

Bewehrung aus Glas

Bürogebäude Eastsite VIII, Mannheim

In Mannheim bauten Fischer Architekten das erste Gebäude der Welt, dessen Fassade vollständig als Textilbetonsandwich ausgeführt wurde. Bewehrung und Verankerung der Außenschale bestehen aus tragenden Glasfasertextilien. Dadurch fällt die Vorsatzschale mit nur drei Zentimetern extrem dünn aus. Die innovative Sandwich-Fassade ist das Ergebnis integraler Zusammenarbeit zwischen Fertigteilwerk, Textilbetontwicklern und Architekten.



Foto: Fischer Architekten

Fischer Architekten GmbH

Dominik Wirtgen, Büroleiter (links), Claus Fischer, Geschäftsführer (rechts)

Fischer Architekten ist ein international tätiges Büro mit Standorten in Mannheim, Köln, Berlin und Dubai. Seit mehr als 45 Jahren besitzt das Büro einschlägige Erfahrungen im Umgang mit Betonfertigteilen. In den letzten 15 Jahren lag der Schwerpunkt hierbei auf der Auseinandersetzung mit dem Betonsandwichbau.



Foto: Dreßler Bau GmbH

Dreßler Bau GmbH

Heiko Jahr, Leiter Technisches Büro

Heiko Jahr studierte Bauingenieurwesen an der HTWK Leipzig und war im Bereich Tragwerksplanung und Büroleitung in Architektur- und Ingenieurbüros angestellt. Seit 2013 ist er Leiter Technisches Büro des Fertigteilwerkes der Dreßler Bau GmbH in Stockstadt/Main.



Foto: solidian GmbH

solidian GmbH

Christian Kulas, Abteilungsleiter Textilbeton

Dr.-Ing. Christian Kulas studierte Bauingenieurwesen an der FH Aachen. Nach einem Praxisjahr im Ingenieurbüro folgte ein Masterstudium Konstruktiver Ingenieurbau an der HTWG Konstanz. 2013 promovierte er an der RWTH Aachen. Kulas ist seit 2013 Abteilungsleiter Textilbeton der solidian GmbH.



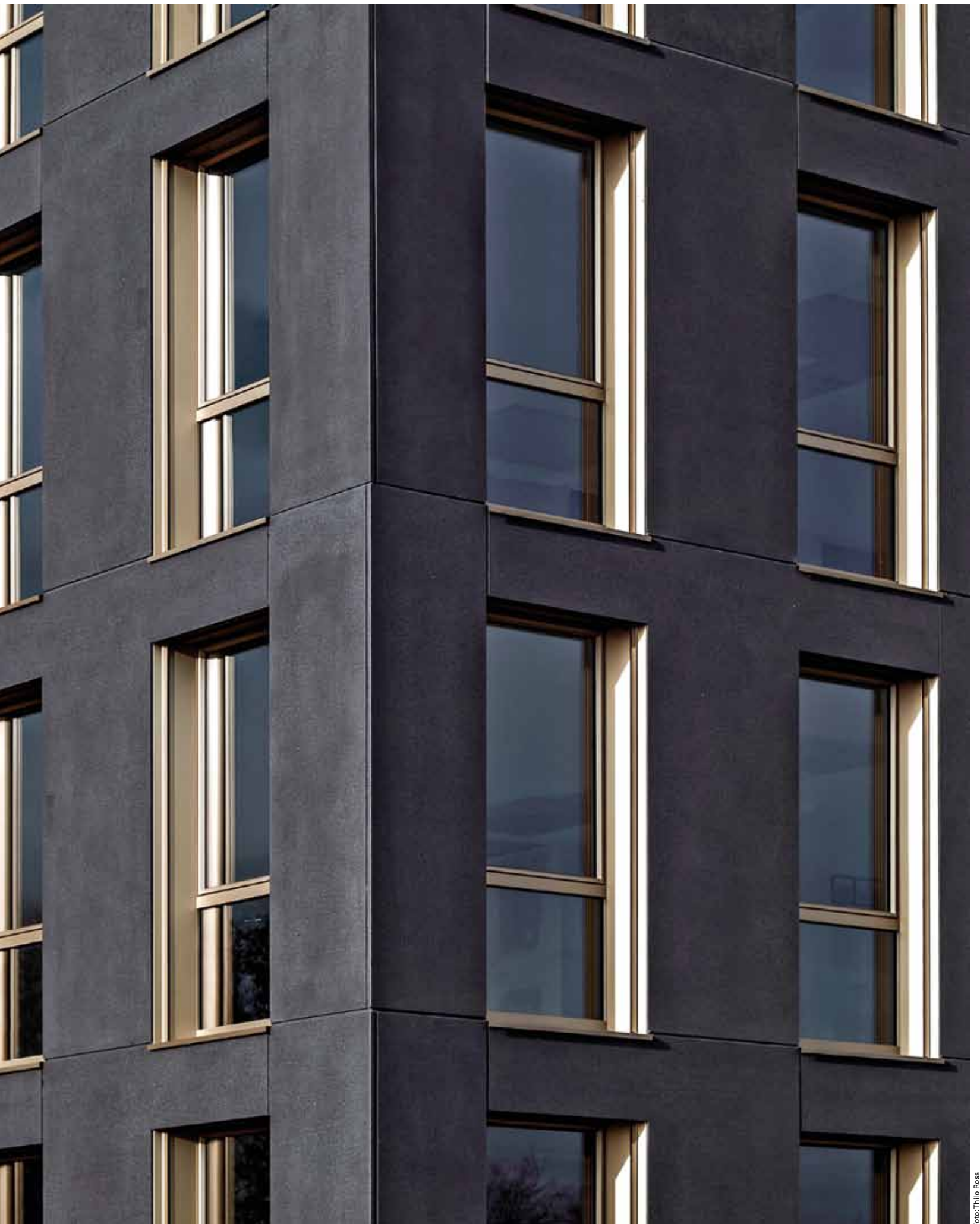
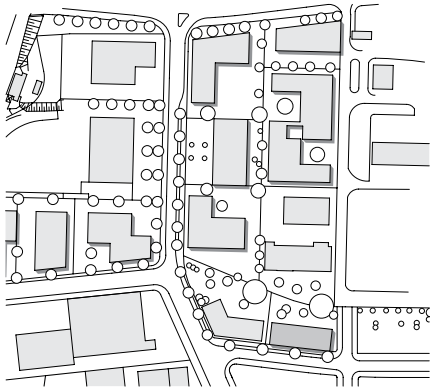
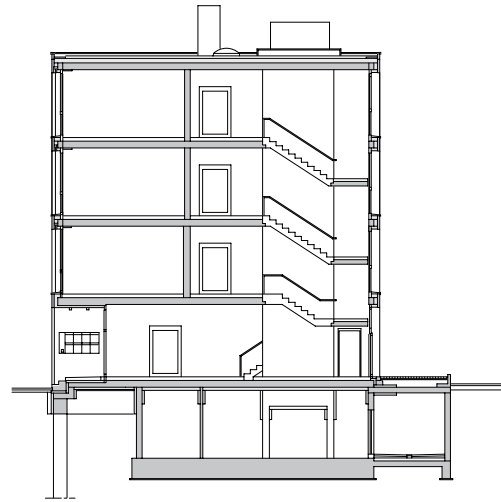


Foto: Thilo Ross



Lageplan, M 1:5000

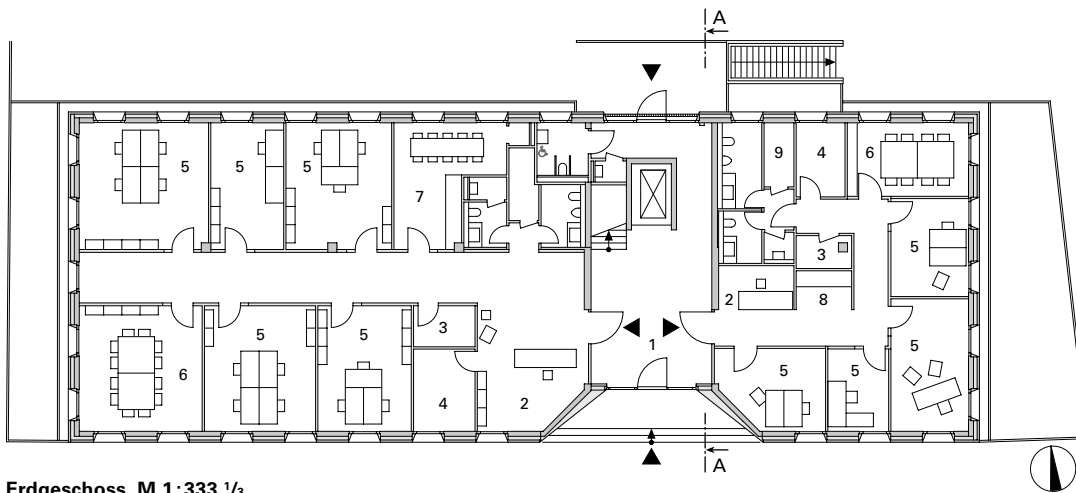


Schnitt A-A, M 1:333 1/3

Der viergeschossige Bürobau ist das erste Gebäude der Welt, dessen Fassade vollständig als Textilbetonsandwich ausgeführt wurde



Foto: Thilo Ross



- 1 Foyer
- 2 Empfang
- 3 Server
- 4 Lager
- 5 Büro
- 6 Besprechung
- 7 Teeküche
- 8 Teepoint
- 9 Installationsbereich

Erdgeschoss, M 1:333 1/3

Da Glasfaserbewehrungen keinen Korrosionsschutz benötigen, konnte die Betondeckung der Vorsatzschalen stark minimiert werden

Beton-Sandwich-Elemente für Bürofassaden

Wer sich einen Überblick über die Entwicklung der Betonsandwich-Bauweise in den vergangenen 15 Jahren verschaffen will, ist im Gewerbegebiet „Eastsite“ in Mannheim-Neuostheim richtig. Die vier- bis fünfgeschossigen Bürohäuser weisen ausnahmslos Sichtbetonfassaden aus Fertigteilen auf. Zwar ähneln sich Proportionen, Geschosshöhen und Fensterrhythmen, trotzdem zeigt jedes Gebäude ein eigenes Gesicht. Mal schmücken Großbilder in Fotobeton die Fassade, mal schuppenartig versetzte Sandwichelemente oder Fertigteile in Form von Leiterplatten. Alle elf bislang entstandenen Bauten entwarfen Fischer Architekten. Die Mannheimer Planer gewannen 2001 einen städtebaulichen Wettbewerb für das Konversionsgelände und loten dort seitdem die Möglichkeiten der Beton-Sandwich-Bauweise aus.

„Wir sind Plattenbaufans“, sagt Büroleiter Dominik Wirtgen. Mit innovativen Konstruktions- und Gestaltungstechniken will er gängige Vorurteile gegenüber dem Plattenbau widerlegen: „Vorfertigung von flüssigem Stein ist etwas Tolles! Nicht nur weil sie seriell und günstig ist: Wir sind auch frei in der Formgebung und können die Oberflächen im Werk in einer ungeahnten Bandbreite bearbeiten.“

Jüngstes Kind der Architekten ist das Eastsite VIII: Der viergeschossige Bürobau ist das erste Gebäude der Welt, dessen Fassade vollständig als Textilbeton-Sandwich ausgeführt wurde. Bewehrung und Verankerung der Außenschale bestehen aus tragenden Glasfasertextilien. Dadurch fällt die Vorsatzschale mit 3cm extrem dünn aus.

70 Prozent Materialersparnis

Normalerweise benötigt Betonstahl eine gewisse Betonüberdeckung als Korrosionsschutz: Bei Außenbauteilen sind für Betonstahl B500B zwischen 30 und 40 mm vorgeschrieben. Für Fassadenplatten führt dies zu mindestens 80 mm Schalendicke. Beim Eastsite VIII besteht die Bewehrung der Vorsatzschale dagegen aus speziell für den Betonbau entwickelten, alkali-resistenten (AR) Glasfasern, die nicht korrodieren. „Dadurch können wir auf passiven Korrosionsschutz verzichten und benötigen nur noch wenige Millimeter Überdeckung, um die Kräfte vom Beton in die Bewehrung einzuleiten“, sagt Christian



Foto: Thilo Ross

Kulas, Abteilungsleiter Textilbeton von solidian. Der Textilbetonanbieter entwickelte das neue Sandwichsystem, das beim Eastsite VIII erstmals großflächig zum Einsatz kam. Die Firma Dreßler Bau, die schon Eastsite I bis VII baute, fertigte die Betonelemente im Werk vor. Mit der B.A.U., dem Stamminvestor auf dem Areal, fand sich zudem ein innovationsfreudiger Bauherr.

„Im Vergleich zu einer konventionellen Vorsatzschale aus Stahlbeton sparen wir knapp 70% Material“, sagt Kulas. Teuren Architekturbeton, aber auch Stahl: In der 1600m² großen Fassade stecken 950 kg Glasfasern, für eine herkömmliche Vorsatzschale würden 2900 kg Stahl benötigt. „In der Folge sinken Gewicht, Primärenergieeinsatz sowie Transport- und Krankosten für die Montage. Zusätzlich gewinnt der Bauherr 7–9 cm je laufenden Meter vermietbare Fläche.“ Beim Eastsite VIII sind das unterm Strich rund 30m².

Bewehrung aus Glasfasern

Um die Grundrisse jederzeit verändern zu können, setzen die Architekten innen auf weitgespannte, unterzugsfreie Decken. Die Fertigteil-Innenschale wurde konventionell aus 220 mm Stahlbeton gegossen, damit sie die Endeinspannmomente aus der Ort beton-Flachdecke sicher aufnimmt. 160 mm EPS-Wärmedämmung vervollständigt

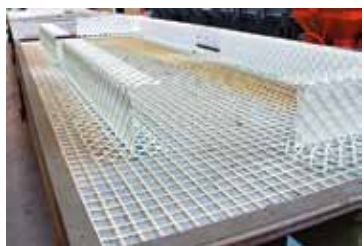


Foto: Dreißler Bau



Foto: Dreißler Bau



Foto: Dreißler Bau



Foto: Thilo Roos



Foto: Thilo Roos

gen das Sandwich. Innen- und Außenschale verbindet ein Schubgitter aus epoxidharzgetränkten AR-Glasfasern. Es besteht aus Zehntausenden gebündelten und netzartig zusammengelegten Fasern. Das Epoxidharzbad formt die Gitter zu steifen, formstabilen Bewehrungsmatten. Ihr Vorteil: Während Edelstahlanker Wärmebrücken darstellen, ist die Wärmeleitfähigkeit der Glasfasern nahezu vernachlässigbar.

Bewehrungen und Schubgitter sind jedoch bislang nicht genormt. solidian hat für das Sandwich-Element eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung beantragt, die für das Frühjahr 2016 erwartet wird. Für das Eastsite VIII erhielt Dreißler Bau vom Regierungspräsidium Tübingen eine Zustimmung im Einzelfall. Da eine allgemeine Zulassung fehlte, machte der Bauherr den Betonexperten strenge Auflagen: „Bei nur einer Woche Verzögerung hätten wir sofort in Stahlbeton weiterbauen müssen“, sagt Christian Kulas.

Schalungstechnik vom Feinsten

Die 148 Sandwich-Elemente der Fassade wurden im Fertigteilwerk von Dreißler Bau vorgefertigt. Gemeinsam entwickelten Architekten und Betonspezialisten drei bis zu 3,7 m hohe und 4,2 m breite Grundtypen: ein T, ein I und ein umgedrehtes L.

Das Schubgitter wurde mit Kabelbindern an der Textilfasermatte und an der konventionellen Bewehrung der Innenschale befestigt. CS-förmige Gitterstege bilden die Dämmebene. „Die Stege vereinfachen die Montage: Wir müssen die Dämmung dazwischen nur einbauen und sie nicht, wie bei den sonst von uns verwendeten Plattenankern, aufwändig ausschneiden“, sagt Heiko Jahr, Leiter Technisches Büro des Fertigteilwerkes von Dreißler Bau. Da das Schubgitter in die Kategorie B3 „leicht entflammbar“ eingestuft wurde, schotteten die Handwerker Fensterlaibungen, -brüstungen und -stürze zusätzlich mit 20 cm breiten Mineralwollstreifen ab.

Eine Herausforderung war die Schalung: Die Fensternischen sind in gold-eloxiertem

Aluminium Metall eingefasst. Daher wurden die Beton-Fertigteile an den Anschlussstellen zur Laibung auf 10 mm Dicke abgetrept.

„Die Elemente mussten an den Nuten exakt zusammenlaufen“, sagt Jahr. Um saubere, scharfe Kanten zu bekommen, maßen die Betonbauer die Schalung mehrfach nach und verfugten sie dauerelastisch. „Wir hatten anfangs Bedenken, dass uns beim Ausschalen wegen der großen Platten und dem Schalungssog Betonecken wegplatzen. Aber es ist nichts passiert.“

Beim Betonieren testete das Fertigteilwerk mehrere Verfahren. „Zunächst probierten wir, durch das Gitter zu betonieren, aber da die Glasfasermatten extrem flach und breit sind, zeichnete sich das Gittermuster an der Fassade ab“, sagt Jahr. Letztendlich laminierten die Betonbauer den Textilbeton: Beton und Glasbewehrung wurden abwechselnd in Lagen in die liegende Schalung eingebracht – zunächst 15 mm Beton, dann die Glasfasermatte, dann weitere 15 mm Beton.

Erfolgsrezept integrale Planung

Bislang stehen vom Eastsite VIII nur Rohbau und Fassade, die Fertigstellung ist für Juli 2016 geplant. Um den Beton flächendeckend zur Bauteiltemperierung einzusetzen, verzichteten die Architekten innen auf abgehängte Decken. Der Fensteranteil von maximal 40 % wirkt sommerlicher Überhitzung entgegen. Den Energieverbrauch senken zudem eine geregelte Lüftung mit Wärme- bzw. Feuchterückgewinnung, eine Photovoltaik-Anlage sowie eine Beleuchtung mit tages- und präsenzabhängigen LED. Der Primärenergiebedarf liegt bei 55 kWh/m²a.

Tragwerksplaner, Bauphysiker und Haustechniker wurden schon in der Vorplanung einbezogen. Mit „stockwerk“ haben die Architekten dafür eine eigene Generalplanungsgesellschaft. „Wir denken Gebäude von vornherein als Ganzes“, sagt Dominik Wirtgen. „Das macht es einfacher, nachträglich etwas zu ändern.“ Michael Brüggemann, Mainz

Für die Schubgitter wurde epoxidharzgetränkte, alkaliresistente (AR)-Glasfasern zu T-, I- und L-Elementen geformt. Sie verbinden die 220 mm starke Innenschale der Sandwichelemente mit der Außenschale aus hochwertigem C50/60 Architekturbeton mit Glasfaserbewehrung

Baudaten

Objekt: Eastsite VIII Büro- und Geschäftsgebäude
Standort: Konrad-Zuse-Ring 30, 68163 Mannheim-Neustadtheim
Typologie: Bürohaus
Bauherr: B.A.U. GmbH & CO. KG, 68163 Mannheim, www.bau-mannheim.de
Architekt: Fischer Architekten GmbH, Mannheim, www.werkstadt.com
Mitarbeiter: Nadine Lueg
Bauleitung: Dominik Wirtgen
Generalunternehmer: stockwerk, Mannheim, www.stockwerk.com
Bauzeit: April 2015 – Juli 2016

Projektdate

Grundstücksgröße: 1380 m²
GRZ: 0,4 Festsetzung laut B-Plan
GFZ: 1,8 Festsetzung laut B-Plan
Nutzfläche gesamt: 2000 m²
BGR: 590 m²
BRI: 8800 m³

Fachplaner

Akustikplanung: dieBauingenieure – Clemenz & Brand GmbH, Karlsruhe, www.diebauingenieure.com
Tragwerksplanung: IKM Ingenieurgesellschaft Kronach + Müller GmbH & CO. KG, Viernheim, www.dastragwerk.de
Technische Gebäudeausrüstung: kbp köhler beraten + planen GmbH, Wiesbaden, www.kbp-wi.de
Fassadentechnik: Dreßler Bau GmbH, 64283 Darmstadt, www.dressler-bau.de + Solidian GmbH, Albstadt, www.solidian.de
Lichtplanung: GTP Gebäudetechnische Planungsgesellschaft mbH, Ellerstadt
Landschaftsarchitekt: Form & Garten Fleckenstein GmbH, Heddeshelm, www.formundgarten.com
Energieplaner/Energieberatung: dieBauingenieure – Clemenz & Brand GmbH, Karlsruhe, www.diebauingenieure.com

Energiekonzept

Primärenergiebedarf: 55,3 kWh/m²a nach EnEV 2014
Endenergiebedarf: 61,9 kWh/m²a nach EnEV 2014

Gebäudehülle:
Außenwand: Sandwichelement mit Textilbewehrung, Gesamtaufbau 41cm mit 3cm Vorsatzschale (16cm Dämmung, 22cm Tragschicht)
Innenwände: aus Recyclingbeton
Dach: Flachdach mit Gefälledämmung und extensiver Dachbegrünung und PV-Anlage
Fenster: Alu-Kunststoffverbund, SSK3, 3-fach Verglasung, Raffstoren
Decken: Stahlbeton mit Hohlraumbodenkonstruktion

U-Wert Außenwand = 0,189 W/(m²K)
 U-Wert Bodenplatte = 0,354 W/(m²K)
 U-Wert Dach = 0,168 W/(m²K)
 U_w-Wert Fenster = 0,90 W/(m²K)
 Luftwechselrate n₅₀ = 1,5/h

Hersteller

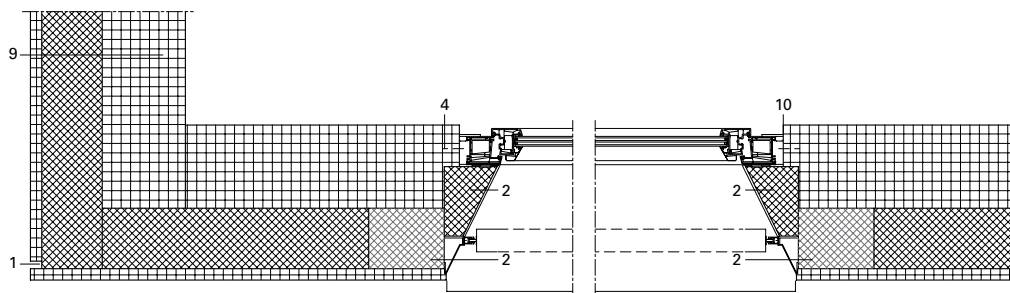
Recyclingbeton: TBS Rhein-Neckar GmbH & Co. KG, www.tbs-transportbeton.de
Hohlraumboden: Fermacell GmbH, www.fermacell.de
Textilbeton/Fassade: Dreßler Bau GmbH, www.dressler-bau.de
Solidian GmbH, www.solidian.de
Fenstersysteme: KÖMMERLING Kunststoffe, www.koemmerling.de
Sonnenschutz: HELLA Sonnen- und Wetterschutztechnik GmbH, www.hella.info
Türen/Tore: Schüco International KG, www.schueco.com
Heizungssysteme: Uponor GmbH, www.uponor.de
Kermi GmbH, www.kermi.de
Lüftungssysteme: HANSA Ventilatoren- und Maschinenbau Neumann GmbH, www.hansa-klima.de; Trox GmbH, www.trox.de
Trockenbau: Knauf Gips KG, www.knauf.de



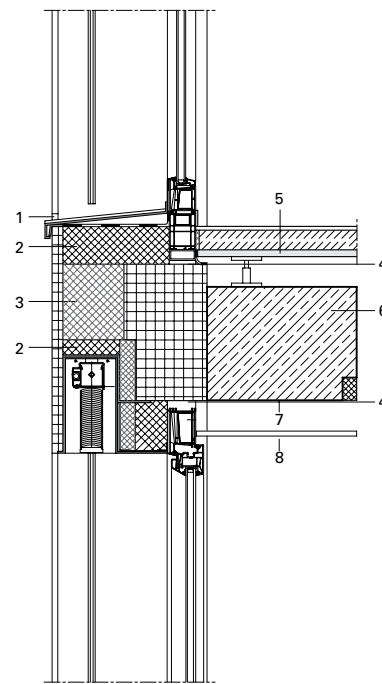
Die Fensternischen sind in Aluminium eingefasst. Deutlich zu erkennen ist hier die nur 30 mm dicke Vorsatzschale

Foto: Dreßler Bau

- 1 Aussparung in Vorsatzschale für Fensterbank
- 2 Mineralwolle
- 3 Brandriegel zwischen jedem Geschoss und Sturz über 3. Obergeschoss
- 4 Fensterbefestigung direkt am Rohbau
- 5 Hohlraumboden
- 6 Ortbetondecke
- 7 Filigrandecke
- 8 Akustikelement
- 9 Stahlbetonfertigteil
- 10 Dampfdichter Anschluss an Rohbau mit Abdeckleiste



Detailschnitt horizontal, M 1:20



Detailschnitt vertikal, M 1:20