

Die aufblasbare Betonkuppel

AUTORIN | Cathérine Stuzka
BILDER | © Technische Universität Wien

Für die Herstellung von Betonschalen benötigt man aufwendige Schalungskonstruktionen aus Stahl und Holz. Eine revolutionäre Bautechnik der TU Wien verwendet stattdessen aufblasbare Luftpolster. Universitätsprofessor Johann Kollegger und DI Dr. Benjamin Kromoser, beide vom Institut für Tragkonstruktionen, entwickelten ein neues Bauverfahren, das nahezu ohne aufwendige Schalungskonstruktion auskommt: „Pneumatic Forming of Hardened Concrete (PFHC)“.

Die PFHC-Methode bietet vielfältige architektonische Möglichkeiten und spart nicht nur viel Zeit und Ressourcen, sondern auch eine Menge Geld. Und so funktioniert's: Zunächst wird mit Beton eine ebene Fläche gegossen. Dabei muss die geometrische Form genau stimmen. Die Platte ist in mehrere Segmente unterteilt. Abhängig von der Form, die entstehen soll, müssen bei der Herstellung der Betonfläche genau passende keilförmige Stücke ausgespart werden. „Man kann sich das so ähnlich vorstellen wie eine Orangenschale, die man regelmäßig einschneidet und dann flach auf dem Tisch ausbreitet“, erklärt Johann Kollegger. „Wir machen es eben umgekehrt, wir beginnen in der Ebene und stellen daraus eine gekrümmte Schale her.“ Wenn die Betonplatte ausgehärtet ist, wird ein darunterliegender Pneu aus zwei miteinander verschweißten Kunststofffolien aufgeblasen. Gleichzeitig werden zur Unterstützung des Umformungsvorganges am Umfang verlegte Spannkabel mit hydraulischen Pressen gespannt. Um sicherzustellen, dass sich alle Teile der Betonplatte gleichmäßig heben, sind an den Segmenten der Betonplatte Stahlprofile angebracht, die Relativverschiebungen verhindern. Während sich der Beton verbiegt, entstehen unzählige kleine Risse – doch für die Stabilität der Schale ist das kein Problem. Am Ende wird noch eine zusätzliche Aufbetonschicht aufgebracht, danach hält das Tragwerk genauso großen Belastungen stand wie eine auf herkömmliche Weise errichtete Betonschale.

Die fertige Kuppel von innen – mit einer komfortablen Raumhöhe von 2,90 m



Visualisierung einer Grünbrücke für die Koralmbahn
© Zechner & Zechner ZT GmbH



Betonage der ebenen Fläche



Start des Umformungsvorganges

Eine revolutionäre Bautechnik der TU Wien verwendet statt aufwendiger Schalungskonstruktionen aufblasbare Luftpolster.



Die fertig „aufgeblasene“ Betonkuppel



Die wahre Herausforderung liegt bei komplizierten Formen mit engen Krümmungsradien. Im Versuchslabor an der TU Wien wurde getestet, wie sehr sich Beton im Extremfall mit dieser Methode verformen lässt – lokale Krümmungsradien von bloß drei Metern lassen sich realisieren. Im Juni 2014 wurde mit der neu entwickelten Technik auf den Aspanggründen der TU Wien testweise ein Kuppelgebäude errichtet. Um zu beweisen, dass auch andere geometrische Formen auf diese Weise errichtet werden können, wurden später Teile der Kuppel entfernt, die Stabilität der Konstruktion wurde dadurch nicht beeinträchtigt. Anstatt einer vollständigen Kuppel könnte man mit dieser Technik auch eine Brücke herstellen.

Die ÖBB, die auch bereits das Forschungsprojekt zur Errichtung der Testkuppel auf den Aspanggründen unterstützte, möchten nun auf diese Weise eine Brücke für Wildwechsel mit einer Spannweite von über 38 Metern an der Koralmbahn errichten. Dazu entstand unter der Baumeisterleistung der Firma Kostmann GesmbH eine Testkuppel im Maßstab 1 : 2 in Kärnten. Grundlage bildet eine 80 Tonnen schwere Betonplatte, die mit einem Luftdruck von 20 bis 22 Millibar angehoben und zur geplanten Betonkuppel ver-

formt wurde. Die besonders glatte Oberflächenform ist einer ausgeklügelten Geometrieoptimierung zu verdanken. „Wir konnten das Verfahren insgesamt in der Vorbereitungsphase nochmals optimieren und entscheidend für diese Erstanwendung verbessern“, so Kromoser. In den folgenden Bauschritten erhält die Kuppel noch eine Aufbetonschicht und wird anschließend großzügig geschnitten. Die fertiggestellte Kuppel soll bereits im Sommer 2017 als Veranstaltungsüberdachung genutzt werden.

PROJEKTDATEN

ADRESSE: ÖBB Koralmbahn, Aich–Mittlern, Baulos 62.2

AUFTRAGGEBER: ÖBB-Infrastruktur AG

BAUFIRMA: Fa. Kostmann GesmbH

BETONLIEFERANT: Sadjak Marko GmbH

BAUZEIT: Oktober 2016–Dezember 2017

AUTORIN

Cathérine Stuzka

Zement + Beton Handels- und Werbeges. m. b. H.

► www.zement.at

IHR PARTNER FÜR ZEMENTE, BINDEMITTEL, TIEFBAUSYSTEME UND BETONSANIERUNG.