



Bild 01

# SIKA AT WORK

## NEUBAU EINES WU-KELLERS MIT POLYPROPYLENFASERN

BUILDING TRUST





# WIRTSCHAFTLICHES UND ÖKOLOGISCHES MEHRFAMILIENHAUS MIT POLYMER-FASERN ALS ALTERNATIVE BEWEHRUNG

IN GIENGEN AN DER BRENZ SOLLTE AUF ZWEI BAUGRUNDSTÜCKEN EIN MEHRFAMILIENHAUS ENTSTEHEN. Die Kosten sollten deutlich unter die marktüblichen Preise gesenkt werden, ohne Abstriche bei den Anforderungen an das Gebäude zu machen. Hierzu mussten alle am Bau Beteiligten von Beginn an integriert werden. So wurde schon früh der Kontakt zu Sika hergestellt und die Verwendung von Polymerfasern als alternative Bewehrung untersucht. Mit dem teilweisen oder kompletten Verzicht der Stahlbewehrung in Bodenplatte, Kellerwänden und Decke konnten bei dem Projekt nicht nur Kosten, sondern auch CO<sub>2</sub> und Bauzeit eingespart werden.

## BAUTAFEL

### OBJEKT

Mehrfamilienhaus in Giengen an der Brenz

### BAUZEIT

September bis Dezember 2024  
(Erdarbeiten, Entwässerungsarbeiten und Rohbau)

### VERARBEITER

Heinrich Fetzter GmbH Bauunternehmung,  
Giengen

### PLANUNG

Smart Plan Bauingenieure GmbH, Giengen

### PRODUKTE / SYSTEME

- SikaFiber® Force-50
- SikaFiber® PPM-12
- Sika® Antisol®-621





Die Bodenplatte wurde mittels Rüttelbohle verdichtet und abgezogen.

Bei dem Mehrfamilienhaus handelt es sich um zwei gespiegelte Doppelhaushälften mit je zwei Wohnungen. Das Gebäude verfügt über zwei Vollgeschosse, ein Dachgeschoss und ist vollunterkellert. Ziel war ein möglichst breiter Einsatz von Polymerfasern als Bewehrung. Die einzelnen Bauteile wurden vor Beginn der Aushubarbeiten durch einen von Sika beauftragten externen Statiker auf den Einsatz von Polymerfasern untersucht und bemessen. Hieraus ergab sich der Einsatz in Bodenplatte mit  $3 \text{ kg/m}^3$  Makrofasern SikaFiber® Force-50 anstelle einer doppellagigen Q524, und in den Kellerwänden mit  $4 \text{ kg/m}^3$  anstelle einer doppellagigen Q335 Mattenbewehrung. Darüber hinaus wurde von Smart Plan Bauingenieure GmbH der Einsatz der Kunststofffasern mit  $3 \text{ kg/m}^3$  zusätzlich zur unteren, tragenden Stahlbewehrung in der Decke UG geplant. Allen Außenwandbauteilen und der Bodenplatte wurden darüber hinaus  $0,9 \text{ kg/m}^3$  der Mikrofasern SikaFiber® PPM-12 zugegeben.

#### POLYMERFASERBEWEHRUNG IM KELLER MIT WU-BETON UND IN DER DECKE

Sowohl die tragende Bodenplatte wie auch die äußeren Kellerwände sollten mit einer reinen Faserbewehrung und einem WU-Beton C25/30 ausgeführt werden. Die Bodenplatte wurde in einer Stärke von 25 cm unmittelbar auf eine 20 cm Dämmschicht betoniert. Diese war zuvor mit einer Folie belegt worden. Die Fläche wurde direkt nach der Betonage mit dem Zwischennachbehandlungs-

mittel Sika® Antisol®-621 behandelt und gemäß der Sika Verarbeitungsanleitung maschinell geglättet. Das Bauteil wurde dann für 5 Tage mit Folienabdeckung einschließlich Wässern nachbehandelt. Aufgrund der außergewöhnlich guten Glätzergebnisse konnte auf ein nachträgliches Abflammen der Fläche verzichtet werden, lediglich ein staubbindender Bodenanzug wurde aufgebracht. Zwischen Bodenplatte und der 20 cm starken Außenwand sorgt ein beschichtetes Fugenblech für eine wasserdichte Arbeitsfuge. Lediglich zur Lagesicherung der Wände



Mit dem Polymerfaserbeton liefert das Transportbetonwerk einen Beton inklusive Bewehrung.

gegen Erddruck aus Verdichtungsarbeiten wurden Anschlusseisen und wenige Betonstahlstäbe gegen Kerbrissbildung an den Fensterecken eingebaut. Die Ausbildung der senkrechten Fugen erfolgte durch eine Bentonit Fugeneinlage und einen einreihigen Betonstahlschluss. Die Wände wurden zwei Tage in der Schalung belassen und anschließend vier Tage mit Folienabdeckung und Bewässerung nachbehandelt. Die Decke des Untergeschosses wurde als Filigrandecke mit unterer Bewehrung ausgeführt, die Fasern dienen der Rissbeschränkung. Nachbearbeitung und Nachbehandlung erfolgten analog zur Bodenplatte.

#### WIRKUNGSWEISE VON POLYMERFASERN

Beim Aushärtungsprozess des Betons entstehen Spannungen, welche zu diesem Zeitpunkt nicht vom Beton aufgenommen werden können. Auch eine Stahlbewehrung ist in dieser Phase unwirksam, da sie noch keinen Verbund zum Beton hat. Die Folge sind Schwindrisse und eine geschädigte Randzone des Betons. Ca. 40 % der später auftretenden zwangsinduzierten Risse sind auf diese Schwindrisse zurückzuführen. Diese können allerdings reduziert oder sogar vermieden werden durch Kunststofffasern, welche diese Gefügespannungen in der Betonmatrix verteilen. Die Fasern aus Polypropylen können aufgrund ihres geringen E-Moduls Spannungen bereits von Beginn an aufnehmen. Außerdem wirken sie wie ein internes Stützensystem im Beton und verhindern dessen Sedimentation. <



Durch die fehlende Bewehrung wurde viel Zeit beim Aufbau der Schalungen für die Wände gespart.

> Dies verbessert wiederum das Wasserrückhaltevermögen und verringert die Wasserverdunstung um bis zu 25 %. Der verlangsamte Austrocknungsprozess zögert den Zeitpunkt der maximalen Zwangsspannungen aus Schwinden hinaus und verringert diese. Während Mikrofasern vor allem in den ersten sechs Stunden gegen das chemische Schwinden wirken, kommen die Makrofasern hauptsächlich nach dieser Phase, gegen das plastische Schwinden, zum Einsatz. Durch die Kombination beider Fasern wirken diese optimal zur Rissbegrenzung und -vermeidung. Bauteile können so im ungerissenen Zustand (Zustand I) bemessen werden und entsprechen dem Entwurfsgrundsatz „a“ der WU-Richtlinie. Die Polypropylen-Fasern verbessern nachweislich die Dichtigkeit sowie die Wassereindringtiefe.



Die Polymerfasern hatten keine negativen Auswirkungen auf die Verarbeitbarkeit des Beton

#### VORTEILE BEIM EINSATZ VON POLYMERFASERN

Der Einsatz von Polymerfasern bringt viele Vorteile gegenüber herkömmlicher Stahlbewehrung mit sich. Die Polymerfasern werden bereits auf der Gesteinskörnung oder alternativ in den Fahr-mischer dem Beton hinzugegeben. Der Beton wird somit bereits bewehrt geliefert und Bewehrungsarbeiten auf der Baustelle entfallen. Dies ist nicht nur ein logistischer Vorteil, denn der Entfall der Stahlbewehrung bringt eine große Kostenersparnis mit sich. Diese ist nicht nur auf die geringeren Materialkosten, sondern vor allem auf den Zeitgewinn und eine damit verbundene Personalreduzierung zurückzuführen. In Zeiten des Fachkräftemangels ist letzteres ein weiterer Vor-



Die Polymerfasern sind an der Oberfläche kaum sichtbar.

teil. Nicht zu vernachlässigen ist auch die mit dem Entfall der Stahlbewehrung verbundene Einsparung an  $\text{CO}_2$ . Außerdem werden Schäden an der Dämmung oder an der Schalung vermieden, welche sonst oftmals durch Bewehrungsarbeiten auftreten. Auch später auftretende Korrosionsschäden sind ausgeschlossen, da Polypropylen nicht korrodiert. Durch die rissreduzierten oder rissfreien Bauteile wird eine insgesamt eine höhere Dauerhaftigkeit erreicht.

#### WIRTSCHAFTLICHE LÖSUNGEN FÜR EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

Durch die Einbindung von Sika im Planungsprozess und den Einsatz der Fasern konnten nach Abzug der Faserkosten für beide Haushälften zusammen 19.200 € an Bewehrungskosten für das Untergeschoss eingespart werden. Durch den Verzicht auf mehr als 12 Tonnen Stahlbewehrung konnten darüber hinaus allein beim Rohbau mehr als 4 Tonnen  $\text{CO}_2$  eingespart werden. Außerdem wurde der Bauablauf durch Wegfall der Bewehrungsarbeiten deutlich beschleunigt. Das Projekt zeigt deutlich auf, wie man mit einer klugen Planung und Offenheit gegenüber neuen Bauweisen den Bauprozess ökonomisch und ökologisch optimieren kann. <

#### BILDQUELLEN

01-04,06-07 Smart Plan Bauingenieure GmbH  
05 Sika Deutschland GmbH

#### AUTORIN

Jana Mayer, Key-Account-Managerin  
Specification Selling  
Sika Deutschland GmbH





# SIKA ALL IN ONE

WELTWEITE SYSTEMLÖSUNGEN  
FÜR BAU UND INDUSTRIE

Als Tochterunternehmen der global tätigen Sika AG, Baar/Schweiz, zählt die Sika Deutschland CH AG & Co KG zu den weltweit führenden Anbietern von bauchemischen Produktsystemen und Dicht- und Klebstoffen für die industrielle Fertigung.

Es gelten unsere jeweils aktuellen Geschäftsbedingungen. Vor Verwendung und Verarbeitung ist stets das aktuelle lokale Produktdatenblatt zu konsultieren.

**Sika Deutschland CH AG & Co KG**  
Peter-Schuhmacher-Straße 8  
69181 Leimen  
Deutschland

Tel. +49 711 8009 - 0  
Fax +49 711 8009 - 321  
concrete@de.sika.com  
www.sika.de/concrete

**BUILDING TRUST**

