

„Odysseum“:

## Konstruktion erforderte erfahrenen Tragwerksplaner

Aus Anlass ihres 175-jährigen Geburtstages stiftete die Sparkasse Köln den Bürgern das Cologne Science Center (CSC) „Odysseum“ – einen Wissenspark. Es soll insbesondere Kindern und Jugendlichen die Wissenschaften näher bringen und sie frei nach dem Motto „Hier kann dein Wissen was erleben“ begeistern.

**KÖLN (ABZ).** – 30 Millionen Euro kostete das Haus. Die Pläne tragen die Handschrift des renommierten Kölner Architekturbüros Kaspar Kraemer aus Köln und verwirklichen die Idee „Form folgt Funktion“. Der schwierige Baugrund in Köln-Kalk und die kühne Konstruktion verlangten einen innovativen und erfahrenen Tragwerksplaner. Deshalb wurde das Kölner Ingenieurbüro IDK Kleinjohann beauftragt. Generalunternehmer war die MBN Bau AG.

Das ellipsenförmige Gebäude erstreckt sich über eine Grundrissfläche von 85 x 90 m und besteht aus einem Unter-, dem Erd- und zwei Obergeschossen. Der umbaute Raum beträgt insgesamt ca. 76 000 m<sup>3</sup> – davon unten 20 414 m<sup>3</sup> sowie oberirdisch 55 100 m<sup>3</sup>.

Vorwiegend als Parkfläche dient das Untergeschoß. Im Erdgeschoss zur Südseite liegt der Eingang. Er öffnet sich zum Foyer, der Plaza, den mittig gelegenen Ausstellungsflächen, dem Auditorium sowie dem Restaurant. Von dort ist die nicht überdachte und nicht unterkellerte Freifläche für Kinder erreichbar.

### Auf Unterzüge abgeleitet

Verwaltung, Galerie und Wechselausstellung ist im 1. OG zu finden. Das 2. OG umfasst die Einhausung oberhalb der Plaza und einem an drei Seiten umlaufenden Technikriegel. Als Betonkonstruktion wurde der Bereich oberhalb der Plaza hergestellt.

Sie umschließt eine Lichtöffnung von ca. 8 x 36 m, die von einer verglasten Stahlkonstruktion überspannt wird. Die Technikbereiche im 2. OG sind als leichte Stahlkonstruktion mit Trapezblechdeckung



Fertigteil- und Teilfertigteilkonstruktionen mit hohen Spannweiten kennzeichnen den Bau des „Odysseum“. Das Aussteifungskonzept des ellipsenförmigen Baukörpers beruht auf Berechnungen der Tragwerksplaner IDK Kleinjohann. Foto: Kaspar Kraemer Architekten

sogar höhere Anforderungen integriert. In Teilbereichen führte man die Decken und Unterzüge überhöht aus, um so den Durchgang im Endzustand zu begrenzen.

Da von dem später beauftragten Generalunternehmer MBN Bau AG statt der ursprünglich vorgesehenen Gründung (Einzel- und Streifenfundamente) eine tragende Bodenplatte mit einheitlichem Gründungsniveau insbesondere aus terminlichen Gründen favorisiert wurde, entwickelten die Spezialisten von IDK Kleinjohann in enger Abstimmung mit dem Bodengutachter das daraus resultierende Gründungskonzept. Tragfähig wurde der Baugrund durch den Einsatz neuartiger Polygonwalzen gemacht. Mit ihnen gelang es, das geforderte einheitliche Geländeniveau zu erreichen. So konnte der Baugrund bis in eine Tiefe von 2 m unter Geländeoberkante sicher und nachhaltig verdichtet werden.

her musste der Tragwerksplaner die Nachweise der Gebäudestabilität und der Erdbensicherheit am räumlichen Gesamtsystem führen, insbesondere den Lastabtrag im Bereich der Plaza. So gelang es, eine realistische und wirtschaftliche Dimensionierung der Stützen, die durch die Auskrümmung der Galerie im 1. OG beansprucht wurden sowie der Decke über dem 2. OG mit dem hier aufliegenden Glasdach, durchzuführen.

### Mit großen Stützweiten

Die umlaufenden Außenwände im UG bilden zusammen mit der Bodenplatte und der Decke über dem UG einen so genannten „steifen Kasten“. Über den kompakten Betonkasten werden die Stabilitäts- und Erdbelastungen sicher in den Baugrund übertragen und abgeleitet.

Als einachsige gespannte Unterzugdecke ist die Decke über dem 1. OG konzipiert. Die Deckenplatten bestehen aus Spannbeton-Hohlblechen mit großen Stützweiten. Ein Großteil dieser Decke liegt oberhalb der ca. 9 m hohen Themenräume und der Plaza. Der Aufbau einer konventionellen Schalung in diesen Bereichen wäre daher sehr kosten- und zeitaufwendig gewesen.

In Deckenbereichen, in denen aus fertigungstechnisch- oder statischen Gründen der Einsatz von Hohlblechen nicht möglich waren und in Deckenbereichen mit geringen Geschosshöhen, in denen der Aufbau einer Schalung unproblematisch war, kamen ortbetonergänzende Teilfertigteilplatten auf Ortbetonunterzügen zur Ausführung. Bis zur Gründung durchgeführt wurden die Stützen. Sie tragen die Decken über dem 1. OG.

Fertigteil- und Teilfertigteilkonstruktionen wurden im „Odysseum“ verbaut. Um die stützenfreie Konstruktion der Decken im Bereich der Themenräume zu ermöglichen, wurden bis zu 26 m lange, hochtragfähige Spannbetonbinder eingesetzt. Bei

geringeren Spannweiten reichten schlaff bewehrte Fertigteile. Bei Planung und Realisierung der Fertigteilkonzepte berieten und betreuten die Fachingenieure von IDK Kleinjohann intensiv den Generalplaner. Das hatte eine deutlich reduzierte Bauzeit zur Folge.

Norbert Schmitz, Prokurist bei IDK Kleinjohann: „Schalungsstandzeiten bei einer Komplettausführung in Ortbeton hätten die Bauzeit erheblich verlängert. Durch den gezielt auf den Bauablauf abgestimmten Einbau von Fertig- und Halbfertigteilen konnte bereits während des Rohbaus mit dem Innenausbau, insbesondere der Haustechnikinstallation, begonnen werden. Die Ausführung des Technikbereichs im 2. OG als Stahlbau sparte Lasten und zusätzlich erhebliche Herstellungszeit. Durch die frühzeitige Kooperation mit den anderen Fachplanern, insbesondere der technischen Gebäudeausrüstung, konnten Durchführungen in den Fertigteilen vermieden und eine frühzeitige Produktion der Bauteile erreicht werden.“

Im Bereich der Wechselausstellung, der Verwaltung sowie der Plaza werden die vertikalen Bauteile durch die Decke über dem Erdgeschoss zwar zusätzlich belastet, aber auch horizontal gehalten. Alle übrigen Stützen und Wandscheiben sind doppelt geschosshoch ohne horizontale Zwischenstützung. Die Außenwand in EG und im 1. OG am nördlichen Gebäudeend wurde zur Überspannung der darunter liegenden Tiefgaragenzufahrt als wandartiger Träger bemessen. Im Bereich der Kinderfreifläche dient die straßenseitige Außenwand auch dem Lärmschutz und wurde in Teilen als Stahlbeton- und verglaste Pfosten-Riegelkonstruktion ausgeführt. Veredelt wurde die Rohfassade aus dunkel-verklüppelten Fertigteilen durch eine einheitliche Metallgewebe-Fassade. Sie legt sich wie ein schimmerndes Tuch über den Baukörper – und macht ihn dadurch in Farbe und Form zu einem Highlight.

Industrie und nachhaltige Kunst:

## Spannbeton-Fertigdecken für verziertes Gaskraftwerk

**ENSCHEDENIEDERLANDE (ABZ).** – Meist werden Kraftwerke mit grauen, kalten Gebäuden im Niemandsland assoziiert, weit entfernt von den industriellen Strukturen der Großstadt liegen. In Enschede ist das anders: Der „Stadschaard“ ist das wohl eines der schönsten Gaskraftwerke der Welt. Hier steht neben Nachhaltigkeit, einer Minimierung des Stromverlustes durch kürzere Lieferwege, das Design an erster Stelle. Der niederländische Graffiti-Künstler Hugo Kaagmann war für die weitere Verzierung zuständig und versah die außergewöhnliche Fassade mit Bildern und Mustern. Das Künstler-Architekten-Team beschränkte sich auf die Enscheder Innenstadt einen weiteren architektonischen Hingucker. Der „Stadschaard“ macht seinem Namen alle Ehre und befindet sich mitten im Zentrum der 150 000 Einwohner-Stadt. Die Einwohner Enschedes profitieren so von einem ausgefallenen Gebäude, welches sie gleichzeitig unbemerkt auf dem direkten Wege mit Wärme versorgt.

Das 10 m hohe Gebäude, welches sich auf dem Gelände der ehemaligen Grolsch-Brauerei befindet, ist mit einem 42 m hohen Schornstein ausgestattet, der sich bereits in weiter Ferne zu erkennen gibt. Natürlich zählen nicht nur Äußerlichkeiten. So wichtig wie eine ansprechende Gebäu-

dehülle, ist hier das baulich „Innere“, für die sich das niederländische Echo-Team verantwortlich zeichnet. Betonfertigteile unterschiedlichster Art kamen im „Stadschaard“ zum Einsatz.

Sowohl die Wände als auch die Spannbeton-Fertigdecken des Kesselhauses wurden durch Echo geliefert. Das dreieckige Kesselhaus bietet Platz für zwei 200 m<sup>3</sup> Wasserkessel und verfügt über eine Gitterrostebene, die in 5 m Höhe angebracht ist. Der ebenfalls dreieckige Schornstein fasst die Filterinstallation und die Rauchgaskanäle. Die Schornsteinspitze samt Dachbekleidung wurde komplett am Boden gefertigt und in einem einzigen Arbeitsgang auf den Turm gesetzt.

Die Konstruktionen sind aufwendig und erfordern ein hohes Maß an technischem Know-how. Die Firma Echo konnte diesen Anforderungen aufgrund ihrer langjährigen Erfahrung in der Produktion und dem Einsatz von Spannbeton-Fertigteilen leicht gerecht werden. „Für die technische Vorbereitung und Planung des Projektes wurde seitens Echo großer Aufwand betrieben. Davon haben wir im weiteren Verlauf der Umsetzung sehr profitiert“ blickt Marco Landewe von dem für das Projekt zuständigen Bauunternehmen Wam & Van Duren zufrieden auf das Projekt zurück.



Spannbeton-Fertigdecken von Echo für das „Stadschaard“, in der Mitte der Stadt Enschede. Foto: Markt & Media/Echo

[www.allgemeinebauzeitung.de](http://www.allgemeinebauzeitung.de)

die ABZ online

und Stahlkassettewänden ausgeführt. Über der Tragkonstruktion werden die Lasten auf die Unterzüge der Decke über dem ersten Obergeschoss abgeleitet.

Bodengutachterlich erkundet und festgeschrieben wurden vor Ort die Untergrundklasse T und die Baugrundklasse C. In der Erdbebenzone 1 befindet sich das „Odysseum“. Die daraus resultierenden Anforderungen berücksichtigten die IDK-Ingenieure bei ihrem Tragwerksentwurf und wiesen für die Konstruktion die Auswirkungen bei den entsprechenden Lastfällen nach. Deckendurchbiegungen wurden nach DIN 1045-1 Abs. 11.3 begrenzt, in Teilbereichen

Die von den Tragwerksplanern errechnete, elastisch gebettete Platte in Ortbeton (Klasse C 30/37) weist je nach Beanspruchungsbereich eine Plattendicke von 0,75 bis 1,10 m auf. Die erforderliche Zwangsbewehrung wurde durch Anordnung von Fugen minimiert. 1225 t Betonstahl, 47 t Profilstahl und fast 10 t Spannstahl wurden auf der Baustelle verarbeitet. Die Aussteifung des ellipsenförmigen Baukörpers galt als besondere Herausforderung. Aus Gründen der Flexibilität und Funktionalität waren die Wände nicht über alle Geschosse durchzuführen, sondern teilweise im Grundriss geschosswise versetzt anzuordnen. Da

Spannbeton-Hohldecken:

## Flexibel, zügig und einfach montieren

**VERINGENSTADT (ABZ).** – Die Firma Kastell GmbH, ein Unternehmen der SchwörerGruppe, produziert seit 1991 Spannbeton-Hohldecken. Das Produktionswerk ist in Veringenstadt bei Sigmaringen. Hinter der Spannbeton-Hohldecke Variax stehen das Know-how und die Erfahrung eines der führenden deutschen Fertigteilbau-Unternehmen. Produziert werden die Spannbeton-Hohldecken mit der Extrudertechnik. Die Hohldecken werden als Geschossdecken im Wohnungs-, Gewerbe-, Industrie- und Verwaltungsbau eingesetzt. Variax-Spannbeton-Hohldecken gehören zu den fortschrittlichen Erzeugnissen der Fertigteilindustrie sowohl in Bezug auf ihre Herstellungstechnik als auch auf ihren hohen Qualitätsstandard und den niedrigen Materialverbrauch. Die Decken sind bis 20 m Spannweite unterstützungsfrei einsetzbar. Durch Vorspannung zeichnen sie sich zudem durch geringe Konstruktionshöhen bei hoher Auflast aus.

Spannbeton-Hohldecken weisen laut Hersteller eine hohe Flexibilität in Bezug auf Verlegung und Aussparungen auf, verfügen über eine hohe Betonqualität durch einen nahezu vollautomatischen Betoniervorgang und sind schnell zu montieren. Das Unternehmen produziert die Spannbeton-Hohldecken in Dicken von 160, 180, 200, 220, 250, 265, 320, 350 und 400 mm. Damit wird allen Anforderungen in den verschiedenen Baubereichen entsprochen. Eine komplette technische Bearbeitung inklusive Statik und Konstruktionszeichnungen stellt das Unternehmen bereit.



Fachmarktzentrum in Baden-Baden: Die runden Baukörper von je 10 000 m<sup>2</sup> wurden ohne zusätzlichen Schalungsaufwand mit Spannbetondecken ausgeführt; ebenso die 10 000 m<sup>2</sup> mit Dachbegrünung. Foto: Kastell

Betonrinne für den GaLaBau:

## Spezielle Bewehrung garantiert Stabilität

**BADEN-BADEN (ABZ).** – „Beton hat's leicht“ – unter diesem Motto führte die Birco Baustoffwerk GmbH mit Birco Filcoten eine leichte Betonrinne in sein Sortiment ein. Damit bietet der Baden-Badener Rinnenspezialist eine echte Alternative für den Garten- und Landschaftsbauer im Vergleich zu herkömmlichen Beton- oder Kunststoffrippen an. „Für den GaLaBau haben wir schon seit längerem nach einem Rinnensystem gesucht, das leicht und gleichzeitig schlagzäh und biegefest ist. Diese Lücke haben wir mit Birco Filcoten nun geschlossen“, erklärt Geschäftsführer Christian Merkel. Die von BG Graspoinner entwickelte Rinne wird nun in Deutschland und Frankreich von dem Unternehmen vertrieben. Die neue Rinne ist im Handel in den Varianten Filcoten L ohne Zarge und Birco Filcoten tec mit Zarge erhältlich.

„Dank der speziellen Technologie ‚Filcoten‘ kann bei der Herstellung des neuen Produktes deutlich Gewicht eingespart werden“, erklärt Geschäftsführer Friedrich Graspoinner. Denn der verwendete Verbundwerkstoff wird durch die Mischung und Verarbeitung von Zement und Zuschlagstoffen erzeugt und mit einer mineralischen Bewehrung versehen. Mit diesem Produktionsprozess können dünnwandige, leichte und gleichzeitig stabile Bauteile hergestellt werden. So wiegt ein Bauteil unter zehn Kilogramm. Der Galabauer profitiert damit zum einen von deutlich geringeren Transportkosten. Zum anderen benötigt er kein schweres Gerät um die Rinne einzusetzen und spart damit reine Einbauezeit.



Eine echte Alternative für den GaLaBauer: die leichte Betonrinne Birco Filcoten. Foto: Birco

Darüber hinaus ist die Rinne vollständig recycelbar, da der Werkstoff aus rein mineralischen Rohstoffen besteht und keinen Kunststoff enthält.

Geringeres Gewicht geht häufig zu Lasten der Stabilität. Dank einer speziellen Bewehrung weist das Produkt jedoch eine besonders hohe Druck- und Biegezugfestigkeit auf. Die Bewehrung ist rein mineralisch und nicht wie bei einer herkömmlichen Betonrinne aus Stahl. Trotz Hitze oder Kälte bleibt das Rinnenelement formstabil. Die erhöhte Schlagzähigkeit sorgt außerdem für einen sicheren Einbau auf der Baustelle. Weiterer Vorteil:

Die Innenflächen der Rinnenkörper sind glatt, dadurch kann das Wasser schnell abfließen. Die rauen Außenflächen dagegen

sorgen für eine gute Verbindung mit dem angrenzenden Unterbau. Darüber hinaus garantieren Vertiefungen an den Außenseiten der Rinnenwandungen einen sicheren Halt im Betonfundament. Birco Filcoten eignet sich für den Einbau in Hauseinfahrten, Gehwegen, Parkhäusern, Terrassen, Fußgängerzonen, Bürogebäuden, Sportanlagen und weiteren Garten- und Landschaftsbauflächen. Die Rinne entspricht der Euronorm EN 1433 und kann überall bis zur maximalen Belastungskategorie C 250 eingesetzt werden. Bei der Abdeckung hat der Anwender die Wahl zwischen Steg- und Gitterrostabdeckungen. Alternativ kann er eine Gusslängsstababdeckung einsetzen: Sie ist nicht nur rutschfest und stabil, sondern setzt auch elegante optische Maßstäbe.