

opus C

Planen & Gestalten mit Beton

August | September
2007 | 16 €

4

architektur Art Déco in Beton – Kaufhaus Alexa am Berliner Alexanderplatz | Außenseitersieg – Studentenwohnheim in München-Garching | Bodenseekiesel – Veranstaltungssaal des k42 in Friedrichshafen | Schwarzer Betongrenzstein – Druck- und Medienhaus in Augsburg | Archaisch – Sichtbetonkiosk am Staufensee
ingenieurbau Beton mit Nanotech – Gärtnerplatzbrücke Kassel aus UHPC | iRoad – intelligente Verkehrswege aus Beton **technologie** Elastischer Gummibeton | Sonnenschutz mit Beton **gestaltung** Betonvorhang

www.opusC.com

Bodensee-Kiesel

Der organisch geformte Veranstaltungssaal des Medienhauses k42 in Friedrichshafen

Offen und transparent, ein Ort der Begegnung und Kommunikation: So präsentiert sich das neue Medien- und Geschäftshaus k42 am Bodenseeufer in Friedrichshafen. Mit dem Umbau, der Erweiterung und der Umnutzung des ehemaligen Sparkassengebäudes haben die Stadt Friedrichshafen und das Baltringer Bauunternehmen Matthäus Schmid als Bauherren eine neue städtebauliche Attraktion geschaffen. Im Rahmen eines Public-Private-Partnership-Modells entwickelte Schmid in Kooperation mit dem Ulmer Architekturbüro Braunger Wörtz ein Konzept zur Umnutzung des Bankhauses. Architektonisches Highlight des Gebäude-Ensembles ist ein rundlicher, nach dem Vorbild eines Kieselsteins neu gebauter Veranstaltungssaal, der in einer hochkomplexen und bisher einzigartigen Konstruktionsweise realisiert wurde.



Medien- und Geschäftshaus k42 am Ufer des Bodensees

Das ungewöhnliche Gebäude mit dreidimensional gekrümmten Wänden wurde vom Bauunternehmen Schmid in einem eigens entwickelten, aufwändigen Verfahren errichtet – in enger Zusammenarbeit mit der Firma Hermann Rudolph Baustoffwerk GmbH aus Weiler-Simmerberg. Es basiert auf einem Holz-/Stahl-Tragwerk, auf das über 100 Fassadenelemente aus Glasfaserbeton aufgebracht wurden. Der organisch geformte Veranstaltungssaal steht zu einem Drittel frei und erstreckt sich zu zwei Dritteln in das Innere des Medienhauses, als „Haus im Haus“. Durch seine be-

sondere Form bildet der „Kiesel“ einen spannenden Kontrast zu den geraden Fassaden und Ecken des k42-Hauptgebäudes – und verleiht dem Ensemble gleichzeitig einen akzentuierten Abschluss.

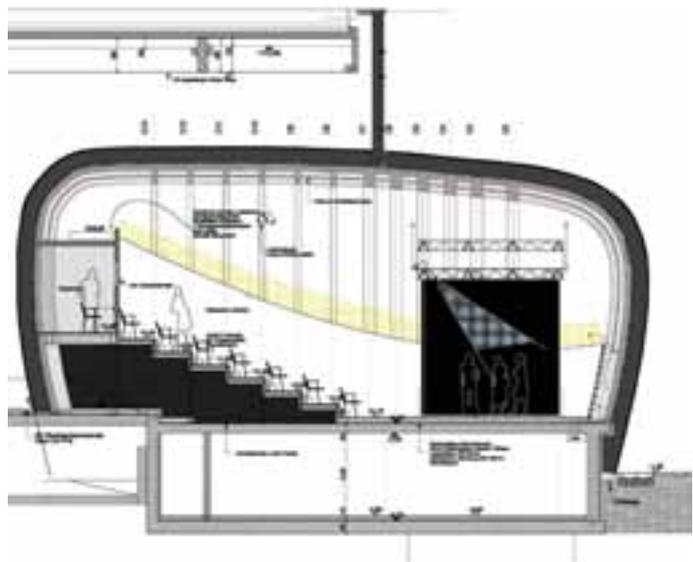




Der „Bodenseekiesel“ – der Veranstaltungssaal des k42 aus Glasfaserbeton-Elementen schiebt sich durch die Glasfassade

Im Fokus der städteplanerischen Überlegungen stand der kostensparende Erhalt des Sparkassen-Gebäudes in seiner Grundstruktur, ein gestalterisch anspruchsvoller Umbau und eine maßvolle Erweiterung nach Osten. Das direkt am Hafen liegende Vorgängergebäude war in den 60er und 80er Jahren erstellt worden und fristete seit dem Auszug der Sparkasse im Jahr 2002 ein Schattendasein als Brache. Ziel des Revitalisierungs-Projekts der Stadt war es, einen gemischt genutzten Gebäudekomplex zu erstellen, der zur funktionalen Stärkung der Innenstadt beiträgt. Das neu gestaltete, dreistöckige k42 umfasst neben einem Medienhaus einen Buchhandel, ein Modehaus, ein Bar-Restaurant, mehrere Wohnungen sowie den neu gebauten Veranstaltungssaal. Mit dieser attraktiven Nutzungsmi-

schung hat sich das Haus innerhalb weniger Monate zu einem Besuchermagneten entwickelt – mit dem Veranstaltungs-„Kiesel“ als besonderem Blickfang. Das städtische Kulturamt nutzt den Kiesel für vielfältige Theater-, Musik- und Diskussions-Veranstaltungen.



Saal-Schnitt



INNOVATIVE KONSTRUKTION MIT GLASFASERBETON-ELEMENTEN

Die finale Form des Saals ergab sich aufgrund der stadtplanerischen Vorgabe, den räumlichen Abschluss des Gebäude-Ensembles so zu gestalten, dass die freie Blickachse von der Innenstadt auf den See erhalten bleibt. Über Formen wie einem Kubus, einem Kristall, einem Zylinder und anderen geometrischen Gebilden entstand bei einem Spaziergang am Bodensee die Idee, den Veranstaltungssaal einem Kieselstein nachzuempfinden. Die Planungsgemeinschaft, bestehend aus der Stadt Friedrichshafen, Schmid und dem Architekturbüro Braunger Wörtz stellte sich unter einem Kiesel eine rundliche, massive, monolithische, anthrazitfarbene Außenhülle vor. Zudem formulierte die Stadt als späterer Nutzer des Gebäudes Anforderungen in Bezug auf Vandalismussicherheit, Graffitischutz, Unterhalt und Reservierbarkeit, die es zu erfüllen galt. Dementsprechend suchte man nach einem Baumaterial, das sowohl der Optik und Funktionalität als auch der Formgebung gerecht wird. Konventioneller Beton lag zwar nahe, ließ jedoch keine technisch umsetzbare Lösung zu. Zufällig entdeckte die Firma Schmid die Möglichkeiten des Baustoffs Glasfaserbeton beim Allgäuer Baustoffhersteller Hermann Rudolph Baustoffwerk GmbH. Es entstand die Idee, über hundert Fassadenfertigteile aus dünnem, flexiblem und gleichzeitig stabilen Glasfaserbeton auf einem Holzleimbinder-Stahlskelet-Tragwerk anzubringen. Auf diese Weise sollte die Fassade, wie bei einem Puzzle, aus Einzel-elementen zusammengefügt werden.

PROTOTYP AUS STYROPOR IM MASSSTAB 1:1

Nach Ausarbeitung eines ersten 1:20-Modells ging es darum, das Tragwerk und die Negativ-Vorlagen für die Produktion der Betonfertigteile zu bauen. Die Herstellung von CNC-gefrästen Vorlagen auf Basis eines CAD-Modells kam aus Kostengründen nicht in Frage. Das Bauunternehmen Schmid fand deshalb eine ungewöhnliche Alternative: Auf dem eigenen Bauhof in Baltringen erstellte der Bauspezialist ein 9 Meter hohes 1:1-Modell des Kiesels aus Styropor. Auf Grundlage des digitalisierten Erstmodells wurden Höhenlinien und Schnitte für den Bau des „Iglu“ genannten Prototyps errechnet. Durch Einmessen mit einem elektronischen Tachimeter bauten die Schmid-Mitarbeiter Styroporblöcke Schicht für Schicht auf und zerschnitten sie mit einem Heißdraht, bis die gewünschte Form modelliert war. Der nachbearbeitete Innenraum dieses Styropor-Iglus wurde dann als Negativ-Vorlage der Kiesel-Außenhülle von einem 3D-Scanner abgetastet. Der über zwei Millionen Vermessungspunkte umfassende Scan, der von der Fachhochschule Biberach erstellt wurde, diente als EDV-Grundlage für die Festlegung der Raum-Koordinaten beim Bau des eigentlichen Gebäudes. Die Holzkonstruktion fertigte Schmid in der eigenen Holzbau-Abteilung und setzte sie in Friedrichshafen zusammen. An das Holz-Tragwerk wurden senkrechte Stelen aus Stahl angebracht. An diese Stahl-„Stacheln“ montierten die Schlosser der Firma Schmid längs und quer verlaufende Rohrringe aus Stahl, an die die Glasfaserbeton-Elemente später angebracht wurden. Die Koordinaten und Radien der Rohrkonstruktion wurden per Computer festgelegt. Die Rohre selbst wurden an einem CNC-Automaten gebogen, in Teilen von bis zu 5,5 Metern Länge angeliefert und schließlich vor Ort zusammengesetzt.



124 „Puzzleteile“ aus Glasfaserbeton setzen den Veranstaltungssaal zusammen



Haus im Haus – der organisch geformte Veranstaltungssaal steht zu einem Drittel frei und zu zwei Dritteln im Inneren des Medienhauses.

ÜBER 100 „PUZZLESTÜCKE“ ALS VORLAGE FÜR DIE PRODUKTION DER FASSADENELEMENTE

Die Herstellung der Betonfertigteile erfolgte in einem sehr komplexen Verfahren. Der Styropor-Iglu wurde nach der elektronischen Erfassung zunächst in über 100 Teile zersägt. Diese „Puzzleile“ dienten dem Baustoffhersteller Rudolph als fertige Schalung für die 124 Glasfaserbeton-Elemente. Bei der Herstellung von Glasfaserbeton wird die Stahlarmierung, wie sie üblicherweise in Beton verwendet wird, durch Glasfaser-Filamente ersetzt. Dadurch entsteht ein stabiler Verbundwerkstoff mit einer Korngröße von nur rund einem Millimeter, mit dem sich sehr dünne Teile mit dreidimensional gekrümmten Formen produzieren lassen. Während die Kiesel-Konstruktion aufgrund der runden Wände mit Stahlbeton und einer klassischen Schalung nicht umsetzbar war, ließ sie sich mit Glasfaserbeton in einer Wandstärke von lediglich 2,5 Zentimetern realisieren. Zur Vorbereitung der Produktion wurden die Styropor-Schalen mit einem speziellen Trennmittel versehen und auf einer Fläche von über 1.200 Quadratmetern gelagert. „Der Produktionsprozess gestaltete sich sehr aufwändig, da jedes Fassadenelement als Unikat hergestellt werden musste“, erläut-



Innenraum des Saals, der für Veranstaltungen aller Art genutzt wird.



Das Medienhaus im k42



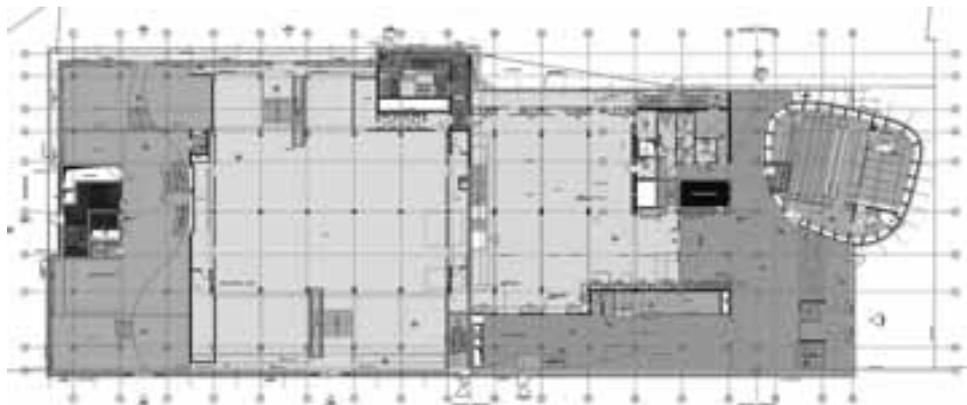
tert der Produktionsleiter Cornelius Hauber von der Firma Rudolph. Um bei allen Fassadenelementen einen einheitlichen Anthrazit-Farbtönen zu gewährleisten, hatten die Mitarbeiter genauestens auf die Mischreihenfolge, Mischzeiten und Temperaturen in der Produktionsanlage und in der Werkshalle zu achten. Außerdem mussten Stahleinbauteile für die Fassadenbefestigung im Werk millimetergenau eingearbeitet werden.

UMFANGREICHE MATERIALPRÜFUNGEN IM VORFELD

Vor der Produktion der eigentlichen Fassadenelemente forderte die Firma Schmid mehrere Test-Bauteile an, die umfangreichen Materialprüfungen unterzogen werden mussten. Da der Kiesel aufgrund der spezifischen Konstruktion ein nicht geregeltes Bauwerk ist, war eine „Zustimmung im Einzelfall“ notwendig, die eine Reihe von Einzelprüfungen voraussetzte. Gestestet wurde zum einen die Eignung des Glasfaserbetons hinsichtlich wichtiger Materialkennwerte, der Alterung, der Witterungsbeständigkeit und der statischen Eigenschaften. Zum anderen wurde die Gesamtkon-

struktion des Kiesel umfassend überprüft. Hier arbeiteten die Firmen Schmid und Rudolph eng mit Prüfingenieuren der TU Aachen und des Stuttgarter Landesbauamts als oberster Baubehörde zusammen. Nach dem erfolgreichen Abschluss der Testphase konnte die Produktion der Fassadenteile beginnen. Hilfreich war in diesem Zusammenhang die langjährige Erfahrung der Firma Rudolph bei der Produktion von Glasfaserbetonteilen. Eine große Herausforderung bei der Herstellung war es zum Beispiel, das Zusammenziehen der Fassadenteile beim Trocknungsvorgang, das so genannte „Schwinden“, präzise zu berechnen und bei der Produktion zu berücksichtigen. Die größte vom Hersteller Rudolph für den Kiesel produzierte Glasfaserbeton-Schale hat einen Umfang von 5,30 x 4 Metern – bei einer Wandstärke von lediglich 25 Millimetern. „Aufgrund dieser Dimensionen mussten die Fassadenelemente bei der Produktion, der Lagerung und beim Transport wie rohe Eier behandelt werden“, gibt Produktionsleiter Cornelius Hauber zu bedenken. Deshalb erfolgte der LKW-Transport der fertigen Teile nach Friedrichshafen in der Schalung und mit umfangreichen Sicherungsmaßnahmen.

Grundriss EG mit Nutzungen:
Buchhandlung, Textilwarenhäuser, Café, Medienhaus, Veranstaltungssaal





Modegeschäft



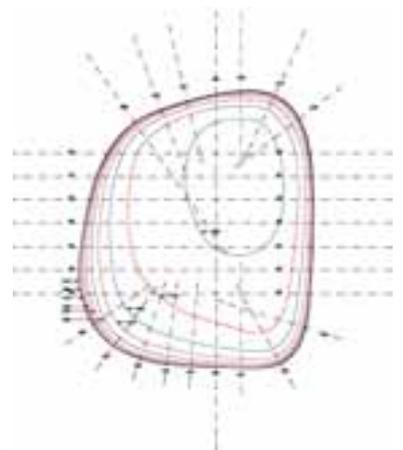
Bar-Restaurant



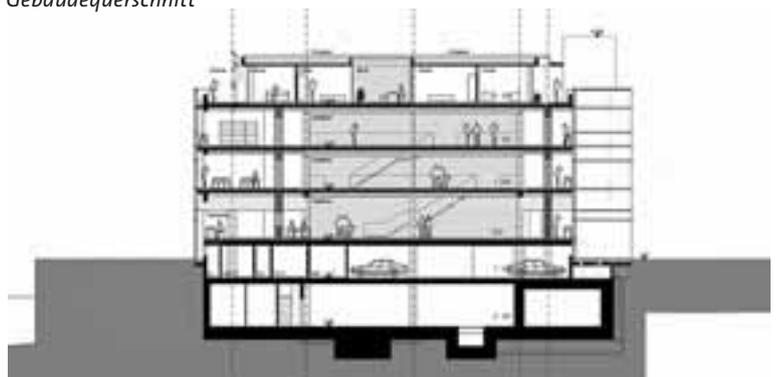
Buchhandel

darin, dass jedes einzelne Fassadenelement mit Hilfe des Geometers am Tragwerk ausgerichtet und fixiert werden musste. Es gab keine standardisierten Arbeitsabläufe, jede Schale war quasi ein Einzelprojekt“, erläutert Projektleiter Gerhard Wenger vom Bauunternehmen Schmid, der die schwierige Montage der Glasfaserbetonschalen in Verbindung mit der Stahlunterkonstruktion koordinierte. Im Februar 2007 wurde das letzte Element montiert – und passte. „Mit dem Kiesel-Bau sind wir völlig neue Wege gegangen, denn an bereits bestehenden Gebäuden konnten wir uns nicht orientieren – eine echte Pionierleistung“, resümiert Schmid-Gesamtprojektleiter Jürgen Hildenbrand.

Grundriss
Kieselform



Gebäudequerschnitt



Finaler Zusammenbau des Kiesel in Millimeterarbeit
Vor Ort wurden die Fassadenteile mit einem Kran vom LKW gehoben und mit einem Glassauger, einer Spezialmaschine, in Position gebracht. In millimetergenauer Maßarbeit fügten die Mitarbeiter des Bauunternehmens Schmid das finale „Puzzle“ aus Glasfaserbeton-Elementen zusammen. „Die Herausforderung bestand

DIE PRODUKTION DES BETONKIESELS IM BILD



Modell des Styropor-Iglus zur Schnittfestlegung der GFB-Elemente



Aufbau des 1:1 Styropor-Iglus



Der fertige Prototyp des Iglus



Modellieren der Kiesel-form im Iglu



Produktion der Glasfaserbeton-Elemente



Lagerung der GFB-Fassaden-elemente



Aufbau des Holztragwerks



Innenraum des Holztragwerks



Montage der Fassadenelemente

Architektur

Braunger Wörtz Architekten
Riedwiesenweg 8, 89081 Ulm
T +49 731 934098 0, F +49 731 934098 16
info@bw-architekten.com
www.bw-architekten.com

Bauherr, Generalplaner und Generalunternehmer

Matthäus Schmid Bauunternehmen GmbH + Co. KG
Hornberg 8, 88487 Baltringen
T +49 7356 301 0, F +49 7356 301 35
info@schmid-baltringen.de
www.schmid-baltringen.de

Produktion Glasfaserbeton-Fassadensystem

Hermann Rudolph Baustoffwerk GmbH
88171 Weiler-Simmerberg
T +49 8384 8210 0, F +49 8384 8210 11
info@rudolph-baustoffwerk.de
www.rudolph-baustoffwerk.de

Tragwerksplanung Kiesel

Domostatik AG
Eisengasse 9, 8032 Zürich – Schweiz
T +41 1 266 92 11, F +41 1 266 92 21
info@domostatik.com

Tragwerksplanung Gesamt

Fecher Rundel Partner –
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
88085 Langenargen – Deutschland
www.fecherrundelpartner.de



Photos: Schmid Bauunternehmen, Rudolph Baustoffwerk



Verbindungsdetail
Tragwerk –
Fassadenelement