

Deckensegel im Frankfurter KfW-Erweiterungsbau

Deutschlands größte Förderbank, die Kreditanstalt für Wiederaufbau, expandiert. Im November 2002 wurde die von RKW Rhode Kellermann Wawrowsky geplante „Ostarkade“ fertiggestellt. Das Gebäude setzt Maßstäbe nicht nur bei der Energieeffizienz, sondern auch bei der Integration der Haustechnik in die Architektur: Wellenförmige Deckensegel vereinen Beleuchtung, Klima und Schallschutz in sich, setzen aber auch gestalterische Akzente.

Energiewelle



von Klaus Rohlf
und Alexander Theiss

Bauherr:

Kreditanstalt für Wiederaufbau,
Frankfurt/Main

Standort:

Palmengartenstraße 5–9,
Frankfurt/Main

Entwurf:

RKW Rhode Kellermann Wawrowsky
Architektur + Städtebau, Frankfurt

Technisch-ökologisches Konzept:

ip5 Ingenieurpartnerschaft, Karlsruhe



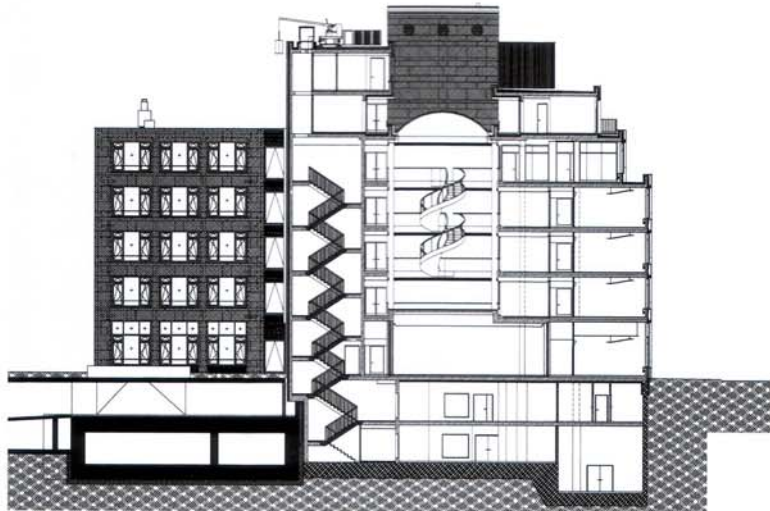
Höchst effizient: Mit 100 kWh pro Quadratmeter und Jahr verbraucht die „Ostarkade“ nur noch ein Sechstel so viel Primärenergie wie ein durchschnittlicher Bürobau (Stand: 2000).

Die stetige Erweiterung ihrer Aufgabengebiete und der daraus resultierende Anstieg der Mitarbeiterzahlen war für die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Anlass, ihre Büroflächen am Standort Frankfurt am Main zu vergrößern. Deutschlands größte Förderbank mit mehr als 2.200 Mitarbeitern gibt weltweit Impulse für Wirtschaft, Gesellschaft und Ökologie. Im Rahmen der Förderprogramme werden Projekte für energiesparendes Bauen und Ressourcen schonende Energieversorgung unterstützt. Diese Ausrichtung der KfW erklärt, dass strenge Kriterien für die Energieeffizienz des eigenen Bürogebäudes für 300 Mitarbeiter selbstverständlich waren. Die Frankfurter Niederlassung von RKW Rhode Kellermann Wawrowsky hat diese Aufgabe als Generalplaner mit einem interdisziplinären Planungsteam bearbeitet.

Im Vorfeld der Planung legten die KfW und RKW Architekten gemeinsam mit dem Team der ip5-ingenieurpartnerschaft die energetischen Eckdaten für das zukünftige Gebäude fest. Für Heizung, Kühlung, Lüftung und Kunstlicht wurde, bezogen auf die beheizte Nettogeschossfläche (NGF) des Gebäudes, ein spezifischer Primär-Energiebedarf von maximal 100 kWh/m²a angesetzt. Dabei durfte ein spezifischer Heizwärmebedarf von 40 kWh/m²a nicht überschritten werden. Nutzerspezifische Verbraucher, wie die EDV-Ausstattung der Arbeitsplätze, bleiben dabei in der Bilanz unberücksichtigt. Diese Kriterien sind an ein Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft angelehnt (www.solarbau.de).

Um verschiedene architektonische und technische Optionen zu bewerten und zuverlässige Prognosen für den daraus resultierenden Primärenergiebedarf zu erhalten wurden durch ip5 zahlreiche thermische und lichttechnische Simulationen durchgeführt. Ein wesentliches

Ergebnis dieser Untersuchungen ist ein freies, auf thermischem Auftrieb basierendes Lüftungskonzept, das das eingestellte zentrale Atrium mit einbezieht. Das Konzept ermöglicht, die Speichermassen des Gebäudes, zum Beispiel die massive und nicht abgehängte Betondecke im Standardbüro, durch nächtliches Lüften mit kühlerer Außenluft thermisch zu entladen. Dazu werden im Sommer nachts automatisch die Oberlichter in der Fassade und in den Flurwänden geöffnet. Kühle Luft von außen streift an der Decke entlang und kühlt diese ab. Die dabei erwärmte Luft strömt über den Flur, das Atrium und eine oberhalb der Wohnbebauung liegende offene Haube nach außen ab. Diese Gebäudedurchströmung wird allein durch den Auftrieb der im Gebäude erwärmten Luft verursacht und dadurch die Masse des Gebäudes ohne den Einsatz zusätzlicher Energie gekühlt. Die Mitarbeiter betreten am nächsten Morgen angenehm konditionierte und gut durchlüftete Büros. Die Aktivierung der Speichermasse reduziert die Tagesspitzen der operativen Temperatur in den Büros an warmen Tagen um etwa drei bis fünf Kelvin. Exemplarisch für weitere ressourcenschonende Maßnahmen seien an dieser Stelle noch der 460 kW Holzpellet-Grundlastkessel zur Wärmeversorgung und der Einsatz eines Systems zur Vakuumentwässerung und die daraus resultierende 70-prozentige Reduktion des Frischwasserbedarfs erwähnt. Um den energetischen Zielwert des Gesamtgebäudes zu erreichen, musste unter anderem besonderes Augenmerk auf die spezifische installierte und die effektiv genutzte Leistung der Kunstlichtanlage gelegt werden. Dabei hat sich das Planungsteam an Vorgaben aus dem „Leitfaden Elektrische Energie“ (LEE) des Darmstädter Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) angelehnt.



Schnitt durch das Treppenhaus

Für ein Standardbüro mit normgerechten 500 Lux am Arbeitsplatz gibt der LEE als einfachen Richtwert 15 W/m² installierte Leistung an. Dieser Wert wurde beim KfW-Neubau mit dem speziell entwickelten Beleuchtungskonzept um 1 W/m² unterschritten.

Multifunktional: Die Deckensegel

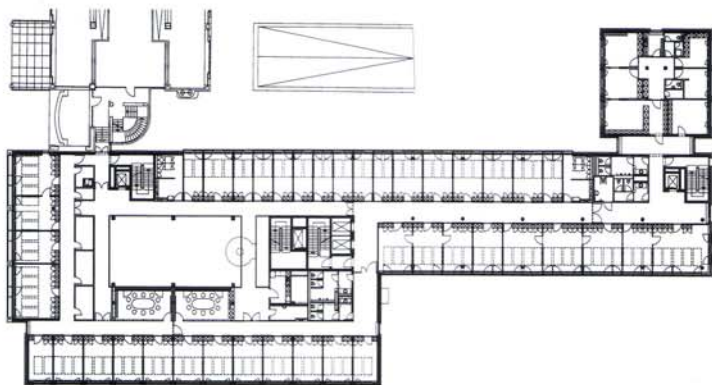
Als Grundidee wurde ein multifunktionaler Körper in Form einer leichten Welle – das so genannte Deckensegel – generiert, das an der Fensterseite 20 und an der Raumseite 50 Zentimeter unterhalb der Stahlbetondecke abgehängt ist. Das Element sollte allerdings nicht nur den Beleuchtungskörper aufnehmen, sondern ebenfalls die – sonst von abgehängten Decken übernommene – Akustikfunktion und die in Einzelfällen erforderliche Kälteleistung sicherstellen. Weiterhin soll das Deckensegel durch seine geschwungene, sich zum Fenster hin öffnende Form die Ausleuchtung des Raumes mit Tageslicht fördern. Im Oberlichtbereich der deckenbündigen Verglasung kann bei Sonnen- oder Blendschutzanforderungen durch einen speziellen Drehwinkel der Lamellen weiterhin Tageslicht blendfrei den Raum erreichen und wird

an der Unterseite des Deckensegels auf den Arbeitsplatz reflektiert. Trotz der äußerst komplexen Aufgabenstellung ist das Ergebnis ein anspruchsvolles Gestaltungselement.

Ausgereifte Lichttechnik

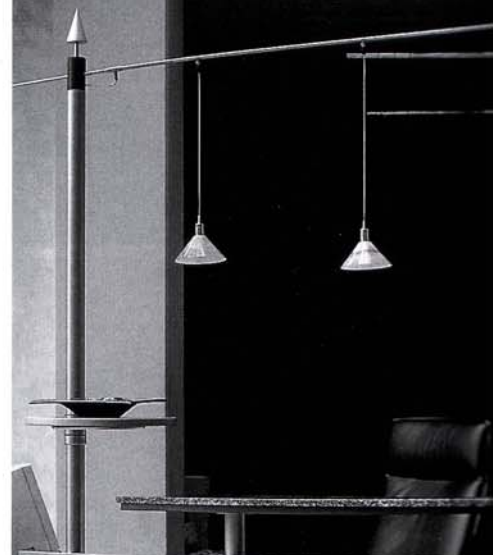
Pro Fensterachse (Modulbreite 1,25 Meter) ist ein Deckensegel montiert, sodass ein Standardbüro drei dieser geschwungenen Elemente aufweist. Tragendes Element des Segels ist eine perforierte, S-förmig gekrümmte Stahlblechplatte. An deren Enden sind keilförmige Hohlkörperleuchten mit vorwiegend direkter Abstrahlung angebracht. Einen dosierten Indirektanteil strahlen die schrägen Keilflächen nach oben ab. Deren Bedruckung kompensiert die Leuchtdichteunterschiede, welche die ungleichen Abstände zwischen Leuchten und Decke verursachen, und vermittelt so einen gleichmäßigen Eindruck. Die Bestückung mit zwei 21 Watt T5-Leuchtstofflampen pro Leuchte bietet ausreichend Potential, um bis zu 800 Lux mittlerer Beleuchtungsstärke zu erreichen.

Die Lichtlenkung der Hohlkörperleuchten und der Deckeneinbauleuchten in den Großraumbüros basiert auf der von



Grundriss 1. Obergeschoss

Einfach einladend ...



Sie suchen moderne Thekensysteme für Rezeption, Information und Abrechnung, Buffet und Cafeteria? Systeme, die runde Grundrisse ebenso umfassen wie lineare Lösungen. Sie können aufhören zu suchen. Sie haben Sie soeben gefunden.

Information und Planungsservice:

BUS-BÜROMÖBELWERK

Buckard & Sprenger

D-35794 Mengerskirchen

Fon 00 49 (0) 64 76 / 91 20-0

Fax 00 49 (0) 64 76 / 91 20-91

Internet <http://www.busmoebel.de>

E-mail: busmoebel@t-online.de





Unmittelbar neben dem zentralen Atrium liegen die Besprechungsräume. Die schlanken Leuchten sind mit einer neu entwickelten Mikropyramiden-Strukturoptik entblendet.

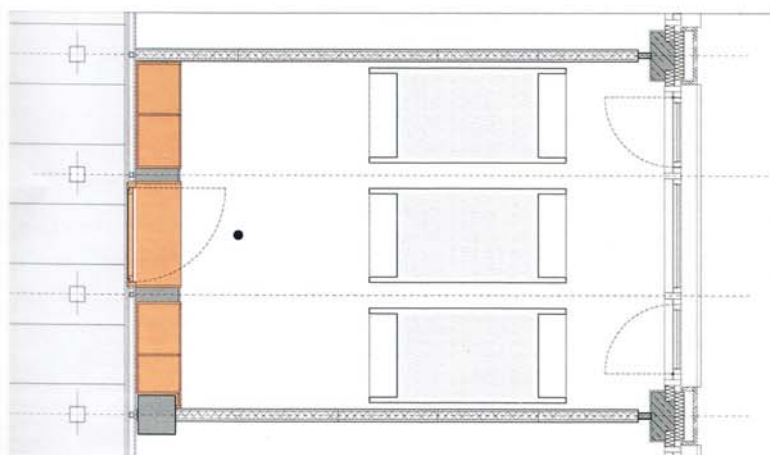
Zumtobel Staff entwickelten Mikropyramiden-Strukturoptik, die hier zum ersten Mal eingesetzt wurde: Auf einer transparenten PMMA-Trägerplatte liegt eine Mikropyramiden-Strukturplatte und eine Diffusorfolie. Dieser Aufbau sorgt für eine winkeltgerechte Einkopplung des Lichts der darüber liegenden Lampen und dessen exakte, blendungsbegrenzte Abstrahlung nach unten mit einem Wirkungsgrad von über 70 Prozent. Dabei wird die Leuchtdichte normgerecht auf weniger als 1000 Candela/m² oberhalb 65° Ausstrahlungswinkel begrenzt und gleichzeitig der direkte Einblick in die Lampen vermieden. Die Optik reduziert auch die mittleren Leuchtdichten im Bereich von 0 bis 65 Grad. Dieser Vorteil gegenüber Rasterleuchten ermöglicht eine flexible Anordnung der Arbeitsplätze.

Komfort und Effizienz: Die Regelung

Zum energetisch optimierten Betrieb der Kunstlichtanlage tragen die stufenlose, tageslichtabhängige Regelung und

eine Präsenzsteuerung bei. Zur Steigerung des Komforts basiert die tageslichtabhängige Regelung der Kunstlichtanlage nicht auf einem vorgegebenen Wert; sondern der Nutzer kann das für ihn angenehme Beleuchtungsstärke-niveau individuell in einem Bereich von 300 bis 750 Lux als Grundwert für die Regelung vorwählen. Zur weiteren Erhöhung des Nutzerkomforts wird die einzuhaltende Beleuchtungsstärke gleitend an das im Raum vorhandene Tageslichtniveau angepasst. Von der 2,06 Quadratmeter großen Fläche des Segels werden für die beiden Leuchtenkörper jeweils etwa 0,26 Quadratmeter benötigt; der umlaufende Rand addiert sich zu ungefähr 0,25 Quadratmeter. Die verbleibende Fläche der Deckenplatte von 1,3 Quadratmetern ist perforiert mit 16 Prozent Lochanteil und mit einem grauen Akustikvlies belegt. Damit wird eine sehr effiziente akustische Dämpfung der an sich schallharten Decke erreicht. Die teilweise erforderliche aktive Kühlung, beispielsweise bei einer verdich-

Grundriss eines Büroraums mit Deckensegel



Fotos: (2) Zumtobel Staff GmbH

Die dynamisch geschwungenen Deckensegel der Büroräume vereinen Licht, Schallschutz, Heizung und Kühlung in sich.

teten Arbeitsplatzanordnung oder erhöhten internen Lasten, lässt sich sowohl in der Erstausrüstung (etwa 20 Prozent der gelieferten Segel) als auch in der Nachrüstung realisieren. Dazu werden mäanderförmige Kupferrohre über Aluminium-Wärmeleitbleche mit Magneten direkt auf der Rückseite der Segel befestigt. Die maximale Kühlleistung ist auf 70 W/m² aktiver Fläche ausgelegt. Es wird eine physiologisch optimale Aufteilung von 70:30 zwischen Strahlungs- und Konvektionsanteil erzielt. Die zum Betrieb der aktiven Segel benötigte Kälte wird zum überwiegenden Teil des Jahres ohne Einsatz zusätzlicher Energie aus dem Trinkwasser des kompletten KfW-Komplexes gewonnen. Dazu wird der Kühlsegel-Kreislauf über einen Wärmetauscher gegen das in den Gesamtbestand eingespeiste Frischwasser rückgekühlt; das Frischwasser wird dabei um etwa zwei bis drei Kelvin Kälteleistung erwärmt. Die Aufgabe für uns als Architekten und Energieplaner, bei diesem Projekt gemeinsam mit dem Bauherrn Konzepte

nicht nur für die städtebaulichen, funktionalen und gestalterischen, sondern auch für die hohen energetischen Vorgaben zu entwickeln, stellte sich als spannende Herausforderung dar. Eine wesentliche Zielvorgabe war es, den Energiebedarf möglichst niedrig zu halten. Eines der großen Spannungsfelder war Architektur und Licht, die nur miteinander eine klare und starke Aussage bilden können. Hier war es notwendig, das Planungsteam und die Hersteller von den neuen Ideen zu begeistern und zu überzeugen, um von Anfang an einen integralen Planungsprozess zu ermöglichen. Wichtig für uns war es, aus der komplexen Aufgabe einfache, intelligente und nachhaltige Lösungen zu entwickeln. Gestalterischer Anspruch und Architektur sowie deren Wirkung standen bei jeder Entscheidung im Vordergrund, um am Ende eine eindeutige Akzeptanz der Nutzer für das Gebäude zu erreichen. Ressourcenbewusster leben und arbeiten, also auch planen und bauen wird eine der Aufgaben in der Zukunft sein.

Schnitt Büroraum mit Deckensegel

