

Neubau des Flughafens Eleftherios Venizelos in Athen

Nach 695 Olympiaden



Foto: Elliniki-Technodomiki

Beim Tower war neben den hohen Anforderungen der Flugsicherung an die Verglasung – Lichtdurchlässigkeit, Reflexion und Klimatechnik – noch die hohe Windlast in 68 m Höhe zu berücksichtigen. Sie wurde durch spezielle Versuche ermittelt.

Die Anfänge liegen weit zurück: Die ersten Olympischen Spiele können bis ins Jahr 776 vor Chr. zurückverfolgt werden. Nach 695 Olympiaden, einer Bezeichnung für den Zeitraum von jeweils 4 Jahren zwischen zwei Spielen, kehren sie im nächsten Jahr an ihren Ursprung zurück. Die nächste Olympiade 2004 wird in Athen stattfinden. Viele Sportler und Gäste werden den historischen Boden Grie-

chenlands erstmals am neuen Athener Flughafen „Eleftherios Venizelos“ betreten. Die Verglasungen für das Großprojekt wurden vom Bocholter UNIGLAS-Spezialbetrieb Glas Rickert geliefert.

Athen, die Hauptstadt Griechenlands, hat sich von ihrem historischen Kern weit über die Attische Halbinsel ausgedehnt. Obwohl der neue Flughafen 27 km südöstlich der Stadt liegt, stieß man in dem weiten Tal der hügeligen, von rotbraunen Erdtönen bestimmten, Jahrtausende alten Kulturlandschaft auf zahlreiche archäologische Zeugnisse. Bereits 1996 begannen unter der Leitung des griechischen Ministeriums für Kultur umfangreiche Ausgrabungen, Funde der klassisch-griechischen und der byzantinischen Epoche wurden gesichert und dokumentiert, vieles konnte erstmalig der Öffentlichkeit präsentiert werden. Einige Repliken, die heute in den vier Eingänge des Abfluggebäudes ausgestellt sind, bilden einen reizvollen Kontrast im zeitgenössischen Ambiente des Flughafens. Spektakulär war auch die Translokation einer den Aposteln Petrus und Paulus geweihten Kirche: Nach Sicherung und Fixierung der Bausubstanz wurde der Zentralbau vom Untergrund gelöst, auf Schienen gesetzt und um mehrere hundert Meter verschoben.

Funktionelles Konzept

Am gesamten, hochmodernen Flughafen-Komplex ist abzulesen, dass die optimale Organisation der Funktionsabläufe an erster Stelle steht. An einer zentralen sechsspurigen Erschließungsachse für den Individualverkehr in Nord-Südrichtung liegt das Hauptterminal mit einer Gesamtfläche von 150.000 m². Darin sind übereinander angeordnet: Im Untergeschoss die öffentliche Verkehrsanbindung, im Erdgeschoss die „Ankunft“, darüber der „Abflug“ und in den Ebenen zwei und drei die Verwaltung. An der Ostseite des Hauptterminals sind 14 Flugzeuge über Brücken direkt erreichbar. Weitere zehn Brücken schließen an ein nördlich gelegenes „Satelliten-Terminal“ an. Die östliche Start- und Landebahn ist vom Hauptterminal direkt erreichbar. Zwei Flugzeugbrücken über die Autobahn erschließen eine weitere Start- und Landebahn im Westen. Insgesamt ist der Flughafen in der ersten Ausbaustufe auf eine Kapazität von 16 Mio. Passagieren pro Jahr ausgelegt, 65 Starts und Landungen sind in jeder Stunde möglich, 600 am Tag.



Foto: Hochtief AG

Tower und Vorfeld: Vierzehn Flugzeuge können direkt an den Gates des Hauptgebäudes "andocken", weitere zehn am Satellitenbau.



Foto: Hochtief AG

Abflughalle: Insgesamt 140 Schalter sorgen für ein reibungsloses Check-in.

Foto: Hochtief AG

Zugänge zur Abflugebene: Funktionelle Neuinterpretation klassischer Motive in der Fassadengestaltung.



Verglasung: extreme Anforderungen

Unter der intensiven Sonne des Mittelmeers und Spitzentemperaturen von weit über 30 °C, aber auch durch den hohen Lärmpegel des Luftverkehrs, ist es keine alltägliche Aufgabe, erträgliche Bedingungen in den Flughafengebäuden zu erreichen. Der – teils sehr großflächigen – Verglasung kommt dabei besondere Bedeutung zu. So waren fast ausschließlich Speziallösungen gefragt, die der Bocholter Glasspezialist Rickert realisierte.

Lärmschutz

Um in allen Gebäuden einen optimalen Lärmschutz zu gewährleisten, wurde zunächst ein umfangreiches Gutachten erstellt. Dabei waren unterschiedliche Faktoren wie die jeweilige Lage der Gebäude, Nutzung, Einstrahlwinkel, Reflexionen, Intensität und Lärmbeanspruchung zu berücksichtigen. Das Ergebnis definierte die Schalldämm-Werte der Verglasung, die zu erreichen waren: 35 dB, 37 dB, 39 dB, 42 dB, 47 dB.

Nach der Herstellung kamen die gesamten Fensterelemente auf den Prüfstand, um die erzielten Schalldämmwerte nachzuweisen. Überwiegend wurden Gläser mit einer Schalldämmung von 42 dB verglast. Dieser hohe Wert konnte durch die Verwendung von VSG-Gießharz-Produkte problemlos verwirklicht werden.



Foto: Elliniki-Technodomiki

Im Anflug lassen sich die Dimensionen erahnen: Die Gesamtfläche des Flughafens beträgt ca. 16 Mio. m².

Energieeinsparung unter umgekehrten Vorzeichen

Nördlich der Alpen sollen die Wärmedämmeigenschaften von Fenstern und Verglasungen den Energie-Verlust von innen nach außen eindämmen. Die bauphysikalischen Bedingungen des Mittelmeerklimas bedingen gerade das Gegenteil: In Athen wird ein niedriger U-Wert der Fenster angestrebt, um die Aufheizung der Gebäude durch die hohe Außentemperatur und Sonneneinstrahlung zu vermindern: Der Energieverbrauch für die Klimatisierung der Räume soll im Rahmen bleiben. So war dort ein durchschnittlicher K-Wert von $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ vorgeschrieben.



Foto: Hochtief AG

Beidseitig der zentralen Flughafengebäude, an einer Achse aufgereiht, sind die Start- und Landebahnen angeordnet.

Sonnenschutz und Reflexion

Dem gleichen Ziel dient auch ein hoch wirksamer Sonnenschutz, der durch die Beschichtung der Gläser mit CR 14 von Luxguard erreicht wurde. Der niedrige g-Wert von 15% trägt zu einem angenehmen Raumklima und beachtlichen Einsparungen im Betrieb der Klimaanlage bei.

Interessant ist auch ein besonderer Wunsch der Auftraggeber: Die Verglasung sollte in der Farbe Blau erscheinen. Sie soll die Farbe der griechische Flagge und den stets blauen Himmel über Athen assoziieren. Die niedrige Lichtdurchlässigkeit von 12 % wird aufgrund der sehr intensiven Lichteinstrahlung in diesen Breiten und des hohen Glasanteils der Fassade nicht negativ wahrgenommen.

Ein zusätzliches Kriterium für CR 14 war die relativ geringe Reflexion (17%) nach außen: Spiegelungen, die möglicherweise den Flugverkehr behindern könnten, werden weitgehend vermieden.

Fassadengestaltung

Nicht unbedeutend für die Auswahl der Gläser waren die gestalterischen Vorstellungen des Bauherrn für die Fassaden: Gefordert war ein einheitliches äußeres Erscheinungsbild bei zahlreichen unterschiedlichen Glasaufbauten. Grundsätzlich sind deshalb die mit CR 14 beschichteten Scheiben außen angeordnet, wobei die unterschiedliche Glasdicken wegen der starken Licht-Absorption des Glases nicht wahrnehmbar sind. Alle Brüstungsgläser und Paneele bestehen aus Isolierglasaufbauten mit CR 14 an der Außenseite, die innere Scheibe ist bedruckt. So konnte eine homogene Fassadengestaltung erreicht werden, die nicht erkennen lässt, an welcher Stelle undurchsichtige Scheiben eingesetzt sind.

Wärme-Absorption

Aufgrund der hohen Wärmeabsorption des CR 14 sind alle Gläser als wärmeverfestigtes (heat-strengthened glass) Glas hergestellt. Ein zusätzlicher positiver Effekt: Die Entscheidung hat sich auf die Bruchquote während des Transports und der Montage ausgewirkt, die für ein Projekt mit insgesamt 16.000 m² verschiedener Verglasungen äußerst gering war.

Sicherheit

Weitere zusätzliche Anforderungen ergaben sich aus den Vorgaben für Personenschutz, Einbruchhemmung, Beschusshemmung und Brandschutz, die durch Sondergläser umgesetzt wurden.

Der Tower

Eine besondere Herausforderung stellten die extremen Anforderungen an die Verglasung des 68 m hohen Tower dar. Die hohen Windlasten von 3,00 kN/m² bei Scheibengrößen von 2864 x 1934 mm² führten unter Anwendung der bekannten Standardprogramme für die Glasdickenberechnung zu Glasdicken von VSG 24 mm innen und außen. Die daraus resultierenden Kosten und Schwierigkeiten bei der Verglasung haben die Beteiligten veranlasst, einen Windlastversuch beim Institut für Fenstertechnik in Rosenheim durchführen zu

lassen. Dabei wurden die Verformung des Pfosten/Riegelprofils und der Isolierglasscheibe gemessen. Als Versuchsergebnis konnte festgestellt werden, dass die Durchbiegung der Einzelgläser des Isolierglases bei allen Druck- und Sogbelastungen weit niedriger lagen als errechnet und erwartet. So konnten die Scheibendicken deutlich reduziert werden.

Die Brüstungsscheiben für den Tower entsprechen in ihrem Aufbau denen der übrigen Gebäude. Daher präsentiert sich der Tower als homogene Glassäule ohne wahrnehmbare Farbunterschiede im Bereich der Paneele. Die gewählte Glassorte Luxguard Neutral 52 resultiert aus den Anforderungen der Flugsicherung (Lichtdurchlässigkeit und Reflexion) und den Anforderungen an die Klimatechnik des Tower.



Foto: Elliniki-Technodomiki

Form follows function: Diese Maxime des Bauhauses wird an den hochtechnischen Bauten des Verwaltungsgebäudes und des Tower besonders deutlich.

Verglasungstechnik

Mit Ausnahme des Tower wurde keine besondere Verglasungstechnik gewählt. Verwendet wurden Schüco-Profile mit inneren und äußeren, eckvulkanisierten Gummidichtungen. Nur die Profile des Tower sind Spezial-Konstruktionen. Wegen der hohen Flächengewichte wurden Verglasungsklötze aus einem Silikon-Profil mit einer Shore-A-Härte von 80° gewählt.

Als seien der hohen Anforderungen noch nicht genug: Athen liegt in einem Erbebengebiet. Die Falzhöhe wurde deshalb bei allen Verglasungen um 8 mm vergrößert und mit 12 mm dicken Verglasungsklötzen verarbeitet, um einen ausreichenden Abstand zum Profil herzustellen. Diese Maßnahme hat sich nach mehreren kleineren Erdbeben und einer größeren Erschütterung im Jahr 2000 – ca. Stärke 5 auf der Richterskala – bereits bewährt: Alle Scheiben blieben unversehrt.

Die glastechnischen Besonderheiten, realisiert durch Glas Rickert aus Bocholt, werden sich bewähren, wenn im nächsten Jahr Sportler und Besucher zu den Olympischen Sommerspielen in Athen landen und die angenehm klimatisierten Flughafengebäude betreten.



Foto: Elliniki-Technodomiki

Abendstimmung: Der neue Athener Flughafen "Eleftherios Venizelos" vor der Bergkulisse Attikas.



Foto: Elliniki-Technodomiki

Nach Sicherung der Bausubstanz und Trennung von den Fundamenten wurde der Zentralbau über Schienen verschoben.

Foto: Elliniki-Technodomiki

Für die Olympischen Spiele 2004 in Athen ist 27 Kilometer südöstlich der griechischen Hauptstadt der neue Flughafen "Eleftherios Venizelos" entstanden.



Übersicht der verwendeten Verglasungen

	Produkt:	bestehend aus:	eingesetzt in den Gebäudeteilen:
1.	UNIPHON 28/35 1,5	Luxguard CR 14, 8mm heat strengthened, SZR 16mm mit Argon, Low-E 1.1, 4mm	<ul style="list-style-type: none"> ■ A.T.C. Building ■ Corridor ■ Bus departure ■ Transfer hall ■ Depature lounge ■ Airliners space ■ Baggage room ■ Vestibule ■ Dept./arr. Corridor ■ Concess. Area
2.	UNIPHON 33/42 1.1	Luxguard CR 14, heat strengthened, SZR 16mm mit Argon, TopPhon 37/09, Low-E 1.1	<ul style="list-style-type: none"> ■ A.T.C. Doors + ■ Windows ■ Future office ■ Workshop ■ Loaders office ■ Fire station ■ Lounge area ■ Shopping mall ■ Common room ■ Meeting room ■ Reception
3.	UNIPHON 30/39 1.5	Luxguard CR 14, 8mm, heat strengthened, SZR 16mm, Low-E 1.1, 6mm	<ul style="list-style-type: none"> ■ Curtain wall ■ Curtain wall corner ■ Skylights ■ M.T.B. ■ Satellite ■ Satellite doors
4.	UNIPHON 32/37 1.5	Luxguard CR 14mm, heat strengthened, SZR 16mm, VSG 8mm, Low-E 1.1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Curtain wall ■ Skylights ■ M.T.B. ■ Satellite ■ External doors
5.	Brüstungsscheiben	Luxguard CR 14, heat strengthened, 8mm, SZR 14mm, ESG 8mm bzw. ESG 6mm mit Siebdruck RAL 7021	<ul style="list-style-type: none"> ■ Curtain wall ■ Curtain wall corner
6.	UNIPHON 46/47 2.2	Luxguard CR 14, heat strengthened, 8mm, SZR 24mm, TopPhon 38/12, Low-E 1.1	<ul style="list-style-type: none"> ■ vip suite ■ vip lounge ■ vip check in ■ vip vestibules ■ conference ■ Press center ■ M.T.B. Level 3 + 4
7.	UNIPHON 34/39 G 30	Pyroswiss G 30, 10mm, SZR 16mm, ESG 6mm grau	<ul style="list-style-type: none"> ■ vip suite ■ AXIS K 1, K2, L2, L3, L4 ■ A.T.C. Building
8.	UNIPHON CR 14 F30	Luxguard CR 14, 8mm, heat strengthened, 8mm, SZR 6mm, CF 30-12 N1, 20mm	<ul style="list-style-type: none"> ■ M.T.B. ■ Building 10, 34
9.	UNIPHON CR 14 34/38 Antivandal A 2	Luxguard CR 14, 8mm, heat strengthened, SZR 16mm mit Argon, TopSafe A 2 mit Low-E 1.1 sowie: TopSafe A 2 mit Ornament 550 weiß	<ul style="list-style-type: none"> ■ Police-Station
10.	UNIPHON CR 14 61/42 Bullet Proof C3	Luxguard CR 14, 8mm, heat strengthened, SZR 6mm, Contracrim C3 SF, 49mm sowie: C3 SF 49mm mit matt-weißer Folie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Police-Station
11.	UNISUN 52/40	8mm blank heat strengthened, Folie 1,52mm, Luxguard N 52/40, 8mm, heat strengthened, SZR 10mm, ESG 10mm mit Siebdruck RAL 7021 bzw. VSG 16mm	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tower