

BRANDSCHUTZ transparent

Heft 30 • Dezember 2012 • ISSN 1433-2612

Brandschutzgläser
Pilkington **Pyrostop**®
Pilkington **Pyrodur**®
Pilkington **Pyroclear**®

Brandverhalten – Sicherheit – Ökoprofil:

Brandschutzglas auf dem Prüfstand

INHALT

NORM UND RECHT

- Bewertung des Brandverhaltens von Baustoffen: Kommentar des DIBt 3
- Einbruchhemmung: Brandschutz plus P1A und P2A 5

OBJEKTE

- Tower 185, Frankfurt: Sanfter Riese 6
- Neues erschaffen – besser als das Alte: Drei Fragen an den Leiter des Bauherrn und Investors CA Immo Frankfurt 13

SYSTEME

- Metallbau Forster GmbH & Co. KG, Mitterteich: Präzisionstüren und Zeitfenster 14

EXTRAS

- EPD für Brandschutzgläser: Ökopprofile erstellen 17

Durch die Harmonisierung europäischer Normen, steigende Sicherheitsanforderungen sowie Vereinbarungen zur drastischen Senkung des Energieverbrauchs von Gebäuden kommen Bauprodukte derzeit auf unterschiedlichsten Ebenen auf den Prüfstand. Selbstverständlich auch Brandschutzgläser: In unserer letzten Ausgabe berichteten wir bereits über die Ermittlung der Brandlasten und Brennwerte von Brandschutz-Verbundgläsern am MPA NRW in Erwitte. Die Prüfergebnisse wurden dem DIBt mittlerweile zur baurechtlichen Bewertung und Auslegung vorgelegt. Wir sprachen mit Peter Proschek, dem Leiter des Referates Brandverhalten von Baustoffen, Brandschutzbeschichtungen am Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) über deren baurechtliche Bewertung.

Damit Bauprodukte künftig in zertifizierten „Green Buildings“ eingesetzt werden können, muss ihr spezifisches "Ökopprofil" ermittelt werden. Das normierte Verfahren hierzu ist die Erstellung einer EPD (Environmental Product Declaration). Pilkington lässt diese umfassende

Begutachtung aktuell für seine Brandschutzgläser von dem renommierten Institut PE International vornehmen (Interview Seite 16).

Ein Musterbeispiel für ein Green Building modernster Prägung liefert unser Referenzobjekt, der Tower 185 in Frankfurt a. M. In diesem Objekt wurden rund 2.000 m² Pilkington **Pyrostop**®-Gläser für die Feuerwiderstandsklassen F 30 und F 90 eingesetzt – in über 900 Feuerschutzabschlüssen, die der Verarbeiter Metallbau Forster in kürzester Zeit fertigte und montierte.

Und noch eine Prüfung: Kugelfallversuche haben bestätigt, dass bereits die Basistypen Pilkington **Pyrostop**® 30-10 und Pilkington **Pyrostop**® 30-20 Anforderungen an Einbruchhemmung gemäß den Klassen P1A bzw. P2A nach EN 356 CE-konform erfüllen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht

Ihre Redaktion
BRANDSCHUTZ transparent

Mit dem Tower 185 erweitert sich die Skyline von Frankfurt a. M. zwischen Messe und Bankenviertel um einen weiteren spektakulären Hochbau. Das Objekt zeichnet ein bemerkenswertes Nachhaltigkeitskonzept aus (Bericht Seiten 6-12).



Titelbild:
Green Building mit LEED Gold-Zertifizierung:
Der Tower 185 in Frankfurt a. M.

Bewertung des Brandverhaltens von Baustoffen:

Kommentar des DIBt



BRANDSCHUTZ transparent
sprach mit Peter Proschek,
dem Leiter des Referates

Brandverhalten von Baustoffen, Brandschutzbeschichtungen am Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), über die baurechtliche Bewertung der durch Brandprüfungen ermittelten Klassifizierungen des Brandverhaltens von Brandschutz-Verbundgläsern.

Bt: Herr Proschek – um das Brandverhalten von Brandschutzgläsern bewertbar und klassifizierbar zu machen, hat das DIBt einen verbindlichen Prüfplan entwickelt. Was war Ihr Erkenntnisinteresse, wie kam dieser Prüfplan zustande, und welche Prüfformen und -schritte sieht der Prüfplan vor?

Das SBI-Prüfverfahren simuliert in einem definierten rechtwinkligen Brandraum den Brand eines Papierkorbs.



Peter Proschek, Leiter des Referates Brandverhalten von Baustoffen, Brandschutzbeschichtungen am Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt).

Proschek: Anlass für die Entwicklung eines Prüfplans für Brandschutzgläser war, dass hierfür erstmals harmonisierte europäische Glasprodukte zum Einsatz gekommen sind. Hier sind insbesondere zu nennen Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas nach DIN EN 14449 und Mehrscheiben-Isolierglas nach DIN EN

1279-5, deren Brandverhalten nach DIN EN 13501-1 klassifiziert wird. Bis zu diesem Zeitpunkt waren die betreffenden Glasprodukte hinsichtlich des Brandverhaltens nach DIN 4102 klassifiziert worden. Die europäischen Produktnormen für Gläser enthalten allerdings keine Festlegungen hinsichtlich Vorbereitung, Konditionierung und Einbau der Produkte in die Prüfeinrichtung. Der vom DIBt entwickelte Prüfplan füllte diese Lücke. Übrigens ist unser Prüfvor-schlag mittlerweile weitestgehend übernommen worden für eine sogenannte "Recommendation" (Empfehlung) der Gruppe der Notifizierten Stellen im Rahmen der Bauproduktenrichtlinie und damit die Prüfgrundlage in der Europäischen Gemeinschaft. Die mit unserem Prüfverfahren ermittelten Klassifizierungen nach DIN EN 13501-1 waren Voraussetzung für die Verwendung der harmonisierten europäischen Glasprodukte in den Brandschutzverglasungen.

Bt: Pilkington ließ in Single Burning Item-Tests (SBI-Test) über zehn unterschiedliche Verbundglastypen für den Brandschutz am MPA in Erwitte prüfen. Waren von unterschiedlichen Scheibenaufbauten auch Unterschiede beim Brandverhalten zu erwarten?

Proschek: Ja, denn in den Brandschutzverglasungen kommen unterschiedliche Scheibenaufbauten zur Anwendung. Unterschiede bestehen im Wesentlichen bezüglich der Anzahl und Dicke der Scheiben sowie der brennbaren Zwischenschichten (Folien). Diese Parameter beeinflussen das Brandverhalten. Insofern war es erforderlich, die unterschiedlichen Typen zu



Fortsetzung nächste Seite



Untersucht wird die Verbrennungsenergie, die der jeweilige Baustoff unter dieser unmittelbaren Brandeinwirkung entwickelt. Pilkington ließ diese Brandprüfungen vom MPA Erwitte an unterschiedlichen Glastypen durchführen.
Fotos: MPA Erwitte

DIN EN 13501-1. Für Anwendungen in sicherheitsrelevanten Bereichen wie z. B. Rettungswege werden höhere Anforderungen gestellt. Entsprechend der jeweiligen bauaufsichtlichen Anforderung hat der Planer eine Entscheidungsgrundlage, in welchen Bereichen das Bauprodukt verwendet werden darf.

Bt: Welchen Einfluss haben die Erkenntnisse aus den Brandprüfungen auf bestehende und künftige Systemzulassungen von transparenten Brandschutzsystemen? Sind in bestimmten baulichen Situationen Anwendungseinschränkungen für Systeme zu erwarten, in denen Brandschutz-Verbundgläser mit Folien vorgesehen sind?

Proschek: Die europäischen Klassen für das Brandverhalten der Scheiben werden in den Systemzulassungen genannt bzw. berücksichtigt. Bauteile werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden. Hierzu sind – nach wie vor – bei Planung, Entwurf und Ausführungen die Anforderungen der Landesbauordnungen sowie aufgrund dieser erlassene weitere Rechtsvorschriften zu berücksichtigen.

prüfen. Das spiegelt sich auch in den Ergebnissen wieder.

Bt: In welcher Form fließen die Prüfergebnisse aus den SBI-Tests und den anderen Prüfungen zur Brennermittlung von Brandschutzgläsern in die Klassifizierung von Baustoffen dieser Art ein?

Proschek: Ganz allgemein zielt die Beurteilung des Brandverhaltens von Bauprodukten darauf ab, dass im Brandfall eine schnelle Beteiligung der Bauprodukte in der Brandentstehungsphase bzw. der Beitrag zum Vollbrand begrenzt werden. Als Klassifizierungskriterien werden in den Brandprüfungen die Temperaturerhöhung,

der Masseverlust, die Brennwertbegrenzung, die frei werdende Wärme sowie die Flammenausbreitung ermittelt. Für die europäischen Klassen A, B, C, D und E werden hierfür entsprechende Grenzwerte in der europäischen Klassifizierungsnorm DIN EN 13501-1 festgelegt.

Bt: Ergibt sich aus den unterschiedlichen Ergebnissen bei den einzelnen Brandschutz-Verbundglastypen auch eine Differenzierung bezüglich der Einsatzbereiche?

Proschek: Die Landesbauordnungen legen fest, dass Baustoffe mindestens normalentflammbar sein müssen, das entspricht der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1 bzw. Klasse E oder D nach



Weitere Informationen:

Deutsches Institut für Bautechnik
Kolonnenstraße 30B
10829 Berlin
Tel.: +49 (0)30 787 30-244
Fax: +49 (0)30 787 30-320
E-Mail: dibt@dibt.de
Internet: www.dibt.de

Einbruchhemmung:

Brandschutz plus P1A und P2A


Prüfungen nach EN 356

**haben gezeigt: bereits das
nur 15 mm dicke Pilkington**

**Pyrostop® 30-10 – der Basistyp für F 30-
Verglasungen – erzielte die Klasse P1A.**

**Auch ohne Modifikationen am Glasaufbau
erreicht Pilkington Pyrostop® 30-20,
18 mm – ein Brandschutzglas für die Feu-
erwiderstandsklasse F 30 – die Wider-
standsklasse P2A. Damit sind neben der
Brandschutzfunktion zusätzliche Anforde-
rungen an den Widerstand gegen den
manuellen Angriff erfüllt.**

Die Vorgaben für Prüfung und Klassifizierung des Glases sind in der Europäischen Norm EN 356 definiert. „Normale“ Verglasungen haben keine einbruchhemmende Wirkung. Schutz gegen mechanische Angriffe auf die Verglasung bieten lediglich spezielle einbruchhemmende Verglasungen bis hin zum Panzerglas, die als Verbund-Sicherheitsglas mit in den Scheibenaufbau integrierten Folien aufgebaut sind. Neben den Basistypen Pilkington **Pyrostop®** 30-10 und Pilkington **Pyrostop®** 30-20 mit nachgewiesenem Durchwurfwiderstand steht eine Vielzahl weiterer Produkte mit erhöhtem Durchwurf- und Durchbruchwiderstand zur Verfügung.

Prüfung nach EN 356

Pilkington hat im Rahmen des CE-Prozesses diese Eigenschaften nochmals überprüft. Im Prüfverfahren für die Durchwurfhemmung fällt eine 4,11 kg schwere Stahlkugel (Durchmesser 100 mm) auf eine Glasprobe (1100 mm × 900 mm)

dreimal (bzw. neunmal bei P5A) aus Höhen zwischen 1,5 m und 9 m. Nach der Norm werden die Verglasungen mit dem Buchstaben P und mit aufsteigenden Nummern sowie einem zusätzlichen Kennbuchstaben bezeichnet. Der Kennbuchstabe A steht für durchwurfhemmende Verglasung und der Kennbuchstabe B für eine durchbruchhemmende Verglasung (siehe Tabel-

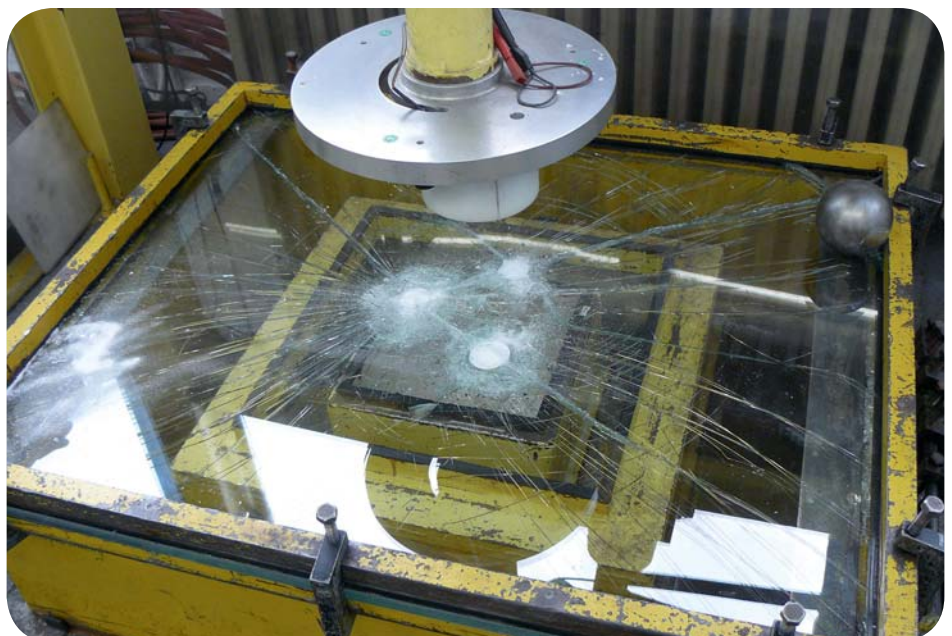
le). Im Rahmen der offiziellen Prüfungen beim MPA NRW erfüllte Pilkington **Pyrostop®** 30-10 die Klasse P1A und Pilkington **Pyrostop®** 30-20 die Klasse P2A problemlos, unabhängig von der Angriffsrichtung. Somit bieten nahezu alle Isoliergläser für die Außenanwendung – ob für F 30, F 60 oder F 90-Verglasungen – mindestens die Widerstandsklasse P2A nach EN 356. ■

Klasseneinteilung gemäß EN 356
Durchwurfhemmung:

Klasse	Kugelfallhöhe	Anzahl Treffer	Trefferfläche
P1A	1,5 m	3	Dreieck mit Kantenlänge von 130 mm
P2A	3 m	3	
P3A	6 m	3	
P4A	9 m	3	
P5A	9 m	3 x 3	

Durchbruchhemmung:

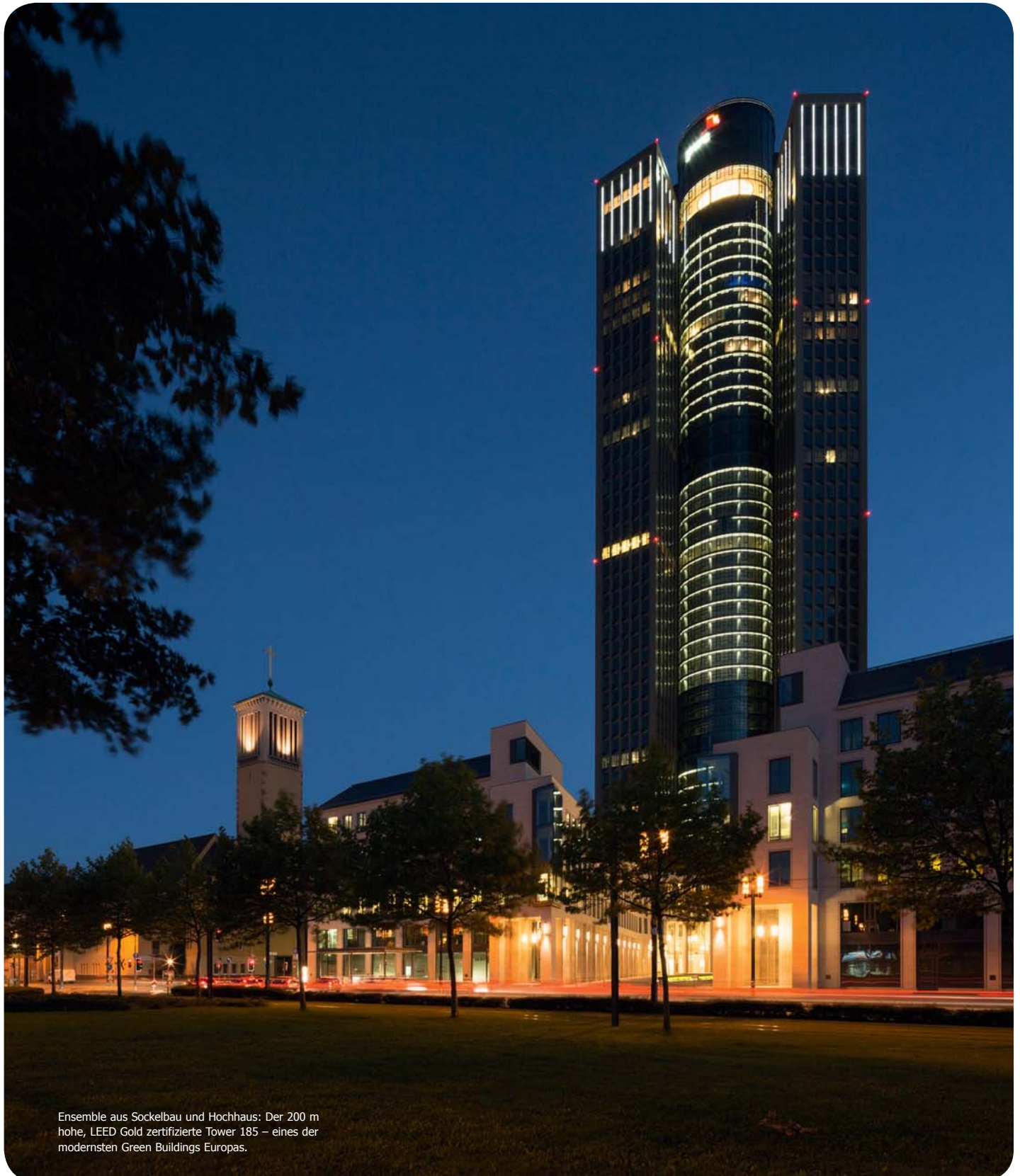
Klasse	Anzahl Axtschläge
P6B	30 bis 50
P7B	51 bis 70
P8B	über 70



Interner Kugelfallversuch an einer Pilkington **Pyrostop®** Brandschutz-Verbundglasscheibe bei der Pilkington Deutschland AG in Gelsenkirchen: Ohne weitere Modifikationen am Scheibenaufbau erfüllt Pilkington **Pyrostop®** 30-20 die Prüfanforderungen der Widerstandsklasse P2A.

Tower 185, Frankfurt:

Sanfter Riese



Ensemble aus Sockelbau und Hochhaus: Der 200 m hohe, LEED Gold zertifizierte Tower 185 – eines der modernsten Green Buildings Europas.



Mit 200 m Höhe ist er das vierthöchste Gebäude Deutschlands, und selbst in Europa kommt Frankfurts neues Wahrzeichen noch unter die Top 25. Doch die wahre Größe des Tower 185 kommt von innen. Präziser: Sie liegt in dem ganzheitlichen Green Building-Konzept begründet, das dem Objekt die begehrte Zertifizierung LEED Gold einbrachte. Im hochwertigen Innenausbau spielte auch der transparente Brandschutz eine architektonisch und funktional prägende Rolle, die sich allein in der imposanten Anzahl von über 900 großflächig verglasten Feuerschutzabschlüssen ausdrückt.

Das Hochhaus Tower 185 bildet das Tor zum neu entstehenden Europaviertel in Frankfurt am Main und ergänzt als vierthöchstes Bürohochhaus in Deutschland die Skyline der Stadt. Die Blockrandbebauung greift typische Formen



Eine große Rotunde bildet den repräsentativen Empfangsbereich des eigentlichen Hochhauses. T 30-Türsysteme mit Pilkington Pyrostop® sichern den Übergang zum Erschließungskern.

und Materialien der Nachbarbauten auf: beiger Naturstein und, korrespondierend mit dem Umfeld, Schieferdächer. Mit offenen Armen empfängt der Tower seine Gäste an der Friedrich-Ebert-Anlage. Der große tropfenför-

mige Platz und die umlaufenden Arkaden mit Läden und Restaurants leiten den Besucher zum Eingang des Hochhauses und laden zugleich zum Verweilen ein.

Fortsetzung nächste Seite

Der Sockelbau bildet eine Plaza aus – umlaufende Arkaden mit Läden und Restaurants tragen zur Belebung des Raumes bei.





Diskretion durch integrierte Mattfolien: T 30-Türsystem am Übergang zu den Meeting- und Konferenzräumen im 47. Obergeschoss.

Einladend statt bedrohlich

Wie bereits bei seinem Frankfurter Opernturm hat der Architekt Prof. Christoph Mäckler auch bei dem neuen Bürohochhaus am Rande des neuen Europaviertels zu einer bescheidenen Geste gegriffen und den Turm von der Straße abgerückt. Auf diese Weise wird ein bedrohlicher Eindruck vermieden, der von so vielen Türmen im Bankenviertel ausgeht und jegliches urbane Leben hinter die kalten Glasfasaden verbannt. Flanieren, geschweige denn verweilen scheint dort unerwünscht und ausgeschlossen. Anders beim Tower 185, der durch den vorgelagerten sechsgeschossigen Sockelbau geradezu eine menschliche Dimension erhält. Rund 72.000 Quadratmeter der insgesamt 100.000 Quadratmeter Bürofläche hatte der Ankermieter PricewaterhouseCoopers (PwC) bereits vor Fertigstellung des Objektes langfristig angemietet. Die Mitarbeiter dieser

Eine der Standardkonfigurationen im Tower 185: T 30-Türsystem mit Gehflügel und einem im Bedarfsfall öffnbaren Standflügel. Die Pilkington **Pyrostop**®-Gläser sind in Augenhöhe mit Designs zum Aufschuttschutz versehen.





führenden Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, die zuvor auf mehrere Standorte in Frankfurt verteilt waren, arbeiten nun gemeinsam unter dem Dach des Tower 185.

Umweltfreundlich und nachhaltig

Der Entwurf Mäcklers für den Tower 185 ist ökologisch überaus ehrgeizig. Ein ausgesprochenes Planungsziel bestand darin, ein sowohl unter ökonomischen, ökologischen als auch sozialen Aspekten nachhaltiges und damit zukunftsorientiertes Hochhaus zu entwickeln und so eine Top-Zertifizierung des internationalen Gütesiegels LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) zu erreichen. LEED definiert Standards für umweltfreundliches, ressourcenschonendes, nachhaltiges Bauen und betrachtet dabei die Gebäude ganzheitlich. Planerische, technische und betriebliche Maßnahmen finden bei der Bewertung der Green Building-Qualität ebenso Berücksichtigung wie infrastrukturelle und organisatorische Aspekte. Der Prozess der Zertifizierung begann bereits

mit der Ausführungsplanung und wurde durch die Unternehmen omniCon und Ebert Consulting Group durchgängig betreut. Aus dem langen Katalog ökologisch wirksamer Maßnahmen seien nur einige beispielhaft herausgegriffen.



Transparente Feuerschutzabschlüsse als Zugang zur Skylobby im 49. Obergeschoss.

Der Zugang zum Casino erfolgt über eine Schleuse, die aus T 90-Türsystemen mit Pilkington **Pyrostop®** gebildet wird.

So verfügt das gesamte Gebäude über eine Heiz-Kühldecke, bei der die Zuluft vorkonditioniert mit einer Temperatur von ca. 22 °C eingeblasen wird. Zur Reduzierung des Wärmeeintrags durch die Fassade wird die zwischen Fassade und innenliegendem Blendschutz entstehende warme Luft direkt am Sturz abgesaugt. Dadurch verringert sich die erforderliche Kühlleistung des Gebäudes zu der eines vergleichbaren Objektes deutlich. Generell bietet die kombinierte Naturstein-Elementfassade mit Sonnenschutzverglasungen (U_g -Wert 1,2 W/m²K) schon erhebliche energetische Vorteile gegenüber Ganzglasfassaden was die sommerliche Erhitzung und den damit verbundenen Energieeinsatz zur Kühlung angeht. Dennoch: Direkte Energieeffizienz-Vergleiche zwischen Gebäuden sind immer sehr schwierig.

Fortsetzung nächste Seite



T 90-Türsystem zur Brandabschnittsbildung zwischen Sockelbau und Hochhaus als Zugang zur Erschließungszone.

Allerdings kann der Tower 185 hinsichtlich der reinen Energieeffizienz auf eine rund 21-prozentige Unterschreitung der für ihn gültigen EnEV 2007-Vorgaben verweisen.

Weitere Green Building-Aspekte sind die Regenwassernutzung für WC-Spülung, Blockrand- und Grünflächenbewässerung, die Bereitstellung zahlreicher Fahrradstellplätze für die Mitarbeiter einschließlich angeschlossener Duschen, Ladestationen für Elektroautos und die generelle Rauchfreiheit des Gebäudes.

Brandschutz gemäß MHHR

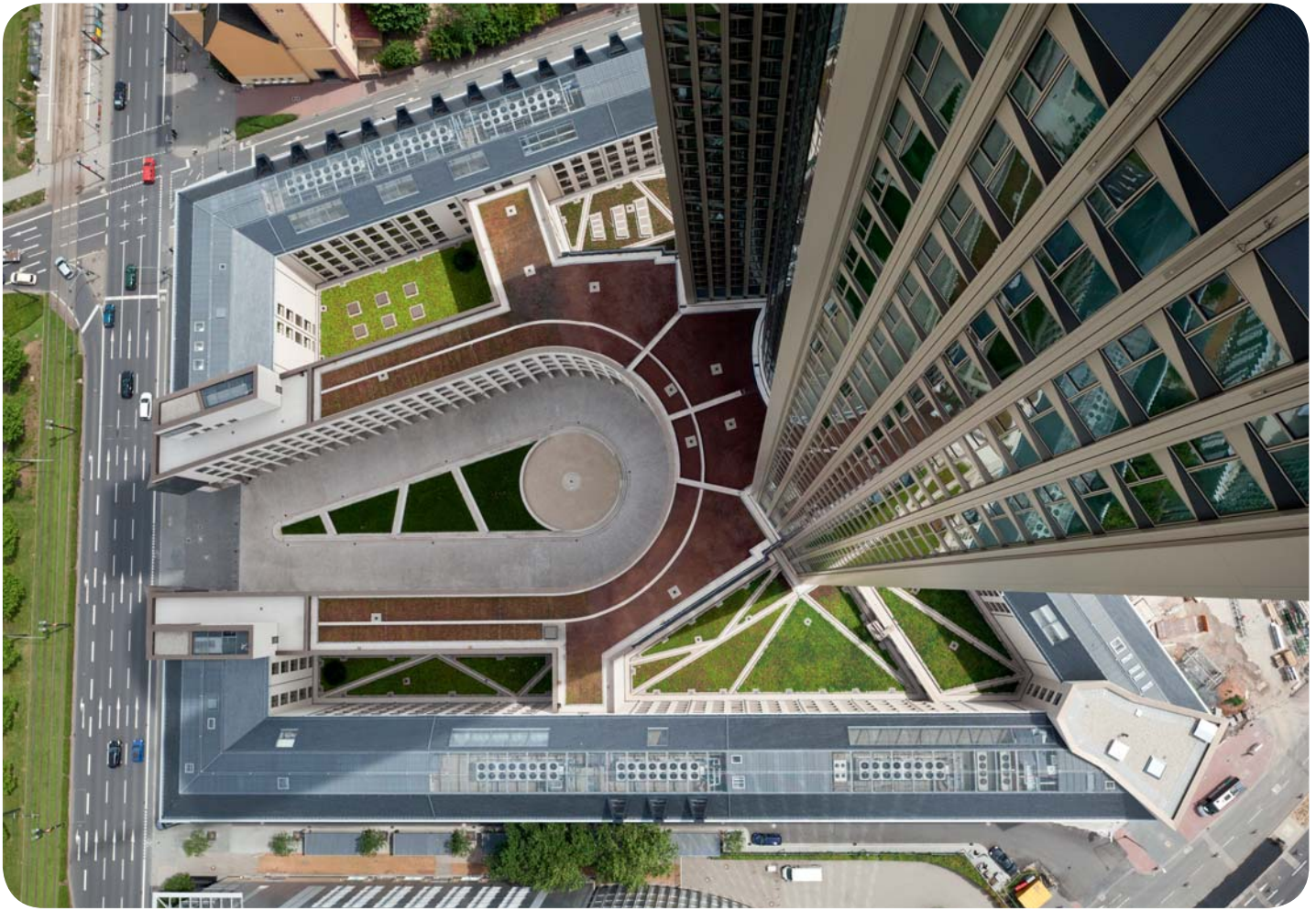
Als Grundlage für das brandschutztechnische Sicherheitskonzept wurden die Bestimmungen der Muster-Hochhaus-Richtlinie (MHHR) verwendet. Die Konzepterstellung durch das Büro

BPK erfolgte ab der frühen Planungsphase in enger Abstimmung mit der Bauaufsicht und der Branddirektion der Stadt Frankfurt. Neben der MHHR waren aufgrund weiterer Sonder-

nutzungen in der baulichen Anlage die Muster-Versammlungsstättenverordnung (MVStättV) sowie die Garagen-Verordnung (GaVO) zu berücksichtigen. Durch den frühzeitigen Ab-



Die transparenten Brandschutzsysteme sind Teil des hochwertigen Innenausbaus des Objektes.



Spektakulärer Blick den Tower hinab auf Sockelgebäude und Plaza.

gleich der baulichen und anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen mit den genannten Sonderbauverordnungen und Richtlinien konnte ein angemessenes Schutzniveau realisiert werden, ohne dabei unnötig komplizierte Interaktionen zwischen den baulichen Erfordernissen und den sicherheitstechnischen Einrichtungen und Anlagen zu generieren. Das Ergebnis ist ein ausgewogenes Sicherheitsniveau für übliche Büronutzungen in Hochhäusern, das auf kompensatorischen gerätetechnischen Brandschutz und komplexe interaktive Steuerungen verzichtet. Die erforderlichen Feuerwiderstandsklassen der einzelnen Bauteile wurden mit Ausnahmen von einzelnen Verglasungen und Feuerschutzvorhängen, die ergänzend mit einem verdichteten Sprinklerschutz ausgeführt wurden, entsprechend den bauordnungsrechtlichen Bestimmungen hergestellt. Die in

der MHHR und den zugehörigen Erläuterungen beschriebene Sicherheitskaskade zur Anbindung der Nutzungseinheiten und Aufzugsvorräume über notwendige Flure und Vorräume an die Sicherheitstreppe und den Feuerwehraufzug wurde konsequent umgesetzt. Daraus ergibt sich die hohe Anzahl von nacheinander angeordneten Feuerschutzabschlüssen.

Teilung in 400 m²-Einheiten

Die Büroflächen wurden mit brandschutztechnisch klassifizierten Trennwänden in sogenannte 400 m²-Einheiten unterteilt, wobei zur Gewährleistung einer voneinander unabhängigen und kleinteiligen Vermietung jeweils unabhängige Rettungswege für die einzelnen 400 m²-Einheiten vorgesehen wurden. Um maschinelle Rauchabzugsanlagen in den Bereichen der Versammlungsstätte zu vermeiden, unterteilte man die Räume für die Konferenz- und Casinonutzung mit brandschutztechnisch klassifi-

zierten Trennwänden in maximal 1.000 m² große Versammlungsräume. So konnte die Rauchableitung über die vereinfachten, prozentualen Ansätze der MVStättV realisiert werden. Für einen Großteil der Technik- und Lagerräume in den Untergeschossen wurden Lichtschächte vorgesehen, um eine natürliche Rauchableitung zu ermöglichen und somit den Umfang der maschinellen Rauchableitung für diese Räume mit den zugehörigen Entrauchungsleitungen, Entrauchungskappen und den dafür erforderlichen Steuerungen zu begrenzen. Bei der Auslegung der Druckbelüftungsanlagen für die Sicherheitstreppe und den Feuerwehraufzug wurden die in der MHHR sowie den zugehörigen Erläuterungen beschriebenen Anforderungen an eine Redundanz der wesentlichen Anlagenbestand-

Grundriss eines Regelgeschosses im Hochhaus.



zweiflügeligen Ausführungsvarianten eingesetzt und weisen eine Reihe elektrischer und elektro-nischer Zusatzfunktionen auf (siehe Artikel S. 14). Die Kombination der schlanken Profile der Systeme Schüco ADS 80 F30 und Schüco Firestop II F 90 mit Brandschutzglas ohne Querriegel sorgen auch dort für eine großzü-gige Raumwirkung und natürlichen Lichteinfall, wo bauliche Abtrennungen für den Brandschutz gefordert sind. Die eingesetzten Pilkington **Pyrostop®** Brandschutzgläser sind durchgän-gig in Augenhöhe mit einem horizontalen Designaufdruck zum Auflaufschutz versehen. Darüber hinaus kommen Glastypeen mit inte-grierter Mattfolie für den Sichtschutz zum Einsatz, so beispielsweise bei den Meeting- und Konferenzräumen im 47. Obergeschoss. ■

Tower 185, Frankfurt

Bauherr:

CA Immo Deutschland GmbH

Architekt: Prof. Christoph Mäckler

Architekten, Frankfurt

(Leistungsphase 1-5)

Fassadenplanung:

a+f Architektur u. Fassadenplanung

Hans Honig, Frankfurt

Construction Management:

omniCon Gesellschaft für innovatives

Bauen mbH, Frankfurt

(Leistungsphase 1-9)

Brandschutzkonzept:

Brandschutz Planung Klingsch GmbH,

Düsseldorf/Frankfurt

Verarbeiter/Metallbauer für die

Brandschutzsysteme:

Metallbau Forster GmbH & Co. KG,

Mitterteich

Brandschutz mit Glas:

ca. 900 Feuerschutzabschlüsse T 30

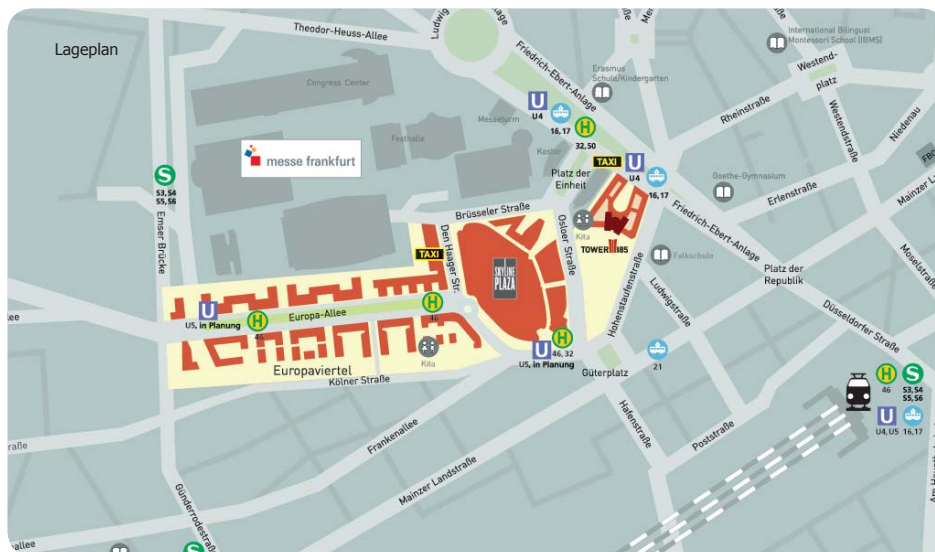
(ca. 1.500 m²) und T 90 (ca. 500 m²)

mit Pilkington **Pyrostop®** in ein- und

zweiflügeligen Ausführungs-varianten;

Systeme Schüco ADS 80 F30 und Schüco

Firestop II F 90



teile beachtet. Die Witterungseinflüsse wurden anhand von Simulationsberechnungen berücksichtig, was aufgrund der Gebäudehöhe, insbesondere für den kritischen Winterfall mit Minustemperaturen, unverzichtbar ist. Neben der flächendeckenden Brandmelde- und Alar-mierungsanlage ist der flächendeckende Sprinklerschutz, mit einem verdichtetem Sprinklerschutz im Bereich der Fassade, wesentlicher Bestandteil des anlagentechnischen Brandschutzes. Die Neuheiten in der MHR bezüglich der bereits während der

Bauzeit erforderlichen Löschwasserversorgung über eine Steigleitung sowie die ortsfeste Leiter im Fahrstuhl des Feuerwehraufzuges wurden in enger Abstimmung mit den Einsatzkräften der Feuerwehr Frankfurt umgesetzt.

Über 900 Feuerschutzabschlüsse

Die Flucht- und Rettungswege sowie Treppen-raumzugänge im Tower und im Sockelgebäude sind mit insgesamt über 900 großflächig ver-glasten Feuerschutzabschlüssen ausgestattet.

T 30- und T 90-Türsysteme wurden in ein- und



Jakob Vowinckel, Leiter CA Immo Frankfurt



**Neues erschaffen – besser
als das Alte: Drei Fragen an
den Leiter des Bauherrn und**

**Investors CA Immo Frankfurt, Jakob
Vowinckel.**

Bt: Herr Vowinckel – Ihr Unternehmen entwickelt u. a. das Frankfurter Europaviertel und baut in diesem gemischt genutzten Quartier auch nahezu alle Objekte. Welche Rolle spielen dabei die Green Building-Aspekte?

Vowinckel: Als Projekt- und Quartiersentwickler besteht unsere Philosophie darin, Neues zu erschaffen, das deutlich besser ist als das Alte. Dabei hat nachhaltiges Bauen angesichts aktueller und kommender gesetzlicher Rahmenbedingungen weder etwas mit Gutmenschentum noch mit dem Verschaffen eines Wettbewerbsvorteils zu tun. Wer heute nicht nachhaltig baut, wird schlicht vom Markt verdrängt, denn es sind zuvorderst die anspruchsvollen Mieter, die diese hohe Gebäudequalität fordern und nachfragen. Börsennotierte Unternehmen sind angehalten, im Rahmen ihrer Nachhaltigkeitsberichte die Qualität der von ihnen unterhaltenen Gebäude offenzulegen. Nachhaltiges Handeln ist in vielen Ethik-Grundsätzen

festgeschrieben und hat massiven Einfluss auf das Image der Unternehmen. Umwelt und Gebäudenutzer profitieren deutlich von diesen Entwicklungen.

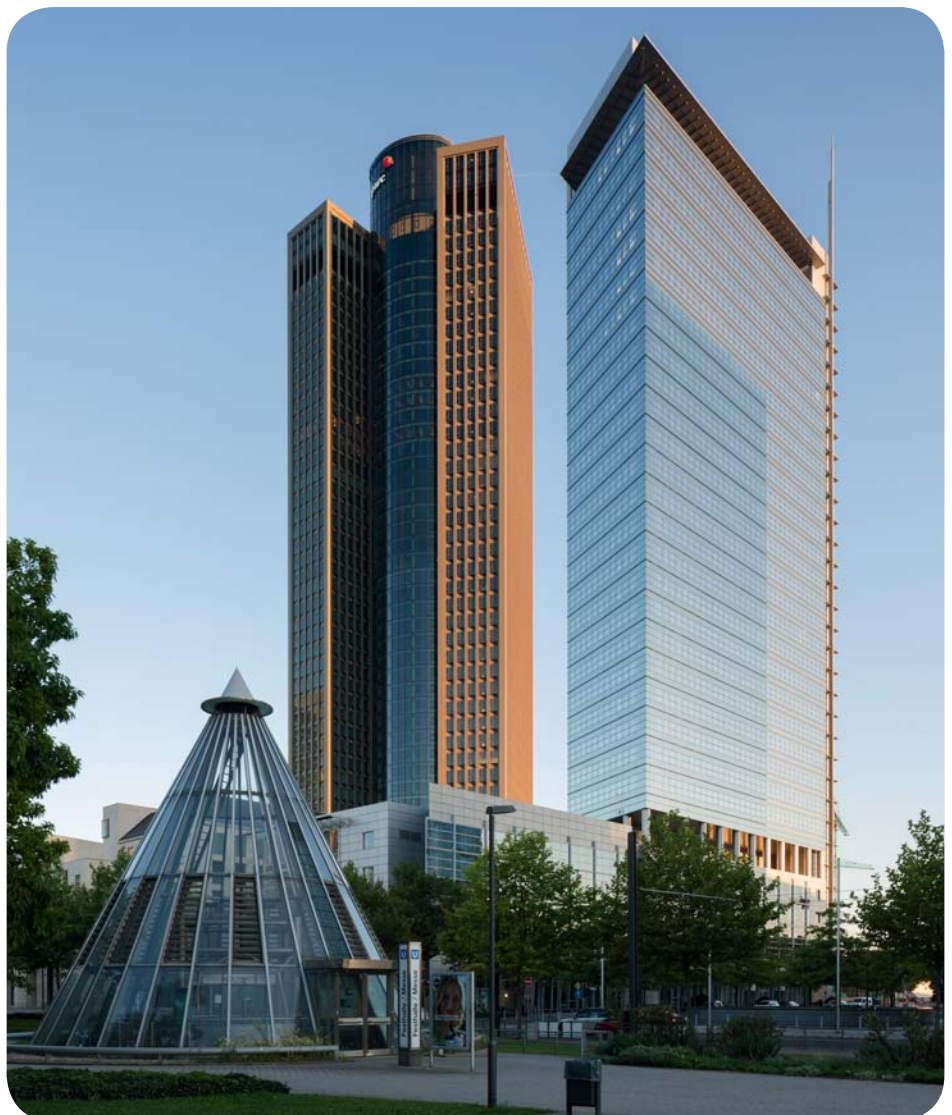
Bt: Wie weit reicht nachhaltiges Bauen über die Energieeffizienz des einzelnen Gebäudes hinaus?

Vowinckel: Die Nachhaltigkeitskriterien der Zertifizierer sind sehr umfangreich und beziehen neben ökologischen Faktoren auch Wellnessfaktoren – z. B. Gebäudeklima – sowie soziale und ökonomische Kriterien mit ein. Städteplanerische Aspekte wie die verkehrstechnische Erschließung und die Anbindung an den ÖPNV spielen dabei ebenso eine Rolle wie die Belebung des Quartiers durch eine gemischte Nutzung. Der Tower 185 ist ein gutes Beispiel dafür, denn Architekt Prof. Christoph Mäckler

legte hier sehr viel Wert auf eine menschenfreundliche Architektur, die den Dialog mit dem Umfeld sucht und nicht Solitär sein will.

Bt: Wie aussagekräftig sind nach Ihrer Einschätzung die Gebäudezertifizierungen?

Vowinckel: Die Zertifizierungsprozesse nach LEED oder DGNB sind komplex und präzise geregelt, und die Auditoren verfügen über eine ausgesprochen hohe und weitreichende Sachkompetenz, was nachhaltiges Bauen angeht. Nicht selten sind sie sogar an anderer Stelle in die Erstellung von Umweltproduktdeklarationen für Bauprodukte involviert – kennen also Details und Zusammenhänge sehr genau. Entsprechend wertig und anerkannt sind auch die Zertifikate, die man am Ende eines planungs- und baubegleitenden Prozesses von diesen Institutionen erhält.



Zentral und urban: Der Tower 185 setzt Akzente in der Friedrich-Ebert-Anlage des Europacenters.

Metallbau Forster GmbH & Co. KG, Mitterteich:

Präzisionstüren und Zeitfenster



Über 1000 Brand- und Rauchschutztüren präzise innerhalb eines eng gesteckten Zeitfensters zu fertigen und zu montieren – das bedarf Erfahrung und einer straffen Betriebsorganisation. Metallbau Forster aus Mitterteich erbrachte beim Tower 185 diese Leistung und realisierte damit zugleich das bislang größte Brandschutz-Referenzobjekt in der über 275-jährigen Unternehmensgeschichte. BRANDSCHUTZ transparent sprach mit Geschäftsführer Sebastian Forster und Projektleiter Rainer Burkhard über die Abwicklung dieses Auftrags für eines der größten Green Buildings in Deutschland.

Bt: Was war das Besondere an Ihrem Auftrag für den Tower 185?

Forster: Der Tower 185 ist in mehrfacher Hinsicht ein besonderes Objekt für uns. Es ist das erste Bauvorhaben, bei dem wir ausschließlich Brandschutztüren, und dann auch noch die imposante Anzahl von über 1000 Systemeinheiten, fertigten. Wir sind mit Großobjekten vertraut und auch im Brandschutz versiert – beispielsweise fertigten wir in jüngerer Vergangenheit sämtliche Brand- und Rauchschutztüren für das Neue Balan Hochhaus und das Bauvorhaben Bayer Nord, beides Großobjekte in München. Bei vielen anderen unserer Objekte stehen aber Fenster, Fassaden und Sonnenschutzanlagen deutlich im Vordergrund. Oft ist das Verhältnis so, dass auf 200 Fenster gerade mal fünf Brandschutztüren kommen.

Burkhard: Außergewöhnlich war bei dem Tower 185 aber auch der Vergabeprozess. Die Planung und Fertigung musste in einem überaus engen Zeitfenster erfolgen – der Auftrag wurde im Januar 2011 vergeben, und bereits im Februar haben wir die ersten 30 Türen eingebaut.

"Der Tower 185 war unser erstes reines Brandschutz-Großobjekt – bei unseren bisherigen Projekten bildeten Fenster, Fassaden und Sonnenschutzanlagen einen deutlichen Schwerpunkt."



Spezialisiert auf die rationelle Systemfertigung besonders bei Großobjekten: Projektleiter Rainer Burkhard (links) und Geschäftsführer Sebastian Forster.

Planung: Die beiden Bearbeitungszentren bei Metallbau Forster werden direkt über die Spezialsoftware des Systemgebers Schüco angesteuert. Foto: Schüco International KG





Arbeitsraum: Rund 7.000 m² Werkstatt- und Lagerfläche stehen am Standort Mitterteich zur Verfügung.
Foto: Schüco International KG

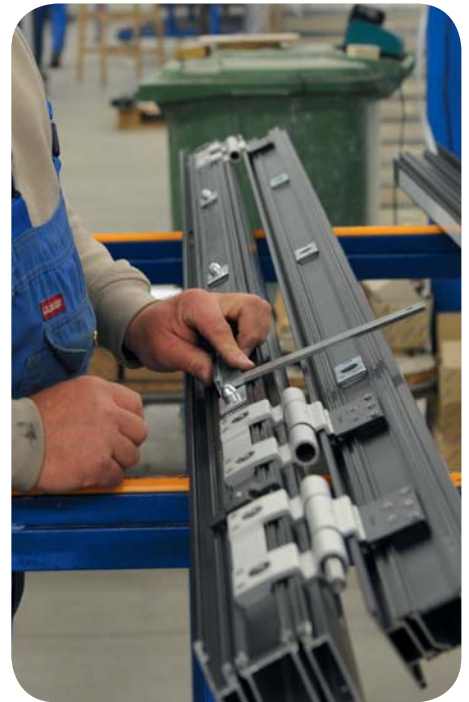
Bt: Wie wickelten Sie in einem so kurzen Zeitrahmen die Planung und Fertigung ab?

Forster: Wir sind das Risiko eingegangen, sofort nach der mündlichen Auftragszusage mit den Planungen zu beginnen – sonst hätte es zeitlich nicht gepasst. Zugute kam uns dabei unsere interne Organisation, die räumlich, technisch und strategisch auf die zügige und präzise Abwicklung von Großaufträgen ausgerichtet ist. Das beginnt mit der Software basierten Planung, die eine Fließfertigung in der Brandschutztüren-Abteilung ermöglicht, indem wir über das System unsere beiden Bearbeitungszentren direkt von den Rechnern aus ansteuern können. Zur schnellen und rationellen Fertigung gehört aber auch, dass wir sämtliche benötigten elektrischen Komponenten wie E-Öffner, Fluchttürsicherungen und Motorschlösser gleich bei uns in der Werkstatt montieren.

Kennzeichnung:
Im Falz jeder einzelnen Tür wird das bei Brandschutztüren obligatorische Prüfschild angebracht.
Foto: Schüco International KG

"In unserer Brandschutztüren-Abteilung arbeiten wir in Fließfertigung und steuern die beiden Bearbeitungszentren direkt per Software an."

Bt: Dennoch verbleibt das logistische Problem der Anlieferung und Montage in Abstimmung mit dem Baufortschritt. Wie haben Sie diese Aufgabe gelöst?



Komponentenmontage: Beschläge, E-Öffner, Motorschlösser und Fluchttürsicherungen wurden im Rahmen des rationellen Montageablaufs direkt in der Werkstatt eingebaut.
Foto: Schüco International KG

Burkhard: Für den Tower 185 haben wir im Jahre 2011 rund 30 Türen pro Woche gefertigt. Etwa 500 Brand- und Rauchschutztüren entfielen auf das Sockelgebäude, etwa die Hälfte davon war nach Aufmaß zu fertigen, weil deren Anschluss an Betonwände erfolgte und dort engste Toleranzen einzuhalten sind. Im Herbst 2011 begann dann die Fertigung für das eigentliche Hochhaus, bei dem jeweils drei Etagen eine Fertigungscharge in der Werkstatt bildeten. Bei der Montage im Hochhaus statteten unsere Montageteams zunächst den gesamten Kern um die Aufzüge herum aus, also die Zugänge zu den Flucht- und Rettungswegen. Im Anschluss erfolgte die weitere Montage abhängig vom Bezug durch die Mieter. Stockwerksweise baute das Forster-Team dabei jeweils zwischen 12 und 18 Türen ein. Erschwerend kam hinzu, dass jeder Transport bei der Baustellenlogistik rechtzeitig anzumelden war. Anlieferung und Einbringung der Elemente in das Gebäude waren zeitlich strikt geregelt und erst

Fortsetzung nächste Seite

Sebastian Forster (links) und Rainer Burkhard vor dem betriebseigenen LKW mit Tiefbettanhänger, der Elementhöhen bis 3,71 m unter Plane befördern kann.

nach erhaltener Anmeldebestätigung möglich. Dass wir über gut geschulte eigene Teams in einer Stärke von 30 Mann verfügen und auch einen eigenen Fuhrpark besitzen, kam uns dabei zugute.

Bt: Wie sind die Brandschutz-Türsysteme im Tower und im Sockelgebäude technisch ausgestattet?

Forster: Es handelt sich hierbei um ein- und zweiflügelige Systemtüren Schüco ADS 80 F30 und Schüco Firestop II F90, in denen Pilkington **Pyrostop®**-Brandschutzgläser für die jeweils geforderten Feuerwiderstandsklassen, also F 30 oder F 90, verglast wurden. Rund 500 m² Brandschutzgläser entfielen auf die T 90-Türen, 1.600 m² sind in T 30-Systeme gegangen. Die Brandschutzgläser sind alle auf Augenhöhe mit einem Design als Durchlaufschutz versehen. Vereinzelt gibt es auch Glaselemente mit inte-

Die Feuerschutzabschlüsse wurden für jeweils drei Stockwerke gefertigt und auf Böcken zwischengelagert, bevor der Transport zur Baustelle erfolgte. Foto: Schüco International KG



grierter Mattfolie für den Sichtschutz.

Burkhard: Darüber hinaus weisen die Türen eine Reihe von elektrischen Komponenten auf – verschieden ausgestattete Motorschlösser mit Panikfunktion und elektronische Zutrittskontrollsysteme, die mieterspezifisch programmiert werden können. Des Weiteren sind natürlich alle Türen, die mit einer Offenhaltung bestellt wurden, mit einer Rauchschaltzentrale ausgestattet. Die zweiflügeligen Türen erhielten eine

Schließfolgeregelung mit integriertem Rauchmelder. Da es sich hier durchgängig um geprüfte und zugelassene Komponenten aus dem Systembaukasten handelt, konnte die Montage der Rauchmelder wirtschaftlich zum Schluss auf der Baustelle erfolgen. Hier musste dann auch noch im Zuge der Endmontage der Wand- und Deckenanschluss sowie die Verglasung und die Beschlagsmontage vorgenommen werden. ■

"Zum zuverlässigen und sorgfältigen Projektabschluss gehören unsere eigenen geschulten Montage-Teams, die Einbau und Verglasung vor Ort vornehmen."



Forster

Weitere Informationen:

Metallbau Forster GmbH & Co. KG

Tirschenreuther Str. 10-12

95666 Mitterteich

Telefon: +49 (0)96 33 40 09-0

Telefax: +49 (0)96 33 40 09-299

E-Mail: info@metallbau-forster.com

Internet: www.metallbau-forster.com

EPD für Brandschutzgläser:

Ökopprofile erstellen



Nachhaltiges Bauen beginnt mit dem Einsatz nachhaltiger Bauprodukte. Seit einiger Zeit

können Hersteller das „Ökopprofil“ ihrer Produkte in standardisierter Form durch EPDs (Environmental Product Declarations) nachweisen. BRANDSCHUTZ transparent sprach mit Projektleiterin Dipl.-Ing. Anna Braune von PE INTERNATIONAL über die Hintergründe der sich z. Zt. im Erstellungsprozess befindlichen Umweltproduktdeklaration für Brandschutzgläser von Pilkington und glasspezifische Aspekte des nachhaltigen Bauens.

Bt: Warum werden EPDs für Bauprodukte erstellt?

Braune: Derzeit werden EPDs im Auftrag der Bauproduktehersteller noch auf freiwilliger Basis erstellt. Allerdings fordert die ab 1. Juli 2013 auf europäischer Ebene gültige Bauproduktenverordnung (Construction Product Regulation), dass ökologische Kennwerte von Bauprodukten von den Herstellern bereitzustellen sind. Die beste Möglichkeit, Anwender über das Umweltprofil des jeweiligen Produktes zu informieren, ist der Weg über das Verfahren einer EPD, das standardisiert nach der EN 15804 durchgeführt wird. Mittelfristig werden EPDs für Hersteller unabdingbar, weil letztlich nur durch gezielte, umfassende Produktinformationen die Nachhaltigkeit eines Gebäudes zuverlässig ermittelt und nachgewiesen werden kann. Gebäudezertifizierungen nach DGNB oder LEED schreiben diesen Weg bereits heute vor beziehungsweise belohnen es sehr, wenn Hersteller EPDs bereitstellen. Und da ab dem Jahre 2020 sämtliche Neubauten nach dem Null-Energie-Standard zu erstellen sind, wird die ganzheitliche Betrachtung



Dipl.-Ing. Anna Braune, Principal Consultant
PE INTERNATIONAL, Stuttgart

der Bauprodukte immer weiter in den Vordergrund rücken. Wir haben bislang mehr als 200 solcher EPD-Projekte durchgeführt und stellen ein großes Interesse seitens der Architekten und Bauherren an den von uns ermittelten Daten fest.

Bt: Was erfassen EPDs, und wo liegen die Nutzen für Hersteller, Anwender und die Umwelt?

Braune: EPDs erfassen das Bauprodukt von der Wiege bis zum Werkstoff und darüber hinaus auch innerhalb des gesamten weiteren Lebenszyklus inklusive Betrieb und Wartung bis hin zur Wiederverwertung. Die Ökopprofile werden im Anschluss an die Prüfung des mit uns erstellten Berichts zur EPD und dessen Veröffentlichung durch den Hersteller allen Interessenten zugänglich gemacht. Somit dienen sie unmittelbar der Planung von nachhaltigen Gebäuden. Für den Hersteller wiederum besteht der Nutzen in einer umfangreichen Analyse seiner internen Prozesse – verbunden mit der Chance, diese Prozesse im eigenen ökologischen und wirt-

schaftlichen Interesse sowie zum Wohle der Umwelt zu optimieren.

Bt: Können Sie hierzu einige Aspekte aus dem Bereich der Glasproduktion nennen?

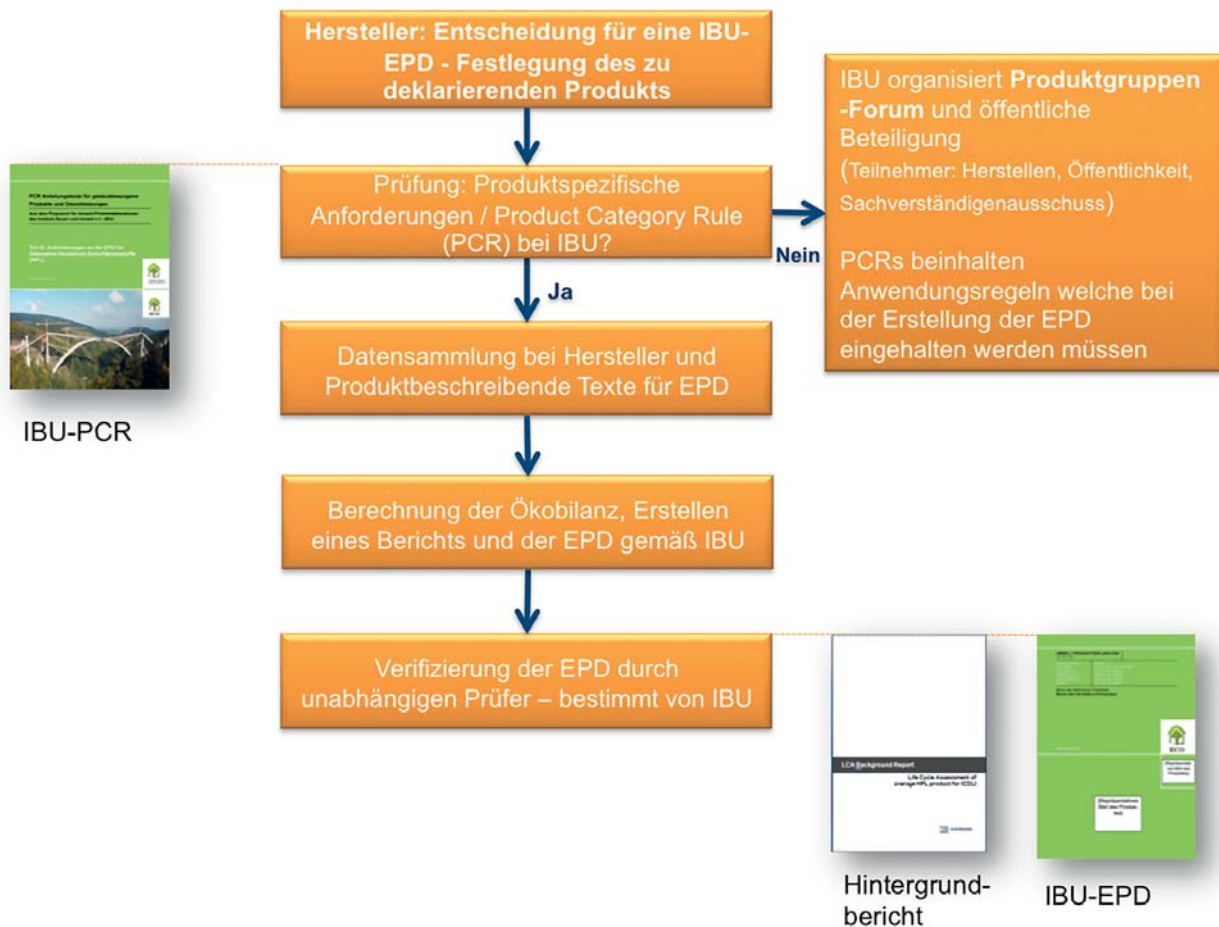
Braune: Bei der Analyse ihrer internen Prozesse haben sich viele Unternehmen bislang fast ausschließlich auf die Energieeffizienz konzentriert. Im Rahmen eines EPD-Projektes betrachten wir aber auch Faktoren wie die Umweltverträglichkeit und die Verfügbarkeit der eingesetzten Rohstoffe für die Glasproduktion und -veredelung, beraten im Hinblick auf Optimierungen und Alternativen und geben damit Impulse, die Produkte nachhaltiger zu produzieren. Fragen nach der CO₂-Intensität der eingesetzten Energieträger, der Knappheit der für die Beschichtungen eingesetzten Edelmetalle oder nach Alternativen zu erdölbasierten Folien werden dabei diskutiert. Die erstmalige Erstellung einer

Fortsetzung nächste Seite



PE INTERNATIONAL global tätiger Nachhaltigkeitsberater, identifiziert für Hersteller die für den jeweiligen Markt relevanten EPD-Systeme, unterstützt die Unternehmen umfassend bei der Erstellung ihrer Umweltproduktdeklarationen nach den gängigen Standards und verfügt mit über 200 bislang durchgeführten EPD Projekten in Deutschland, Frankreich, Spanien, Türkei und USA über eine beispiellose Expertise. PE bietet Lösungen aus einer Hand für alle EPD-Systeme: die deutsche IBU-Deklaration, die französische FDES-Deklaration, die britische BRE Environmental Profile Declaration oder die IBU European Core Declaration.

Ablauf eines IBU-EPD-Projekts



EPD ist dabei immer eine Standortbestimmung. Der Hersteller kann seine Prozesse überdenken und optimieren und im Rahmen der Erneuerung der EPD nach fünf Jahren seine Fortschritte unter Beweis stellen. Die Aktivitäten fließen u. a. in den Nachhaltigkeitsbericht ein, der für größere Unternehmen fast schon zum guten Ton gehört und das Image wie auch den Marktwert einer Firma bereits heute entscheidend mitprägt.

Bt: Brandschutzgläser gibt es in zahlreichen unterschiedlichen Typen/Scheibenaufbauten, und sie sind Bestandteil von komplexen Tür-, Fenster- und Fassadensystemen. Wie werden diese individuellen Konfigurationen bei den EPDs berücksichtigt?

Braune: Was Brandschutzgläser angeht, haben wir die Ergebnisse auf einen Wert pro Quadratmeter und Millimeter Glasdicke heruntergebrochen, so dass die Kennzahlen für alle Glastypeen

ermittelbar sind. Für Systemhersteller besteht die Möglichkeit, die einzelnen EPDs der Komponentenhersteller – also von Glas, Dichtung, Beschlägen etc. – gemeinsam mit den Werten für die Rahmenkonstruktion in einer Systemdeklaration zusammenzufassen.

Bt: Brandschutzgläser wurden bislang ausschließlich wirkungsbezogen betrachtet und unter ästhetischen und funktionalen Gründen eingesetzt. Werden die nun ermittelten Ökoprofile etwas daran ändern?

Braune: Die für Brandschutzgläser im Rahmen der EPD-Erstellung ermittelten Werte sind nicht dominierend, was eine nachhaltige Gebäudeplanung betrifft. Zudem sind die Einbausituationen im Gebäude so spezifisch und die eingebrachten Mengen oftmals insgesamt betrachtet so gering, dass diese Produkte in nachhaltig geplanten Bauten eigentlich bedenkenlos zum

Einsatz kommen können. Im Gegenteil, da nachhaltige Gebäude auch Nutzerkomfort, technische und wirtschaftliche Eigenschaften bewerten, kann je nach Situation eine gute Gesamtbewertung aus Gesamt-Nachhaltigkeits-sicht erzielt werden. Entscheidend ist, dass zusätzlich die ökologischen Eigenschaften der Brandschutzgläser nun durch die EPD nachgewiesen und kommuniziert werden. ■



Weitere Informationen:

PE INTERNATIONAL AG
Hauptstraße 111-113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Telefon: +49 (0)711 341817-0
Internet: www.pe-international.com

Kostenlos abonnieren:

Aktuelle Themen rund um den Brand- schutz mit Glas



BRANDSCHUTZ transparent informiert regelmäßig und umfassend über aktuelle Themen rund um den Brandschutz mit Glas. Objektberichte, Interviews und Produktneuheiten gehören zum Spektrum der Berichterstattung. Neue Abonnenten können neben dem aktuellen Heft auf Anfrage bereits erschienene Ausgaben

kostenlos nachbestellen oder im Internet herunterladen. **Wir verwenden Ihre Daten nur für den Versand der Zeitschrift "Brandschutz transparent". Ihre Daten werden nicht an Dritte weitergegeben. Sie können der Verwendung jederzeit widersprechen.**

BRANDSCHUTZ transparent
Heft 30, Dezember 2012 – ISSN 1433-2612

Herausgeber:

Pilkington Deutschland AG
Bereich Brandschutzglas
45801 Gelsenkirchen

Verantwortlich:

Vedran Matos, Silke Stein
Telefon: +49 (0)209 168 23 20
Telefax: +49 (0)209 168 20 56

Redaktionsmitglieder:

Nils Brinkmann, Reiner Eßmann,
Dr. Dieter Koch, Frank Körbel, Vedran Matos,
Volker Sigmar, Silke Stein

Fotos / Abbildungen:

Hans Georg Esch, Hennef
Schüco International, Bielefeld
DIBt, Berlin
CA Immo, Frankfurt
Dr. Dieter Koch, Bochum
MPA, Erwitte

Text, Konzept, Gestaltung, Produktion:

Identity Development GmbH, Essen
Dr. Dieter Koch, Titus Brandsma

Druck:

Walter Perspektiven GmbH, Oberhausen

Ihre Fragen, Anregungen und Themenvorschläge nimmt die Redaktion gerne entgegen.

BRANDSCHUTZ transparent erscheint zweimal jährlich. Der Bezug ist kostenlos.

Weltleitmesse für Architektur, Materialien und Systeme:

Besuchen Sie uns auf der BAU 2013

„Bald ist es wieder soweit: Am 14. Januar 2013 öffnet die BAU in München ihre Pforten. Wie auch in den vergangenen Jahren, wird die NSG Group mit den Bereichen Brandschutzglas und Profilbauglas vertreten sein. 2013 wird das Angebot am Messestand zusätzlich durch das umfangreiche Produktsortiment von Pilkington Austria erweitert.“

Besucher des Standes können sich u. a. über das vielfältige Angebot im transparenten baulichen Brandschutz informieren und mit Experten über neue Kombinationsmöglichkeiten und individuelle Lösungen mit Pilkington **Pyrostop®**, Pilkington **Pyrodur®** und Pilkington **Pyroclear®** sprechen. Pilkington-Brandschutzgläser stehen

für Nachhaltigkeit, Qualität und Kompetenz aus über drei Jahrzehnten Entwicklungs-, Prüf- und Anwendungserfahrung im transparenten baulichen Brandschutz. Darüber hinaus werden eine Vielzahl neuer Produkte und interessante architektonische Anwendungsbeispiele mit Pilkington **Profilit™** Profilbauglas mit System präsentiert. Moderne und funktionale Profilbaugläser sind heute wichtiger Bestandteil einer designorientierten und nachhaltigen Architektur und werden hauptsächlich in großflächigen Fassadenverglasungen, im Industrie- und Gewerbebau, in Sporthallen, Parkhäusern, Museen sowie in der Innenanwendung eingesetzt und das bei Neubauten und Sanierungen. Pilkington Austria rundet mit einem umfang-

reichen Produktportfolio hochleistungsfähiger Funktionsgläser wie Sonnenschutz, Wärmedämm-, Selbstreinigungs- und Sicherheitsglas das Angebot am Messestand der NSG Group ab.



BAU 2013

14.-19. Januar · München

**Besuchen Sie uns
in Halle C2,
Stand 328!**

Diese Veröffentlichung bietet lediglich eine generelle Beschreibung der Produkte. Weitere und detailliertere Informationen können Sie unter der unten angegebenen Adresse anfordern. Es obliegt dem Produktnutzer sicherzustellen, dass die Produkte für ein spezifisches Vorhaben geeignet sind und die jeweilige Nutzung mit allen gesetzlichen Anforderungen, den einschlägigen Normen sowie dem Stand der Technik und etwaigen weiteren Anforderungen in Einklang steht. Nippon Sheet Glass Co., Ltd. und deren Konzerngesellschaften haften nicht für etwaige Fehler oder Auslassungen in dieser Veröffentlichung sowie ggf. daraus entstehende Schäden. Pilkington, „Pyrostop“, „Pyrodur“ und „Pyroclear“ sind Marken der Nippon Sheet Glass Co., Ltd. oder deren Konzerngesellschaften.



Mit der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller, dass Produkte gemäß den jeweils relevanten harmonisierten europäischen Normen gefertigt wurden. Das CE-Kennzeichen für jedes Produkt, inklusive technischer Daten, ist im Internet unter www.pilkington.com/CE hinterlegt.



Pilkington Deutschland AG
Haydnstraße 19 45884 Gelsenkirchen
Telefon: +49 (0)209 1680 Fax: +49 (0)209 1682056
E-mail: brandschutzglas@nsg.com
www.pilkington.de/brandschutz