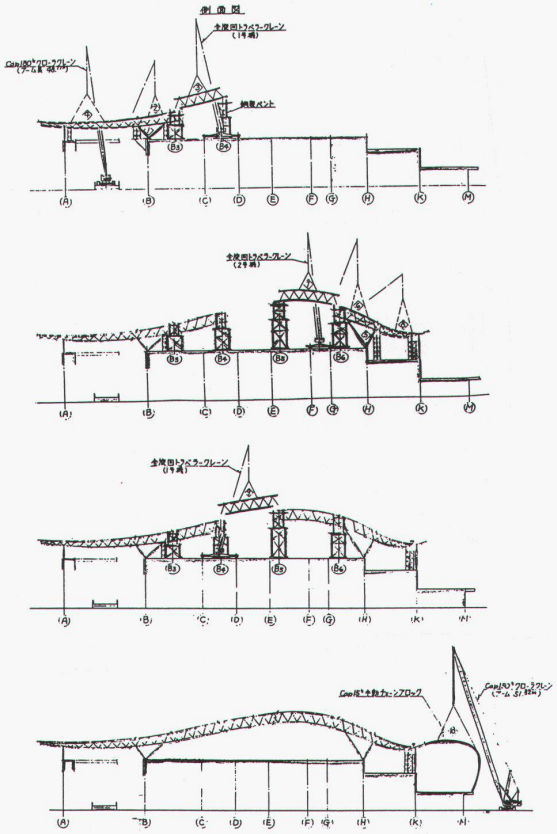
Interview mit dem Projektleiter Noriaki Okabe

Robert Keiser: Die überdurchschnittlichen Dimensionen erforderten ungewohnte Massstäbe in der Projektierung. Nun ist das Gebäude fertig. Entspricht das Resultat den Vorstellungen?

Noriaki Okabe: Um die Dimensionen, die Geometrie und die Form zu begreifen, haben wir von Anfang an mit Modellen in verschiedenen Massstäben gearbei-

* Gespräch mit Noriaki Okabe, Associate Architect, Leiter Renzo Piano Building Workshop Japan, verantwortlicher Architekt Kansai International Airport.

Lüftungselement
Elément de ventilation
Ventilation element
Foto: Robert Keiser



Konstruktionssequenz der Dachstruktur
■ Vue d'une phase de construction de la toiture
■ Construction sequence of the roof structure

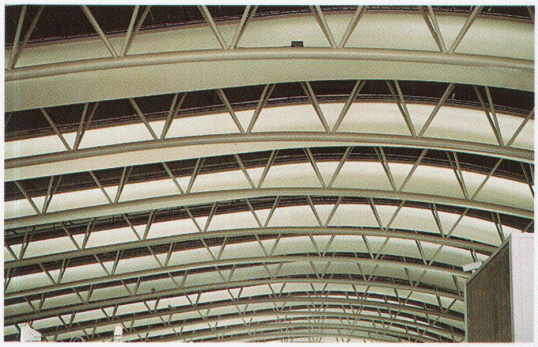
tet. Wir mussten sicher sein, wie der zusammenhängende Raum, die Form als Ganzes wirkt. Ich glaube, es ist uns gelungen, die Visionen umzusetzen.

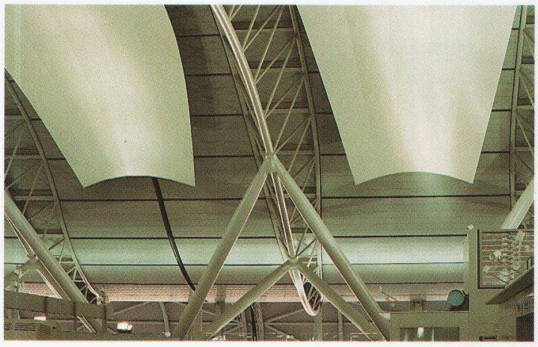
Die Zeitspanne von fünf Jahren, um einen Flughafen dieser Grösse zu planen und zu erstellen, ist für uns unvorstellbar kurz. Ist sie auch für Japan aussergewöhnlich?

Fünf Jahre sind in der Tat knapp, in Japan aber nicht ausserordentlich. Die Bauherrschaft ging sogar von einem Zeitplan aus, der für die Planung nur 25 Monate vorsah. Wir konnten sie aber überzeugen, dass dies unmöglich ist. 32 bis 36 Monate wären bereits realistisch gewesen; aber aus Sicherheitsgründen hat man sich dann auf 38 Monate festgelegt. Die Grundlagen für die Projektierung enthielten eine Reihe von Unbekannten, das Grundstück existierte ja noch gar nicht. Die kalkulierten Setzungen erwiesen sich als zu ungenau. Die Insel ist schneller gesunken, und es musste mehr Material zugeführt werden. Dies hatte natürlich eine Bauverzögerung zur Folge, und wir waren froh um diese Zeit.

Bei einer kurzen Planungszeit und einem engen Budget besteht immer die Gefahr, Änderungen vornehmen zu müssen, welche die architektonische Qualität schmälern.

Das Konzept ist immer noch dasselbe wie am An-

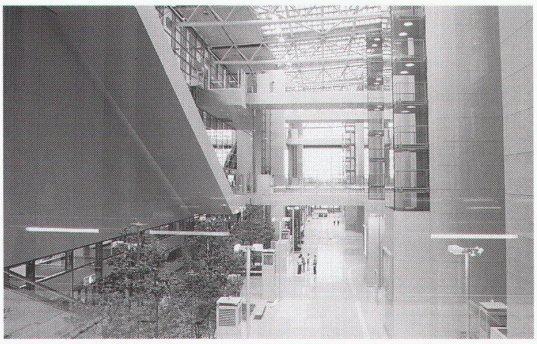




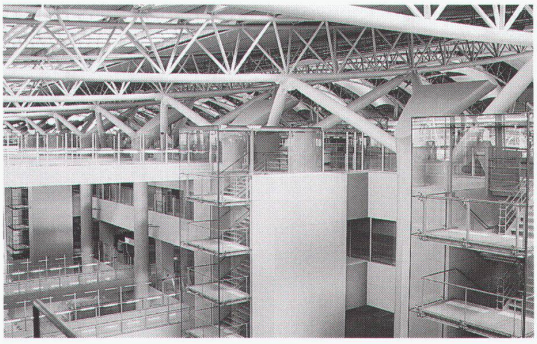
Dachkonstruktion in der Haupthalle
La structure de la toiture dans le hall principal
Roof construction in the main hall

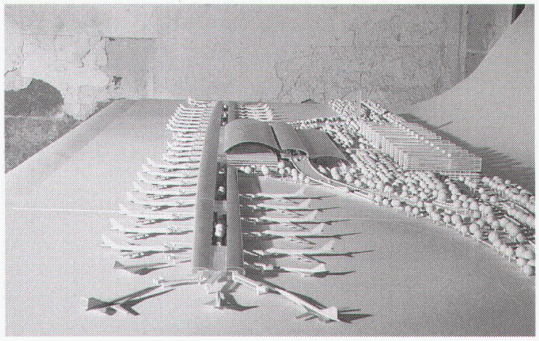
Haupthalle
Hall principal
Main hall

Fotos: Robert Keiser



Canyon





Wettbewerbsmodell mit drei abgesetzten Dächern
■ Maquette de concours avec trois éléments de toiture décalés
■ Competition model with three stepped roofs

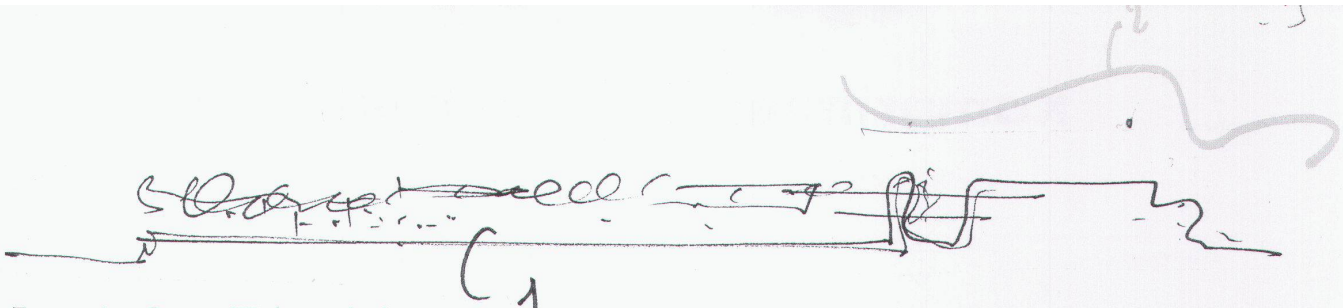
fang, konnte aber gestrafft werden. Der Wettbewerb ist eine erste Stufe zum fertigen Gebäude. Einige Bedingungen hatten sich für die Weiterbearbeitung verändert. AdP hat schon während des Wettbewerbes das Funktionslayout überarbeitet und eine präzise Vorlage für das Basic Design erstellt. Es galt nun zunächst, das Projekt den neuen Vorgaben anzupassen. Wir wussten auch, dass einige Zonen noch nicht restlos funktionierten und die Dachgeometrie einer Klärung bedurfte. Das Ziel der Überarbeitung war aber immer, gleichzeitig auch an Qualität zu gewinnen.

Vergleicht man das Wettbewerbsprojekt mit dem ausgeführten Bau, fallen vier Hauptveränderungen auf:
– Statt einer Serie gewölbter Dächer, die Bahnhof, Vorfahrt und Terminal überdeckt hätten, gibt es nur noch ein Dach;
– die Rückseite des Wing hat ein konventionelles Dach;
– es gibt keine Oblichter über den Hauptträgern;
– der zweite Canyon fehlt.

Die Veränderungen haben unterschiedliche Ursachen. Das Dach des Bahnhofs war nicht Bestandteil des Wettbewerbes. Die Vorfahrtüberdachung wurde vor allem aus Kostengründen fallengelassen. Der Raum wäre auch problematisch bezüglich Licht und Abgasen gewesen. Die Serie der Dächer machte nur Sinn als Komposition. Unsere Absicht war nun, die Kontinuität des Daches, die beiden Strukturen des MTB und des Wing zu verbinden. Das Flachdach auf der Rückseite des Wing dient als Unterbau für den Transport-Shuttle. Dies löste enorme strukturelle Probleme und erlaubte es, die Wartezone auf der Luftseite zuammenzufassen und zu vergrössern. Dies brachte eine funktionelle Verbesserung, aber auch eine konzeptionelle Klärung.

Die Oblichter fielen sehr spät einer Kosteneinsparung zum Opfer. Wir sind aber nicht mehr unglücklich darüber, denn das Dach ist ruhiger, harmonischer geworden; mehr im Sinne eines japanischen Raumes. Die Oblichter hätten die Träger immer im Gegenlicht gezeigt, und Blendungen wären ein Problem geworden. Die raumbestimmenden Elemente kommen nun viel besser zur Geltung, und die *open-air ducts* lassen eine ausgezeichnete Lichtverteilung zu.

Fotos: Robert Keiser



Entwurfsskizze
Esquisse de projet
Design sketch

Zum zweiten Canyon: Wir hatten die dortige Zone unterschätzt. Sie ist ein wichtiger Ort für die Zirkulation, der Canyon wäre eher ein Hindernis gewesen. Zudem war der Bereich *Ankunft International* zu knapp bemessen. Wir entschieden uns daher, den Canyon auf der Landseite zu vergrössern und den zweiten zu eliminieren. Das Konzept und die Orientierung sind nun eindeutiger.

Die Kosten wurden jedoch nicht nur durch Weglassen gesenkt. Ich möchte drei Beispiele aufzählen:
– Das Preisniveau zur Zeit der Ausschreibung war sehr hoch. Nicht zuletzt wegen des Flughafenbaus boomte die Region. Durch eine internationale Submission erhielten wir günstigere Angebote.
– Die Ausschreibungen hatten neutral zu erfolgen. Wir haben aber Unternehmer gefunden, die bereit waren, Entwicklungen mitzumachen, technisches Neuland zu betreten. In Verhandlungen konnten dann gewisse Dinge vereinfacht werden.
– Die Bauherrschaft hat auf unser Drängen die Infrastruktur forciert. Somit stand die Energieversorgung früher als ursprünglich geplant. Die einzelnen Unternehmer hatten sich nicht mehr darum zu kümmern. Zudem hat sich die Bauherrschaft eine Fährgesellschaft angeeignet, die für Personen- und Materialtransporte zur Verfügung stand.

Einmalig ist das Raumkontinuum. Gab es da Bewilligungsprobleme?

Einen solch riesigen Raum zu bauen ist nach japanischen Brandschutzvorschriften nicht gestattet, konzeptionell war er aber nötig. Wir brauchten dazu eine Ausnahmebewilligung.

Um diese zu erlangen, haben Ove Arup & Partner in London eine wissenschaftliche Methode entwickelt, mit der die Brandsicherheit nachgewiesen werden konnte. Eine konventionelle Sprinkleranlage war bei diesen Raumhöhen nicht möglich. Mit Verrauchungsversuchen in Modellausschnitten 1:10 (das Modell wurde auch für Lüftungsversuche verwendet) und speziell entwickelten Computerprogrammen wurden Brandfälle simuliert und ein spezielles Überwachungs- und Brandbekämpfungssystem entwickelt.

Der äussere Anblick, das elegant geschwungene Dach bestechen in ihrer Harmonie. Wie wurden Form, Struktur und Haut aufeinander abgestimmt?

Wesentlich für die Struktur war die Bereinigung der Geometrie. Anstelle der Addition des zylindrischen MTB und des Wing in Form eines durchgehenden Toroides ist nun auch der Wing im mittleren Bereich zylindrisch. Die Modellstudien haben uns gezeigt, dass nur so der gewünschte Eindruck der Kontinuität entsteht. So war es möglich, die beiden Strukturen zu verbinden, die Räume ineinanderfliessen zu lassen. Die Primärträger bestehen aus Stahlrohren; die Sekundärträger liegen darüber in einer zweiten Lage. Im MTB treten sie in den Hintergrund, in dem sie von abgehängten Akustikplatten verdeckt werden. Einzig über den Hauptträgern werden sie als Fragment gezeigt. Die Atmosphäre ist so viel ruhiger, die Lesbarkeit der Tragwirkung klarer. Die netzartige Sekundärlage des Wing wirkt mit den Bogenträgern zusammen als Schale. Das Netz ist hier sichtbar, die Bogen aber werden zuerst wahrgenommen, erst dann zeigt sich der Effekt der Schale.

Die Dachhaut besteht aus drei Schichten mit spezifischen Funktionen: Steinwollplatten (thermische Isolation), Profilblech (wasserführende Schicht) und Chromstahlpaneelen (Verkleidung). Die Chromstahlhaut bildet ein Schattendach über dem ganzen Gebäude und schützt die darunter liegende dichte Haut. Sie hat zudem eine ästhetische Funktion. Die rauhe Meeresluft erforderte ein widerstandsfähiges Material. Wir verwendeten darum einen speziell resistenten Chromstahl. Die Oberfläche wurde mit einer sandbeschichteten Walze behandelt, um eine diffuse Reflexion zu erwirken, damit keine Blendgefahr für Piloten und Kontrollturmbesatzung entsteht.

Robert Keiser

Kenndaten

Insel	Länge 4,4 km, Breite 1,25 km, Höhe über Meer 5 m, Aufschüttung 180 Mio. m^3
Gebäude	Geschossfläche 300 000 m^2, Länge über alles 1,7 km, Höhe Main Terminal Building 36 m, Spannweite Dachträger 82,6 m
Kosten	Insel inkl. Gebäude 19,4 Mrd. sFr., Gebäude ohne AGT und Gepäcksortieranlage 2,8 Mrd. sFr.
Termine	1987 Baubeginn Insel und Verbindungsbrücke, 1988 Wettbewerb Terminalgebäude, 1991 Baubeginn Terminalgebäude, Juni 1994 Bauvollendung