

## Fertigung & Montage

Die von KSP Jürgen Engel Architekten entworfenen Fassaden, die als einschalige Fassaden und als Doppelfassaden ausgebildet wurden, stellten höchste Anforderungen an die Fertigungsprozesse. Wir produzierten die einzelnen Fassadenelemente, die Füllungen und elektrischen Komponenten in unserem Werk in Fritzlär und montierten diese vor.

### Der Fertigungsprozess und die Vormontage der Fassadenelemente

Die einzelnen Fassadenelemente fertigten wir in unserem Werk Fritzlär als elementierte Fassadenkonstruktion. Alle Einzelkomponenten, wie elektrische Antriebe und Füllungen, montierten wir im Werk. Dabei legten wir großen Wert darauf, einen möglichst hohen Vorfertigungsgrad zu erreichen.

Aufgrund der hohen Variantenvielfalt der Fassadenelemente wurde im Rahmen der Positionierung jedes Fassadenelementes separat erfasst und in eine Datenbank eingegeben. Mit dieser Vorgehensweise konnten wir jedes Fassadenelement als Unikat behandeln und die Zubehörteile der Vielzahl von Varianten zuordnen. So war eine reibungslose Zuordnung und Montage gewährleistet.

Die erforderlichen Fertigungs- und Montagehinweise wurden ebenfalls in der Datenbank den einzelnen Fassadenelementen zugeordnet. Aus den in der Datenbank hinterlegten Eingaben und der einzelnen Zuordnung generierten unsere Ingenieure die Fertigungsunterlagen.

Wir benötigten circa zehn Monate, um die Fassadenelemente komplett zu fertigen. Um den speziellen Anforderungen gerecht zu werden, optimierten wir die Produktionseinrichtungen in den Fertigungsabteilungen. Unsere Fachkräfte fertigten die Elemente in



Der Büroturm mit den Doppelfassaden (links) und den einschaligen Fassaden (rechts) auf der Ost- und Westseite des Gebäudes



einer Fließfertigung. An den verschiedenen Fertigungsstationen erfolgten jeweils unterschiedliche Arbeitsschritte. Die Fertigung begann mit dem Verbinden der Profilschalen, Profilschnitt sowie der Bearbeitung an den CNC-Maschinen; teilweise im Dreischichtbetrieb.

Im Anschluss fügten unsere Fassadenbauer die einzelnen Komponenten zu kompletten Elementen zusammen und montierten die Anbauteile.

In unserem Werk fertigten wir alle elektrisch angetriebenen Bauteile, wie Parallelausstellfenster und elektrisch bedienbare Dreh-Kipp-Fenster, komplett vor und bauten diese in die Fassadenelemente ein. Nachfolgend



Detail der elementierten Doppelfassade

wurden die Prüfläufe durchgeführt. Die Füllungen der Fassadenelemente – mit Ausnahme der Verglasungen einzelner Fassadenteile – montierten wir ebenfalls in unserer Produktionsstätte vor.

Die äußere Verglasung der Doppelfassaden wurde im Werk montiert und abgedichtet. Die einzelnen Fassadenelemente (Eckelemente) wiesen dabei Stückgewichte von bis zu 1 000 Kilogramm auf. Innerhalb der Produktion transportierten wir die Fassadenelemente auf Rollbahnen und mit Hilfe von Deckenkränen.



Details der Doppelfassade, jeweils von unten nach oben fotografiert



## Fertigung & Montage

Da die Fassadenelemente sowohl in unseren Produktionsstätten als auch auf der Baustelle nur eingeschränkt gelagert werden konnten, erarbeiteten wir ein spezielles, projektbezogenes Fertigungs- und Montagekonzept. Es war uns möglich, alle Bauteile nach einem engen Zeitplan zu fertigen und innerhalb von drei Tagen auf die Baustelle zu liefern und effizient zu montieren.

### Die logistischen Anforderungen und die Montage auf der Baustelle

Aufgrund der Vielzahl von Fassadenelementen (circa 3 000 Stück) und der teilweise extremen Größen entschieden wir uns, einen Just-in-time-Fertigungsprozess einzurichten – angepasst an die Anforderungen auf der Baustelle. Die fertiggestellten Fassadenelemente wurden in der Regel spätestens drei Tage nach der Produktion auf der Baustelle angeliefert und montiert.

An die Logistik und Montage der Fassadenelemente wurden höchste Ansprüche gestellt: Die Bauteile konnten nur in einem sehr begrenzten Zeitfenster angeliefert werden, da auf der Baustelle selbst keine Lagerung möglich war.

Die im Werk Fritzlär vorproduzierten Fassadenelemente lieferten wir teilweise mit Sondertransporten auf die Baustelle. Aufgrund des Logistikkonzepts mussten die Anlieferungen in den späten Abendstunden und frühen Morgenstunden stattfinden.

Die Anlieferung erfolgte mit speziellen Transportgestellen. Diese ermöglichten es, die Bauteile schnell zu entladen und sofort zum Montageort auf der Baustelle weiterzutransportieren.

Ein separates Logistik-Team verteilte alle Fassadenelemente über Absetzbühnen auf die einzelnen Geschosse; dort wurden diese dann montiert.

Für die Montage der Fassadenelemente setzten wir die nachfolgend beschriebenen Konzepte ein:

• **Konzept 1:** Die Fassadenelemente (Doppelfassaden) wurden in Transportboxen angeliefert und befördert, danach auf den Absetzbühnen abgestellt und im Gebäude verteilt.

Um die Elemente montieren zu können, wurden diese zum Deckenrand transportiert. Dort zogen wir die Elemente mit einem Minikran, der über dem Stockwerk platziert war, aus den Etagen heraus und hängten sie in die vorbereiteten Befestigungskonsolen ein.

• **Konzept 2:** Die überformatigen einschaligen Fassaden wurden nach der Anlieferung auf den großen Absetzbühnen zwischengelagert. Im Anschluss daran fuhren wir diese über eine Monorailanlage, die an der Gebäudekante installiert war, bis zum Einbauort.

• **Konzept 3:** An nicht zugänglichen Montagebereichen, beziehungsweise vor Wandflächen, montierten wir die Elemente mit Hilfe der Baukräne. Dabei nahmen wir die Elemente von den Terrassenflächen des 25. Obergeschosses oder vom Erdgeschoss auf



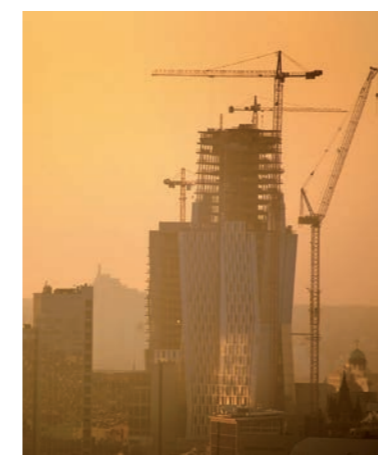
Unser Team bei der Montage der Fassadenelemente

und transportierten diese zur Einbaustelle. Das Einjustieren und das Abdichten der Elemente erfolgte von innen durch Montageöffnungen in den Wandflächen.

Gemeinsam mit den Berufsgenossenschaften und den Verantwortlichen des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes (SiGe) entwickelten wir ein Sicherheitskonzept für den Transport und die Montage der Fassadenelemente. Die Überwachung der einzuhaltenden Sicherheitsvorgaben fand kontinuierlich während des Montageprozesses statt.



Büroturm während der Bauphase; in den letzten Zügen ...



... in der Morgendämmerung



... bei Nacht mit eindrucksvoller Beleuchtung

## PalaisQuartier Frankfurt/Main Büroturm am Thurn-und-Taxis-Platz



Künstlerisches Konzept: KSP Jürgen Engel Architekten, Frankfurt/Main  
Bauherr: Bouwfonds MAB Development GmbH, NL Frankfurt/Main  
Generalunternehmer: BAM Deutschland AG, NL Frankfurt/Main  
Gesamtausführung Fassade: Anders Metallbau GmbH, Fritzlär

## Aufgabenstellung

Das PalaisQuartier in Frankfurt/Main ist in seiner Erscheinung unverwechselbar. Neben der Shopping-Mall und der Rekonstruktion des Thurn und Taxis Palais prägen zwei Hochhäuser die Silhouette, die von dem international erfolgreichen Architekturbüro KSP Jürgen Engel Architekten entworfen wurden.



© Foto: PalaisQuartier GmbH & Co. KG

Blick auf das PalaisQuartier in Frankfurt/Main mit Büroturm (li.) und Hotelum (re.)

### Einzigartig in Europa: Das Frankfurter PalaisQuartier

Mitten in Frankfurt/Main entstand eines der bedeutendsten Innenstadtprojekte Europas: das PalaisQuartier. Auf einem etwa 1,7 Hektar großen innerstädtischen Areal zwischen der Einkaufsmeile Zeil und dem Eschenheimer Turm wurden vier Gebäudeteile realisiert: Das Einkaufszentrum „MyZeil“, ein 135 Meter hoher Büroturm, das 96 Meter hohe „Jumeirah Frankfurt Hotel“ sowie die Rekonstruktion des Thurn und Taxis Palais. Die Bauarbeiten begannen bereits im Juli 2004 und werden mit der Eröffnung des „Jumeirah“ im Frühjahr 2011 abgeschlossen sein.

### Architektonisches Konzept: Die Hochhäuser des PalaisQuartiers

Hinter der Rekonstruktion des historischen Palais entstand an dem neu angelegten Thurn-und-Taxis-Platz ein attraktives Bürohochhaus. Das Hochhaus setzt sich aus dem Sockelgebäude und dem 32-geschossigen Büroturm zusammen, der mit dem benachbarten Hotelum korrespondiert. Das Architekturbüro KSP Jürgen Engel Architekten knüpfte bei dem Entwurf an die unterschiedlichen Stadtgeometrien an. Während das Einkaufszentrum die Horizontale betont, bilden die vom Straßenraum abgerückten Hochhäuser die vertikalen Akzente. Beide richten sich in der Höhe am Frankfurter Dom aus. Somit konkurriert das Ensemble nicht mit anderen Hochhaus-Clustern der südhessischen Metropole und entwickelt sich dennoch zu einem weithin erkennbaren, unikativen Wahrzeichen der Stadt Frankfurt/Main.

### Büroturm am Thurn-und-Taxis-Platz: Attraktive Arbeitsplätze für global agierende Unternehmen

Bei der Gestaltung des neuen Büroturms setzte das Architekturbüro KSP Jürgen Engel Architekten dekonstruktivistische Stilelemente ein. Die eleganten Fassaden aus Aluminium und Glas sind jeweils leicht nach innen oder außen geneigt – und prägen dadurch die skulpturale Architektur. Hinter der markanten Gebäudehülle erstrecken sich – auf einer Gesamtfläche von 48 000 Quadratmetern und über 32 Etagen – luftige und helle Innenräume, die den Mietern herrliche Ausblicke auf die Frankfurter Skyline bieten. Der transparente und großflächige Eingangsbereich ist für global agierende Unternehmen die ideale Visitenkarte. Dachterrassen, Frischluftfenster und die über drei Meter hohen Räume bieten eine niveauvolle und komfortable Arbeitsumgebung. Sämtliche Büros lassen sich individuell zuschneiden und flexibel als Einzel-, Team- oder Großraumbüros nutzen. Die Größen reichen von mindestens 350 Quadratmetern bis zu 1 200 Quadratmetern Fläche.

### Durchdachtes Energiekonzept

Die von KSP Jürgen Engel Architekten entworfenen Fassaden wurden je nach Ausrichtung als einschalige Fassaden oder als Doppelfassaden mit integriertem Sonnenschutz ausgebildet. Auf diese Weise wird Energie effizient genutzt, und die Mieter sind vor Schall wirksam geschützt. Erdwärme – als regenerative Energie – wird im Winter für die Heizung und im Sommer für die Kühlung eingesetzt. Dies reduziert den Energieverbrauch und nachfolgend auch die Kosten für die Nutzer.

### Anders Metallbau – spezialisierter Dienstleister im Fassadenbau

Wir wurden im Mai 2007 von der BAM Deutschland AG mit der Ausführung der Doppelfassaden und elementierten Fassaden (teilweise mit Radardämpfung), der Sonnenschutzbehänge sowie der Wandverkleidung beauftragt. Eine Herausforderung, die wir im Mai 2009 nach nur 24 Monaten Projektlaufzeit zur Zufriedenheit aller Beteiligten abschlossen.



Bild oben: Das PalaisQuartier mitten in Frankfurt/Main; Bild unten: Büroturm mit Skyline im Hintergrund

## Statik & Fassadenkonstruktion

Mit dem Büroturm am Thurn-und-Taxis-Platz wurde mitten in Frankfurt/Main ein neuer attraktiver Standort für globale Unternehmen geschaffen. Die Architektur mit ihren dekonstruktivistischen Elementen, den nach außen oder innen geneigten Fassaden, forderte unseren technischen Planungsstab heraus.

### Bauteilversuche als Basis unserer Planungsarbeiten

Aufgrund der hohen technischen Anforderungen und gestalterischen Vorgaben waren umfangreiche Bauteilversuche erforderlich, um die geforderten Nachweise zu erlangen.

- **Verklebung:** Die umfangreichen Versuchsreihen ließen wir im Wesentlichen ausführen, um die Aluminiumblechpaneele auf der Außenseite der Fassade verkleben zu können. Mit den Versuchsreihen beauftragten wir die Materialprüfungsanstalt (MPA) der Universität Stuttgart. Die MPA führte umfangreiche Versuche für die Tragfähigkeit der Verklebung sowie deren Beständigkeit gegenüber Umwelt- und chemischen Einflüssen durch. Die MPA führte ebenso Langzeitversuche durch.
- **Windgeräusche:** Wir beauftragten das Büro Wacker Ingenieure mit Versuchen, die Windgeräusche bei den geschlitzten Blechpaneelen zu überprüfen.
- **Radardämpfung:** Wir ließen von der EADS Bauteilversuche und Messungen durchführen, die es uns ermöglichten, die geforderten Werte bei der Radardämpfung im Bereich der geschlitzten Paneelen nachzuweisen.

ten, die geforderten Werte bei der Radardämpfung im Bereich der geschlitzten Paneelen nachzuweisen.

- **Tauwasser und Wärmeschutz:** Damit wir die dauerhafte Qualität der Fassaden gewährleisten können, wurden umfangreiche Berechnungen und Versuche notwendig, die neben der Tauwasserfreiheit auch die Einhaltung der Wärmeschutzanforderungen belegen.

- **Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit, Widerstandsfähigkeit bei Windlasten:** Im Vorlauf der Planung wurden im Windkanal bereits Versuche durchgeführt, um die Belastungen an den Fassaden ermitteln zu können. Die Ergebnisse flossen in die statischen Berechnungen ein. Im Rahmen der Bauteilversuche mit Original-Fassadenelementen wurden die Anforderungen nachgestellt. Auf Grundlage der Versuchsergebnisse und der bestätigten Eigenschaften erfolgte die CE-Kennzeichnung. Es handelt sich im Wesentlichen um die Nachweise für Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und Widerstandsfähigkeit bei Windlasten. Die Versuche wurden alle erfolgreich bestanden.

### Die Fassadenkonstruktion



Die von uns ausgeführten Fassaden am Büroturm (Bauteil B) setzen sich aus vier turmartigen Baukörpern mit einer Gesamtfassadenfläche von circa 22 000 Quadratmetern zusammen. Für das gesamte Gebäude entwickelten wir eine Aluminium-Fassadenkonstruktion, die wir in drei verschiedenen Grundkonstruktionen ausführen, darunter ...

Die von uns ausgeführten Fassaden am Büroturm (Bauteil B) setzen sich aus vier turmartigen Baukörpern mit einer Gesamtfassadenfläche von circa 22 000 Quadratmetern zusammen. Für das gesamte Gebäude entwickelten wir eine Aluminium-Fassadenkonstruktion, die wir in drei verschiedenen Grundkonstruktionen ausführen, darunter ...

- elementierte Doppelfassaden als zweischalige Fassaden mit integriertem Sonnenschutz und motorisch betätigten Dreh-Kipp-Flügeln,
- elementierte einschalige Fassaden mit nach außen öffnenden Parallelausstellfenstern,
- Korridorfassaden, die wir im Wesentlichen als festverglaste einschalige Fassaden mit Scheibenabmessungen von bis zu 2,7 x 3,7 Metern ausführen.

Wir realisierten sämtliche Fassadenkonstruktionen sowohl senkrecht als auch nach innen und außen geneigt. Die Verglasungen führten wir als absturzsichernde und kombinierte Wärme- und Sonnenschutzverglasungen aus. In Teilflächen der Außenfassaden und Paneelflächen setzten wir radarabsorbierende Maßnahmen um.

### Konstruktionsmerkmale

Wir verarbeiteten für die gesamten Fassadenflächen circa 750 Tonnen Aluminiumprofile. Bei allen Fassadentypen wurden Sonderprofile auf Schüco Systemkonstruktionen entwickelt.

An dem Bauvorhaben führten wir circa 1 200 elektromotorisch betätigte Parallelausstellfenster sowie circa 350 elektrisch bedienbare Dreh-Kipp-Fenster aus. Bei den Konstruktionen wurden die Antriebe und Beschläge verdeckt liegend ausgeführt; diese basieren auf dem System Schüco Avantec.

Die Ansteuerung der elektromotorisch betätigten Öffnungsflügel erfolgt über die bauseitige Gebäudeleittechnik.

Bei dem Bauvorhaben wurden erstmalig in Deutschland größere Blechpaneelflächen mit einem speziellen

Doppelklebeband an den Außenfassaden ausgeführt. Hierfür waren umfangreiche Versuche und Nachweise erforderlich. Insgesamt führten wir circa 9 000 Quadratmeter Fassadenfläche mit Blechpaneelen aus. Hierfür verarbeiteten wir circa 40 000 Meter Doppelklebeband.



Die Abmessung der elementierten Fassadenelemente variierte zwischen 1,35 x 3,7 Metern bis zu 4,05 x 3,7 Metern. Die Elementgewichte betragen bis zu 1,3 Tonnen. Vom Erdgeschoss bis zum dritten Obergeschoss montieren wir elementierte Fassadenelemente mit einer Höhe von bis zu 5,6 Metern mit durchbruchhemmenden Verglasungen. Alle Profile und Paneelflächen wurden mit einer Oberfläche in Eloxal silberfarben E6/EV1 ausgeführt.

## Innenansichten

Mit seiner imposanten Architektur, der exponierten urbanen Lage und dem vielfältigen Nutzungsangebot bietet das Bürohochhaus des PalaisQuartiers eine einzigartige Arbeitsumgebung. Führungskräfte, Mitarbeiter und Kunden können vieles verbinden: Arbeiten, Einkaufen, Entspannen und Wohnen im benachbarten Hotelkomplex.

### Einzigartige Arbeitsatmosphäre

Das Bürohochhaus des PalaisQuartiers liegt im Herzen von Frankfurt/Main, nur wenige Gehminuten vom Finanzviertel, der Börse, der Fußgängerzone und der Oper entfernt. Die gläserntransparente Architektur bietet eine unvergleichliche Arbeitsatmosphäre. International tätige Unternehmen schätzen die großzügigen Innenräume und den herrlichen Blick auf die umgebende Stadtlandschaft. Das Bürohochhaus bietet mit insgesamt 35 000 Quadratmetern Mietfläche hohen Komfort: In den unteren Geschossen befinden sich die Lobby und mehrere Konferenzräume. Von der vierten Etage aus gelangen Führungskräfte, Mitarbeiter und Kunden direkt zum Einkaufszentrum „MyZeil“; in 90 Metern Höhe laden zwei Dachterrassen zum Entspannen ein. Das Bürohochhaus ist mit insgesamt neun Aufzugskabinen sowie fünf separaten Aufzügen für die Stockwerke 18 bis 32 ausgestattet. Im Untergeschoss befindet sich die größte Tiefgarage Frankfurts mit 1 390 Pkw-Stellplätzen.



© Foto: PalaisQuartier GmbH & Co. KG

Büroraum in einem der oberen Stockwerke mit fantastischer Aussicht auf die Frankfurter Skyline

## Zahlen, Daten, Fakten: Wissenswertes in Kürze

<b>Auftraggeber/Architekten/Projektbeauftragte:</b>		Bauteilversuche und Gutachten	
Betreiber/Bauherr:	Bouwfonds MAB Development GmbH, NL Frankfurt/Main	Verklebungen:	MPA Stuttgart, Otto-Graf-Institut, Stuttgart
Künstlerisches Konzept:	KSP Jürgen Engel Architekten, Frankfurt/Main	Bauteilversuche Radardämpfung:	EADS Deutschland GmbH, Bremen
Generalunternehmer:	BAM Deutschland AG, NL Frankfurt/Main	<b>Objektdaten:</b>	
Prüfstattiker:	König und Heunisch Planungsgesellschaft, Frankfurt/Main	Fassadenfläche gesamt:	ca. 22 000 m <sup>2</sup>
<b>Gesamtausführung</b>		Elementierte Einfachfassaden:	ca. 14 000 m <sup>2</sup>
<b>Fassade:</b>	Anders Metallbau GmbH, Fritzlär	Elementierte Doppelfassaden:	ca. 8 000 m <sup>2</sup>
Lieferanten Fassadenbauteile:		Fassadenelemente:	ca. 3 000 Stück
Profile und Beschläge:	Schüco International KG, Bielefeld	Aluminium-Profil:	ca. 750 to
Sonnenschutzanlagen:	Schüco International KG, Deggendorf	Aluminium-Bleche (2,5 u. 6,0 mm):	ca. 110 to
Verglasungen:	BGT Bischoff Glastechnik AG, Bretten	Sonnen-/Wärmeschutzgläser:	ca. 3 700 Stück
Versuche/Nachweise Fassaden		Einfachverglasungen aus VSG:	ca. 1 600 Stück
und Bauteilversuche:	IFT Rosenheim GmbH, Rosenheim	Stahlzargen aus Flachstahl:	ca. 6 800 m
Technische Beratung für	Schüco International KG, Bielefeld	Sonderprofile:	ca. 25 Varianten
Verklebung der Blechpaneele:	3M Deutschland GmbH, Neuss	Maximale Elementgröße:	4,05 x 3,35 m
		Maximale Elementgewichte:	ca. 1,1 to

Bildquellen: Die Bildrechte aller entsprechend gekennzeichneten Fotos liegen bei der PalaisQuartier GmbH & Co. KG. Alle übrigen Fotos wurden von unseren Projektleitern erstellt.

**anders**  
metallbau



Anders Metallbau GmbH  
Geismarstraße 28a · 34560 Fritzlär  
Ruf (0 56 22) 98 96-0 · Fax (0 56 22) 92 00 10  
E-Mail: info@anders.de  
Internet: www.anders.de

**SCHÜCO**