

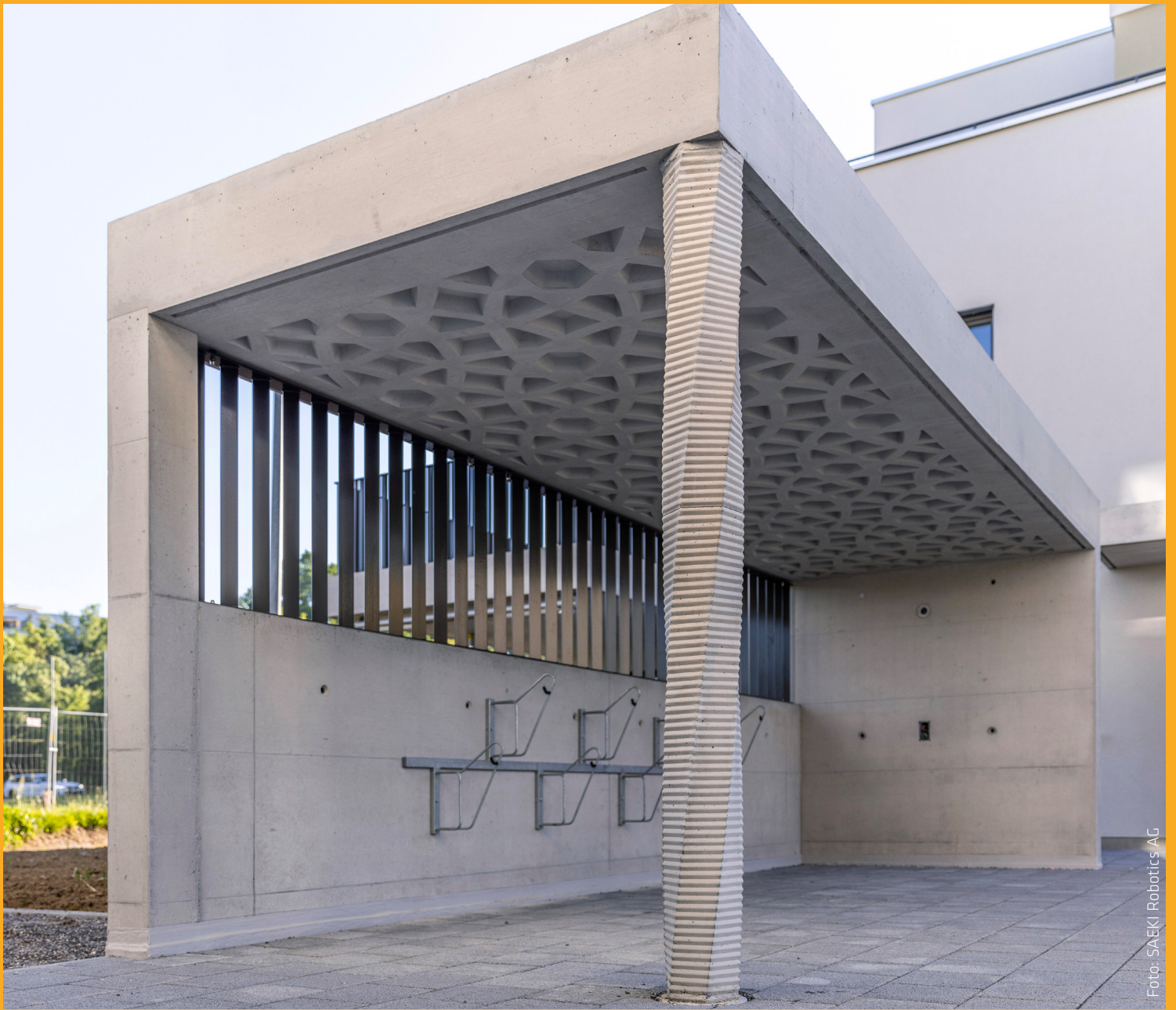


Foto: SAEKI Robotics AG

SIKA AT WORK

3D-GEDRUCKTE SCHALUNG FÜR BETON

WIE SICH DER INNOVATIVE HOCHLEISTUNGSKUNSTSTOFF SikaBiresin® TP103
IN DER BAUPRAXIS BEWÄHRT

BUILDING TRUST





NACHHALTIGES BAUEN MIT 3D-DRUCK

3D-gedruckte Kunststoffschalungen eröffnen neue Möglichkeiten für die Herstellung komplexer Betonformen. Ein wegweisendes Projekt realisierte Sika gemeinsam mit der SAEKI Robotics AG und der Notter Hochbau AG: Für einen Fahrradunterstand im Rahmen einer Wohnüberbauung wurde eine langlebige und robuste Schalungslösung gefertigt, die alle technischen Anforderungen erfüllt und wirtschaftlich effizient ist. Das Kunststoffgranulat SikaBiresin® TP103 spielte dabei als Werkstoff eine zentrale Rolle.

PROJEKTBSCHRIEB

3D-gedruckte Kunststoffschalungen für die Herstellung von Betonformen stellen eine innovative und vielversprechende Alternative zu traditionellen Holzschalungen dar. Die innovative Schalungstechnologie nutzte die Notter Hochbau AG im Rahmen einer Mehrfamilienhaus-Überbauung in Stetten (Kanton Aargau). Für einen Fahrradunterstand aus Beton wurden mit 3D-Druck präzise und wiederverwendbare Schalungen und Schalungseinlagen aus recyclebarem Kunststoff hergestellt. Diese Methode ermöglichte eine kosteneffiziente Sonderlösung für die speziellen Anforderungen des Projekts.

Insgesamt wurden zwei Objekte der Überbauung mithilfe des 3D-Druckes gefertigt. Für die Rippendecke kamen 3D-gedruckte Schalungseinlagen zum Einsatz und für eine individuell geformte, 2,4 m hohe Stütze wurde die komplette Schalung mittels 3D-Druck hergestellt. Die Bauteile wurden mit einer Fräse nachbearbeitet, sodass die Bauteilqualität jener von Sichtbeton entspricht.

Im Ergebnis ist ein langlebiger und ästhetisch ansprechender Fahrradunterstand entstanden. Das Projekt demonstriert das Potenzial von 3D-Druck für die Zukunft des Bauens. Die Innovationskraft liegt in der Kombination von digitaler Planung, additiver Fertigung, nachhaltiger Materialnutzung und den Eigenschaften von Beton, was zu effizienteren und ressourcenschonenderen Bauprozessen führt. Die 3D-gedruckten Schalungselemente werden nach Gebrauch recycelt, um erneut mit dem 3D-Drucker verarbeitet zu werden. Das reduziert den Materialverbrauch und trägt zur Nachhaltigkeit bei.

Sika hat gemeinsam mit der SAEKI Robotics AG und der Notter Hochbau AG ein wegweisendes Projekt realisiert, das digital

geplant und umgesetzt wurde. Mit ihrer grossen Erfahrung in der Werkstoffkunde und deren Bedeutung für den industriellen 3D-Druck hat Sika die Projektpartner unterstützt, die neue Technologie für diesen Anwendungszweck zu optimieren. Der Vor-Ort-Guss der Notter Hochbau AG wurde durch die herausragende Leistung von SikaBiresin® TP103 sowie die robuste Druckmethode der SAEKI Robotics AG und präzise CNC-Bearbeitungsmöglichkeiten ermöglicht. SikaBiresin® TP103 ist ein thermoplastisches Kunststoffgranulat für additive Fertigungsverfahren.

ANFORDERUNGEN / HERAUSFORDERUNGEN

Zu den Besonderheiten des Projekts zählte, dass die gesamte Planung wie auch die Ausführung auf einem digitalen Arbeits- und Informationsfluss beruhte. Es wurden keine klassischen Fertigungspläne gedruckt und auf die Baustelle gebracht. Die KMP Architektur AG erstellte für den Entwurf ein parametrisches 3D-Modell, das mit wenigen Anpassungen unterschiedliche Designs hervorbringen konnte. Die SAEKI Robotics AG



nutzte dieses parametrische Modell, um darauf aufbauend ihren Arbeitsablauf für die Fertigung der 3D-Schalungselemente zu programmieren. Dieser ermöglichte eine Produktion von mehreren Prototypen ohne Neuprogrammierung jeder Änderung sowie die Feinjustierung des Designs und der Schalungsdetails.

Eine Herausforderung lag in der Betonierung vor Ort. 3D-gedruckte Schalungen werden am häufigsten in Fertigteilwerken eingesetzt, denn das direkte Betonieren auf der Baustelle birgt gewissen Risiken wie z.B. mangelnde Formstabilität der Schalung oder mangelnde Präzision.

SIKA LÖSUNGEN

Um die hohen Anforderungen an Präzision und Materialqualität bei der Herstellung der Schalungen zu erfüllen, wurde SikaBiresin® TP103 als Werkstoff eingesetzt. Dieser Hochleistungskunststoff überzeugt durch seine ausgezeichneten thermischen und mechanischen Eigenschaften und ermöglichte die Produktion von komplexen Schalungselementen für die 2,4 Meter hohe Säule mit ihrem anspruchsvollen Design.

SikaBiresin® TP103 wurde bei einer Drucktemperatur von 220 bis 250 °C verarbeitet, was einen gleichmässigen Materialfluss und gute Formstabilität sicherstellte. Zudem bietet das Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0.90 W/mK eine hervorragende thermische Stabilität, die für den Einsatz in



unterschiedlichen Umweltbedingungen essenziell ist. Dank der Verwendung dieses Materials konnte eine langlebige und robuste Schalungslösung bereitgestellt werden, die sowohl den technischen Anforderungen entsprach als auch wirtschaftlich effizient war. Das Ergebnis ist eine hohe Oberflächenqualität und ein reibungsloser Bauprozess, der die Innovationskraft und Zuverlässigkeit von Sika-Produkten unterstreicht.

SPEZIELLES ZU DIESEM OBJEKT

Die Statik wird bei 3D-Objekten mit "versteckten" Riegeln, die seitlich in der Platte verlaufen, sichergestellt. Hintergrund: Die Einlagen verringern die statische Höhe in der Platte; eine übliche Plattenbewehrung wäre nicht wirtschaftlich. Die Riegel kompensieren dies und die geforderten Spannweiten sind dennoch möglich. Die Betonrippen zwischen den Einlagen sind unbewehrt. Eine Bewehrung in den Rippen hätte aufgrund der freien Form der Einlagen keinen statischen Nutzen. Die Rippenbreite mit 6 cm wurde so gewählt, dass Abplatzungen beim Ausschalen nahezu ausgeschlossen werden können. Eine Verwendung von Faserbeton wurde geprüft, aber wegen der Gefahr der Verklumpung der Fasern in den Betonrippen nicht weiterverfolgt. Das statische Konzept der Decke ähnelt einer Hourdis- oder Rippendecke. Die statischen Nachweise erbrachten die IKON Ingenieure AG mit dem Programm Cedrus von Cubus.

AM PROJEKT BETEILIGTE:

Bauherr: Notter Immo AG, Wohlen
Architekt: KMP Architektur AG, Wettingen
Ingenieur: IKON Ingenieure AG, Zürich
Verarbeiter: SAEKI Robotics AG, Bâretswil
Weitere Fachplaner: Crinera GmbH, Zürich
Kooperation: NFS Digitale Fabrikation (ETH Zürich)

VERWENDETE SIKA PRODUKTE

- SikaBiresin® TP103

VOM FUNDAMENT BIS ZUM DACH



BETON- UND MÖRTELHERSTELLUNG | BAUWERKSABDICHTUNG | BAUWERKSSCHUTZ UND -SANIERUNG |
KLEBEN UND DICHTEN AM BAU | BODEN UND WAND | BETONBRANDSCHUTZ | GEBÄUDEHÜLLE | TUNNELBAU |
DACHSYSTEME | INDUSTRIE

SIKA SEIT 1910

Die Sika AG ist ein global tätiges Unternehmen der Spezialitätenchemie. Sika ist führend in den Bereichen Prozessmaterialien für das Dichten, Kleben, Dämpfen, Verstärken und Schützen von Tragstrukturen am Bau und in der Industrie.

Vor Verwendung und Verarbeitung ist stets das aktuelle Produktdatenblatt der verwendeten Produkte zu konsultieren. Es gelten unsere jeweils aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen.



SIKA SCHWEIZ AG
Tüffenwies 16
CH-8048 Zürich
+41 58 436 40 40
www.sika.ch

BUILDING TRUST

