

Transparentes »Weltstadtkaufhaus«

Der neue Peek & Cloppenburg in Köln

Architektonischer Entwurf

Die offene Unterführung der Nord-Süd-Fahrt in direkter Nachbarschaft zur Fußgängerzone Schildergasse war ein typisches Beispiel für die stadtbildprägenden

Absenken der Firstlinie auch in der Höhenentwicklung auf den spätgotischen Bau, dem damit angemessen Raum gegeben wird.

Die transparente Gebäudehülle ermöglicht Ein- und Ausblicke, »Offenheit und Transparenz« sollen den Dialog des Kaufhauses mit der Innenstadt prägen. Und die kleinteilige, geschuppte Fassadenhaut schafft einen Maßstab, der die Einbindung in das Umfeld erleichtert.

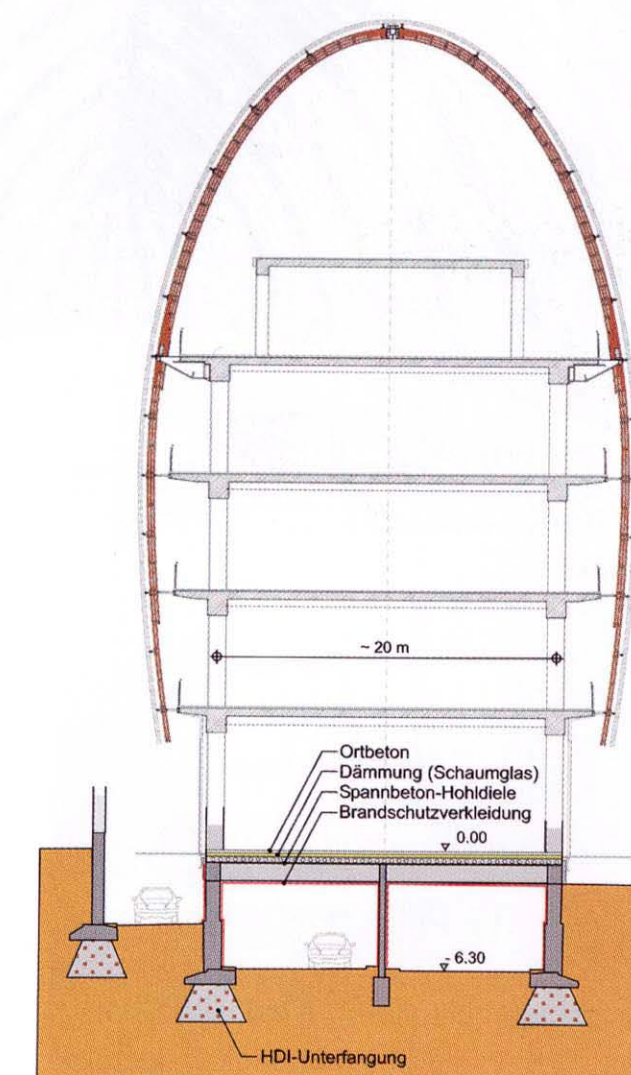
Massivbau

Überdeckung:

Die Nord-Süd-Fahrt erstreckt sich über eine Länge von ca. 400 m unter Innenstadtniveau und unterquert hierbei die Fußgängerzone der Schildergasse und die Cäci-

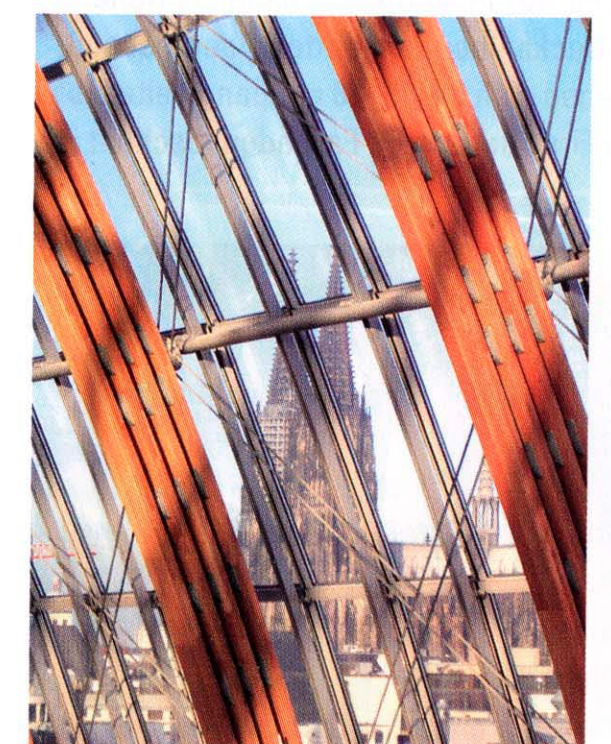
lienstraße, eine Ost-West-Achse mit Straßenbahntrasse. Die Schildergasse wird durch eine in den 1960er Jahren gebaute Zweifeld-Plattenbrücke mit Spannweiten von 15,25 m und 15,60 m überführt, die gesamte Breite von ca. 35 m dabei durch eine mittige Raumfuge unterbrochen. Die südliche Brückenplatte war mit einem zweigeschossigen Pavillon überbaut, der Straßenteil südlich der Fußgängerzone und zwei Rampen als Zu- und Abfahrt zur südlichen Cäcilienstraße verliefen in einem offenen Trog.

Der Generalübernehmer der gesamten Baumaßnahme, die Hochtief Construction AG, mußte sich somit der Aufgabe stellen, ein Kaufhaus auf einem Grundstück von ca. 4.000 m² zu errichten, von denen ca. 2.500 m² hochfrequentierte Verkehrswege waren. Wegen der notwendigen Verkehrsflüsse war eine durchgehende, konventionelle Flachgründung auf dem ansonsten guten Baugrund nicht möglich, allerdings waren auch weder die Bestandswände des Troges noch die südliche Brückenplatte für die Aufnahme der angestrebten Gebäudelasten geeignet. Man entschied sich dafür, in erstere Lücken einzuschneiden und mit auf HDI-Körpern gegründeten Stahlbetonwandabschnitten auszufüllen; die Lage der Trogwände war somit ein prinzipieller Zwangspunkt für das Gebäudestützenraster. Auf die neuen Wandabschnitte wurden dann Randbalken gelagert, die zusammen mit einer zusätzlich in den Trog eingezogenen Mittelwand die bis zu 9 m weit spannende Überdeckungung aus Spannbeton-Hohldielen mit h = 40 cm tragen. Einige Gebäudestützen mit Lasten bis

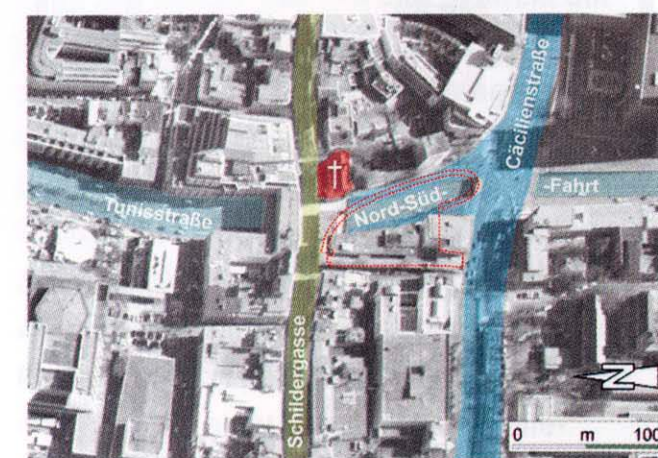


Querschnitt
© Krebs und Kiefer

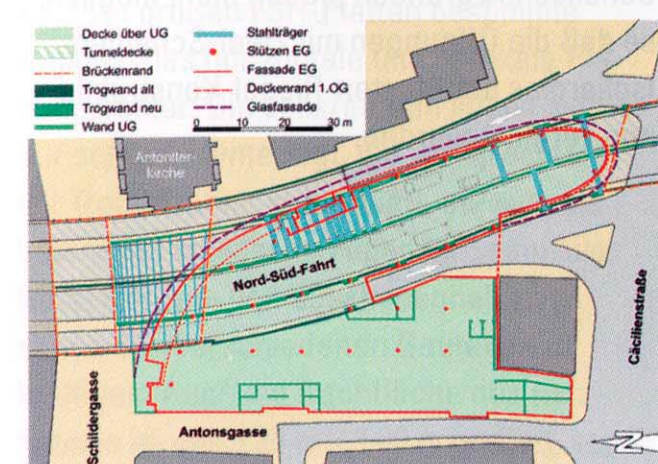
Aufgehender Stahlbetonbau: Bedingt durch die beschränkten Auflagemöglichkeiten einerseits und die gewünschte Flexibilität und Transparenz der Verkaufsräume andererseits wurde ein Stützenraster von 10,6 m bis zu 20 m bei Geschoßhöhen von 6 m im Erdgeschoß und 4,75 m in den Obergeschossen gewählt; das Untergeschoß neben dem neu entstandenen Straßentunnel dient ebenfalls dem Verkauf, die Erschließung erfolgt über durchgehende Fahrtreppen. Im vierten Obergeschoß befinden sich Verwaltung und Lager, die Haustechnik ist im fünften untergebracht.



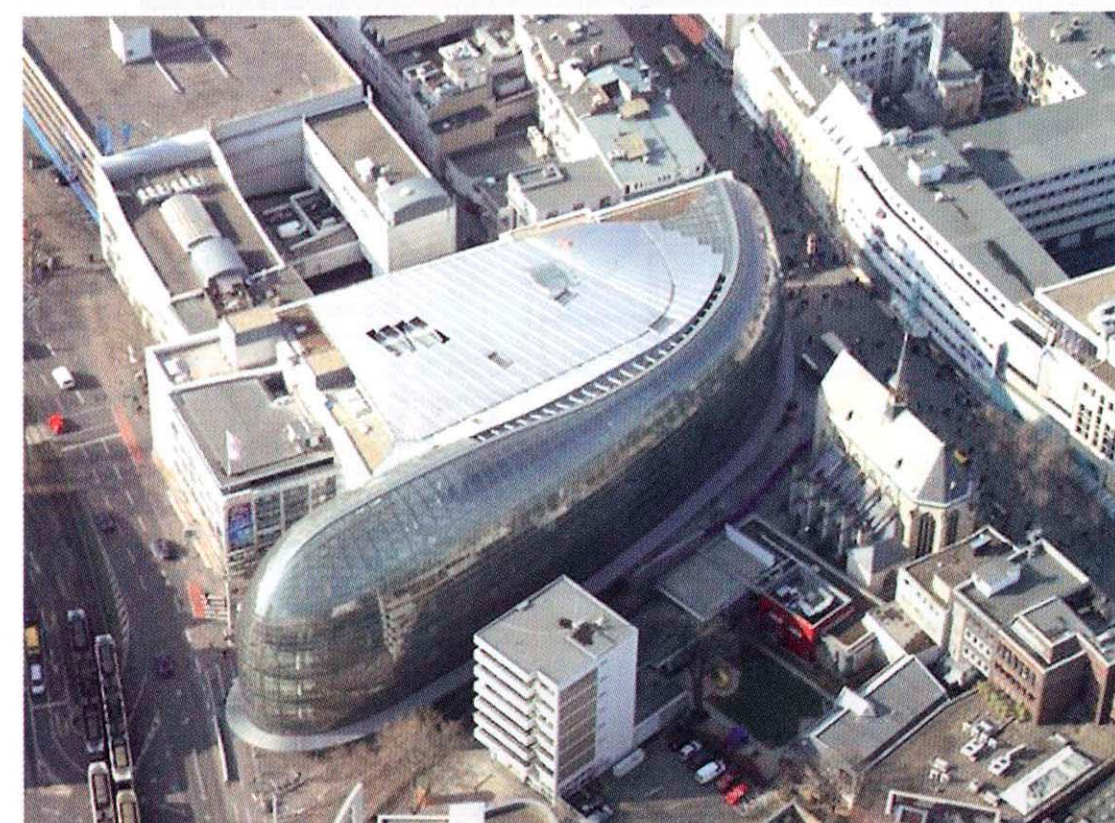
Fassadenkonstruktion
© RPBW



Standort
© Krebs und Kiefer



Lageplan
© Krebs und Kiefer



Gesamtkomplex
© V. Dennebie/PGC

Einleitung

Im September 2005 wurde der Neubau des Modehauses Peek & Cloppenburg KG in Köln eröffnet.

Ausgehend von der schwierigen Situation, an der Schildergasse, der meistbesuchten Einkaufsmeile Deutschlands, noch Platz für ein Gebäude dieser Größenordnung zu finden, entwickelte Renzo Piano eine architektonisch-städtebaulich beispielhafte Lösung. Durch die Überdeckungung der die Schildergasse kreuzenden Nord-Süd-Fahrt, einer vierspurigen Stadtautobahn, entstand erst das Grundstück und damit der »Baugrund« für das Kaufhaus mit ca. 14.000 m² Verkaufsfläche und ca. 4.000 m² Flächen für Verwaltung und Lager.

Verkehrskonzepte des eiligen Wiederaufbaus der im Krieg zerstörten deutschen Großstädte. Der freiliegende Tunnelmund bildete einen Einschnitt in die zeilenhafte Blockrandbebauung direkt neben der Antoniterkirche. Mit dem Entwurf Renzo Pianos ist es nun gelungen, diese »Narbe« im städtischen Kontext zu heilen. Mit der geschlossenen, »harten«, kubischen Westfassade nimmt das in zwei Teile gegliederte Gebäude die angrenzenden Strukturen auf, während der »weiche«, frei geformte und transparente Ostflügel die Blockrandkante in einen großen Bogen überführt, der die Nord-Süd-Fahrt überdeckt. So entsteht ein gemeinsamer Vorplatz mit der benachbarten Antoniterkirche; die freie Form reagiert durch ein

Transparentes »Weltstadtkochhaus« Der neue Park & Clausenburg in Rötten



Kuppel
© A. Fechner/P&C

abgehangen und durch Windpendel horizontal gegen die Geschoßdecken gestützt. Als wesentliches gestalterisches Element gliedern hier gebogene Holzrippen im Regelabstand von 2,5 m die Innenseite der Freiform. Würde jeder dieser Binder direkt auf den Deckenrand des vierten Obergeschosses aufgestellt sein, wären sie, insbesondere jedoch die darauf aufgesetzte Fassadenhaut, an die Deckenrandverformungen der weit spannenden Rohbaudecken gekoppelt. Die Rechteckformate

der Glasfassade würden sich dann unter Verkehrslasten der Decken zu Rauten verziehen. Und die Fugen der Verglasung müßten breit genug sein, damit sich die gegeneinander verkantenden Scheiben nicht stoßen. Aus der horizontalen Koppung zum Rohbau ergäben sich ferner Zwängungen infolge unterschiedlicher Temperaturexpansion, die weitere Kompensationen durch Fugen notwendig machen würden. Die Fassade ist daher als selbsttragende Schale konzipiert. In die Rechteckstruktur aus vertikalen Holzbindern und horizontal verlaufenden Stahlrohren sind vorgespannte Diagonalseile eingefügt. Die so gebildete Dreieckstruktur trägt als Stabschale frei zwischen den steifen Rohbauanschlüssen nahe der Stützen. Bauteile und Fügung: Das Auffächern der markant die Fläche gliedernden Binder zu Einzellamellen läßt die auf Distanz gehaltenen Lamellenlagen aus sibirischer Lärche präsent und dennoch transparent erscheinen. Die Abstufung der Anzahl der Binderlagen folgt der

Beanspruchung: Vom oberen bogenförmigen und biegebeanspruchten Bereich bis zum abgehangenen, zugbeanspruchten unteren Rand nimmt die Lamellenanzahl von vier auf zwei ab. Die schubsteife Koppung der Einzellamellen zum Rahmenstab gewährleisten eigens entwickelte gußeiserne Lamellenverbinder und eingeschraubte Gewindehülsen, mit denen die Momenten- und Schubbeanspruchungen in die Lamellen eingeleitet werden. Für diese in jener Ausführung neuartige Verbindung wurden am Institut für Tragkonstruktionen und Konstruktives Entwerfen der Universität Stuttgart umfangreiche Bauteilversuche zum Last-Verformungs- sowie zum Bruchverhalten durchgeführt. Die Anschlüsse zum Firstträger und den Lagerkonsolen sowie die Montagestöße auf Höhe der Lagerebene im vierten Obergeschoß sind als eingeschlitzte Stahlbleche mit Stabdübeln realisiert worden. Auf den im Regelabstand von 2,5 m horizontal durchlaufenden Stahlrohren sitzt eine Aluminium-Element-Fassade auf, durch den teleskopartigen Anschluß zum Holzbinder ist ein Ausgleich zwischen den Herstelltoleranzen des gekrümmten, mehrlagigen Holzbauteils und der Fassadenebene möglich. Zwischen Horizontalrohr und Lamellenbinder sind außerdem vorgespannte Doppelseilscharen vom dritten Obergeschoß bis zum Firstträger angeordnet, und auf den



Tunneleinfahrt Südspitze
© Krebs und Kiefer

Kreuzungspunkten leiten Klemmplatten die Seildifferenzkräfte der Schalenstruktur ein. Die Kragkonsolen im Atriumbereich sind in zwei Einzelschwerter aufgelöst: Im Zwischenraum sitzt der Lagerbinder auf Gleitlagern auf, im Atriumbereich führt ein liegender gebogener Stahlhohlkasten die rückspringenden Deckenkanten fort; eine Aufhängung aus horizontalen Pendelstäben und Zugstabpaaren hält den Randträger.

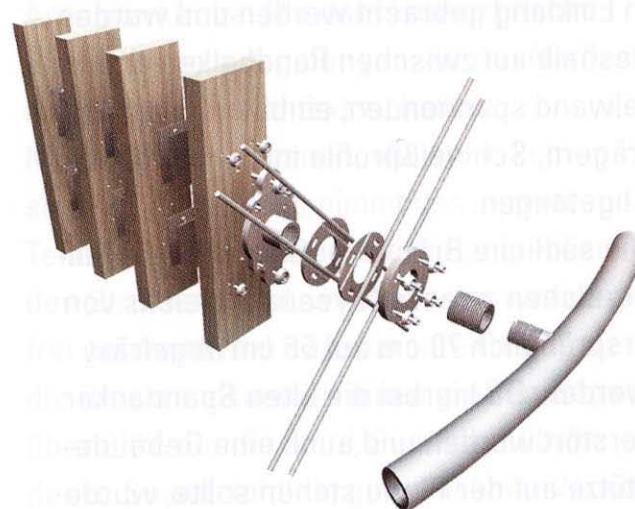
Massivbau und Fassadenschale

Abstimmung und Anbindung: Die diskret gestützte, selbsttragende Schale ist in Längsrichtung vom Massivbau weitgehend entkoppelt. In Höhe der Decke über dem dritten Obergeschoß realisieren Gleitlager auf den Rohbaukonsolen eine längsverschiebbliche Lagerung, während der Firstträger auf rechtwinklig zu seinem Verlauf abgestrebten Pendelstützen aufliegt. So ist eine zwängungsarme Ausdeh-

Die Deckenspannweiten von bis zu 20 m wurden durch eine Flachdeckenkonstruktion mit $h = 30$ cm und aufgedickten Gurtstreifen mit $h = 40-65$ cm realisiert, wobei man die Gurte der weiten Felder aus Gründen der Durchbiegungsbeschränkung, aber auch der Tragfähigkeit mit einer verbundlosen Vorspannung versehen hat; nach Fertigstellung des Rohbaus wurden einige Gurtstreifen zur Erhöhung der Tragfähigkeit zusätzlich extern unterspannt. Die Aussteifung erfolgt durch vier Treppenhaukerne, wobei der östliche direkt über der Rampe des neuen Tunnels liegt und mittels einer Stahlträgerlage abgefangen wird. Die Stützen mit $d = 90$ cm verspringen in der vierten Etage als Staffageschoß um ca. 2 m nach innen.

Fassade

Tragwerkskonzept: Das Dach-Fassadentragwerk erstreckt sich von der Decke über dem Erdgeschoß in ca. 5 m Höhe bis zum Firstscheitel in ca. 35 m Höhe über eine Abwicklungslänge von ca. 167 m. Vertikal gehalten in Höhe der Decke über dem dritten Obergeschoß, ergeben sich ca. 15–18 m Spannweite bis zum First, der untere Fassadenabschnitt ist



Explosionsdarstellung Knoten
© Knippers Helbig



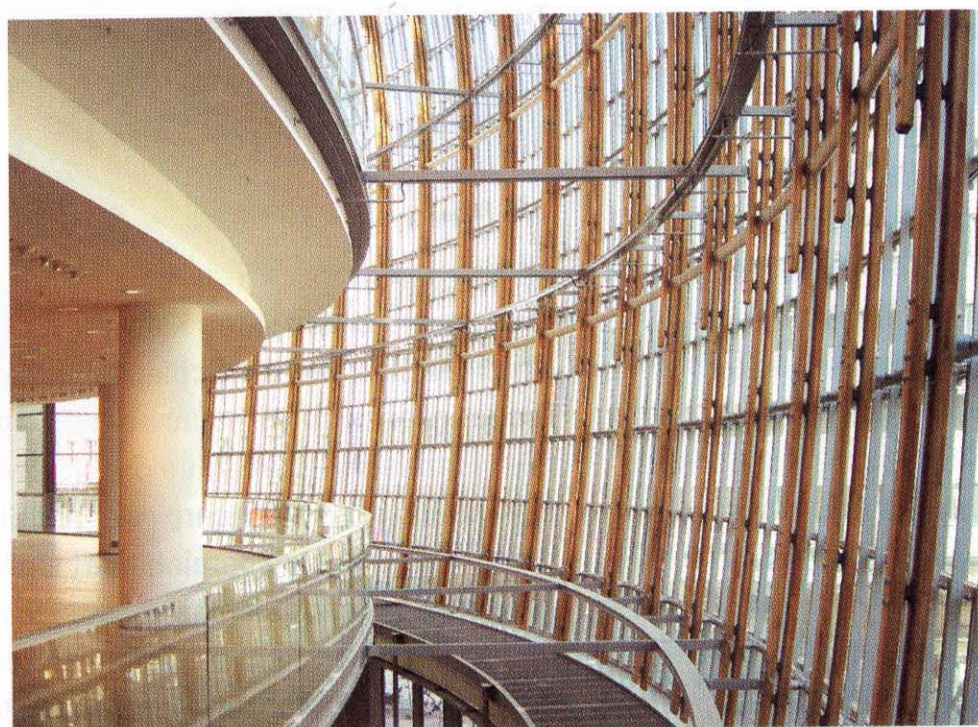
Knoten
© Knippers Helbig



Antoniterkirche und Kaufhaus
© A. Fechner/P&C

nung der Dachschaale zum Massivbau gewährleistet. Basierend auf Notfallszenarien sind Temperaturdifferenzen bis zu 60 K anzusetzen: Die resultierenden horizontalen Relativverschiebungen summieren sich vom Festpunkt an der Kuppelspitze bis zum hinteren Giebel zu 9 cm auf und sind in den Anschlüssen der über 167 m Abwicklungslänge fugenlosen Konstruktion berücksichtigt.

Die hochgradig statisch unbestimmten Systeme des Rohbaus und der Dachschaale interagieren vor allem beim vertikalen Lastabtrag durch die Durchlaufträgerwirkung der steifen Fassadenebene. Auf Grundlage abgestimmter Lastszenarien wurde daher in einem iterativen Abgleich



Atrium
© Knippers Helbig

zwischen der Hochtief Consult, der für die Fassade verantwortlichen Schmidlin AG und den beteiligten Ingenieurbüros eine Verformungs- und Lastverteilungsprognose erarbeitet, sie bildet die Basis für die mit Sicherheitsfaktoren beaufschlagten Lasten für den Massivbau bzw. Stützensenkungen der Fassade.

Die Schaffung von Auflagerpunkten im Massivbau konnte nur durch umfangreiche Eingriffe in diesen verwirklicht werden, wobei die Konsolen zur Auflagerung im Kuppelbereich über eine stahlbaumäßige Schnittstelle mit den am Rohbau applizierten Einbauteilen verbunden wurden. Hierdurch konnte ein optimaler Toleranzausgleich erzielt werden; verbleibende Zwängungseffekte aus unterschiedlicher Hebung oder Senkung einzelner Kragarme infolge nicht auszuschließender ungleichmäßiger Massivbauverformungen werden zusätzlich durch zwischengeschaltete Federn mit im Gebrauchslastbereich nicht-linearer Kennlinie minimiert.

Fazit

Das »Weltstadthaus« von Peek & Cloppenburg in Köln stellte sowohl aus architektonisch-städtebaulicher als auch ingenieurtechnischer Sicht sehr hohe Anforderungen an die beteiligten Planer und Baufirmen. Es ist aber vor allem einem mutigen, innovationsfreudigen und sich beharrlich involvierenden Bauherrn zu verdanken, daß hier eine gestalterisch und technisch beispielhafte Lösung für das Schließen einer schwierigen (Bau-)Lücke im beengten innerstädtischen Raum geschaffen wurde.

Dr.-Ing. Jan Akkermann
Krebs und Kiefer
Beratende Ingenieure für das Bauwesen GmbH,
Karlsruhe

Dipl.-Ing. Thorsten Helbig
Knippers Helbig
Beratende Ingenieure,
Stuttgart

Bauherr:
Peek und Cloppenburg KG,
Düsseldorf

Architekten:
Renzo Piano Building Workshop,
Paris

Generalübernehmer:
Hochtief Construction AG,
Köln

Fassade:
Schmidlin AG,
Aesch und Würzburg

Tragwerksplanung Fassade:
Knippers Helbig
Beratende Ingenieure,
Stuttgart

Bautechnische Prüfung:
Fassade/Rohbauanpassung:
Prof. Dr.-Ing. Dan Constantinescu
Krebs und Kiefer
Beratende Ingenieure für das Bauwesen GmbH,
Karlsruhe



HESS
WOHNWERK

HOLZLEIMBAU
PROJEKTBAU
HOLZSÄULEN
HOLZMÖBEL

Fertigung und Montage der Holz-Tragkonstruktion für das Weltstadt-Kaufhaus Peek & Cloppenburg in Köln
HESS-WOHNWERK GmbH & Co. KG • Am Hundsrück 2 • 63924 Kleinheubach • Tel. 0 93 71 - 40 03 - 0 • www.hess-wohnwerk.de