

Textile Armierungen im Neubau und der Bauunterhaltung

Innovative und zukunftsweisende Entwicklungen

Das mittelständische und familiengeführte Unternehmen V. Fraas hat in über 130 Jahren Firmengeschichte ein hohes Maß an Kompetenz in den Bereichen textiler Flächenproduktion, textiler Ausrüstung und Konfektion entwickelt. Höchste Qualität, sorgfältigste Fertigung und die Entwicklung von Speziallösungen in allen textiltechnischen Bereichen werden weltweit geschätzt. Das Know-How und die weltmarktführende technische Kompetenz im textilen Bereich der Bekleidungsindustrie hat das Unternehmen seit 2008 auf den Bereich des textilbewehrten Betons übertragen. In Kooperation mit dem Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen und der TU Dresden sind innovative, zukunftsweisende Entwicklungen entstanden, u.a. für die 3D-Textilbewehrung von Beton, insbesondere Betonfertigteilen. Mit einer speziellen CAD-Software zur 3D-Simulationstechnologie der Bewehrung sind individuelle Projekte optimal realisierbar. Rollen- und Plattenware in den Abmessungen 0,5 m x 0,5 m bis 2,0 m x 6,0 m werden auf einer weltweit einzigartigen, hochtechnologischen Fertigungsstraße serienmäßig produziert. Für die effiziente Erfüllung individueller Kundenwünsche garantiert ein moderner Mustermaschinen- und Produktionsmaschinenpark minimale Entwicklungs- und Produktionszeiten. Durch die führende Mitgliedschaft beim Verband TUDALIT e.V. stehen dem Unternehmen immer die aktuellsten Erkenntnisse im Bereich textilbewehrter Beton zur Verfügung.

Leichter und schneller Bauen

Ein großes Zukunftspotential liegt in Textilbeton. Der signifikanteste Vorteil von textilbewehrtem Beton ist sein deutlich geringeres Eigengewicht und die Möglichkeit wesentlich dünnere Bauteile herzustellen. Eine innovative Textilbewehrung hat die Firma V. Fraas Solutions in Textile GmbH mit dem 3D-Textil SITgrid® entwickelt, das auf einem neuartigen Wirkverfahren basiert. Der besondere Vorteil für die Herstellung von Betonfertigteilen liegt in der Reduzierung der Arbeitsschritte beim Betonieren und Einlegen der Textilbewehrung. Im Vergleich zu 2D-Textilbewehrungen in mehreren Lagen wird bei 3D-Textilen ein genauerer Abstand der beiden drucksteif miteinander verbundenen Textillagen ermöglicht.

Verarbeitung: Bisher waren bei zweilagiger Bewehrung mehrere Arbeitsschritte nötig. Die 3D- Ein zentrales Anwendungsgebiet für dreidimensionale biaxiale technische Textilien ist die Armierung von Betonfertigteilen. SITgrid® von der V. Fraas Solutions in Textile GmbH ist ein neuartiges, technisches Textil, bei dem zwei Textillagen mit einem Polfaden zu einem dreidimensionalen Textil verbunden werden. Ein besonderer Vorteil der Verwendung von 3D-Textilien zur Bewehrung anstelle von einfachen Textillagen liegt in der schnelleren und sichereren Textilbewehrung kann in einem Arbeitsschritt eingelegt werden und erfordert somit weniger Betonierabschnitte. Ein Verrutschen der beiden Armierungslagen beim Verdichtungsprozess wird durch die drucksteife Verbindung des 3D-Textils vermieden. Eine genaue Lagepositionierung wird somit ermöglicht.

Die Verwendung einer Textilbewehrung birgt einen weiteren großen Vorteil bei der Herstellung von Betonfertigteilen: Aufgrund der oberflächennahen Positionierung durch die Korrosionsbeständigkeit der Fasermaterialien können deutlich leichtere und schlankere Bauteile produziert werden. So können

beispielsweise Betonfassadenplatten in großen Abmessungen von bis zu 1,20 m x 2,40 m in nur 30 mm Stärke hergestellt werden. Diese fanden mit den 3D-textilbewehrten Fassadenplatten betoShell®BIG von Hering Bau erstmalig bei der Fassade der TU Dresden Einsatz. Auch die Fassade des Bahnhof Arnheim wurde damit verkleidet. Zum Vergleich: Eine mit Stahl bewehrte Fassadenplatte vergleichbarer Größe müsste aufgrund des Korrosionsschutzes eine Dicke von mindestens 80 mm haben.

Der Abstand der beiden Textillagen der 3D-Textilbewehrung SITgrid® kann zwischen 5 mm bis maximal 28 mm liegen – je nach den individuellen Anforderungen des Betonfertigteils. Die Kraftaufnahme wird durch Dichte und Winkellage der Polfäden exakt definiert. Somit können unterschiedlichste Belastungsanforderungen realisiert werden. Eine Formgebung ist ebenfalls möglich. Auch die Stärke und Dichte der beiden Textillagen lassen sich je nach Beanspruchung und Formgestaltung des Bauteils anpassen. Zur Bewehrung können unterschiedlichste Fasermaterialien eingesetzt werden – von Glasfaser über Basalt und Aramid bis hin zu Carbon. Letzteres zeichnet sich durch extrem hohe Festigkeit und Beständigkeit aus. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die textile Struktur mit Sensoren bzw. Heizfunktionen zu versehen und damit die Bauteile mit erhöhter Funktionalität auszustatten.

hohe Biege-, Zug- und Schlagfestigkeiten auszeichnen. Ein großer Vorteil für die energetische Fassadensanierung, da bei gleich starkem Fassadenaufbau eine stärkere Dämmung eingesetzt werden kann. Weitere Einsatzgebiete ergeben sich u.a. in der architektonischen Gestaltung von Räumen und Objekten im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Bereich – von Stadt-, Garten und Objektmöbeln über Bänke, Treppen und Balkone bis hin zu Kunstobjekten. Aber auch maßgeschneiderte Lösungen für Überdachungen und Wetterschutz sind mit 3D-textilbewehrtem Beton realisierbar. Die Gestaltungsmöglichkeiten mit 3D-

textilbewehrtem Beton sind vielfältig: Ein Hauptanwendungsgebiet sind Betonfassadenelemente, die sich durch geringes Eigengewicht, geringe Dicke und extrem

So wurden von der Betonwerke Hachmeister GmbH bereits Beton-Sonderfertigteile, Betonmöbel und Betonkunstwerke nach individuellen Vorgaben mit dem 3D-Textil SITgrid® angefertigt. Von der BD-Factory wurden mit SITgrid® Betonobjekte wie Wendeltreppen, Kaminbänke und Gartenstehlen realisiert, von der Hentschke Bau GmbH eine Attikaverkleidung für einen Dachvorsprung des Rechenzentrums Salzenforst. Ob Schreibtische, Küchenzeilen, Pflanzkübel, Ziehharmonikawände, Leuchten und Lichtmasten oder Weißbetonstützen – mit 3D-textilbewehrtem Beton eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten in der Konstruktion und Gestaltung mit Beton.

Die Firma V. Fraas GmbH mit weltmarktführender Kompetenz im textiltechnischen Bereich bietet als weltweit einziger industrieller Hersteller 3D-Textilien zur Armierung, speziell zur Bewehrung von Beton an. Seit 2010 sind die dreidimensionalen Textilien von V. Fraas als Rollenware in Serienfertigung erhältlich. Der Tochtergesellschaft V. Fraas Solutions in Textile GmbH ist es gelungen, eine Fertigungsstraße zu entwickeln, mit der diese 3D-Textilbewehrungen erstmals in großen Abmessungen hergestellt werden können. So sind seit April 2011 Plattenwaren in den Abmessungen 0,5 m x 0,5 m bis 2,0 m x 6,0 m erhältlich. Mit einer speziellen CAD-Software zur 3D-Simulationstechnologie der Bewehrung sind individuelle Projekte optimal realisierbar.

Instandsetzung mit textilbewehrtem Beton

Sanierung eines Zuckersilos in Uelzen

Ein großer Vorteil bei der Verwendung von textilen Bewehrungen liegt in der Korrosionsbeständigkeit und der gleichzeitig hohen Festigkeit der verwendeten Fasermaterialien. Insbesondere Carbonfasern zeichnen sich durch eine außerordentlich große – etwa Zwei- bis Vierfach im Vergleich zu Betonstahl – Zugfestigkeit in Faserrichtung aus. Durch die oberflächennahe Positionierung können somit bewehrte Betonbauteile und Betonverstärkungsschichten mit sehr geringen Abmessungen ausgeführt werden. An einem Silo der Nordzucker AG kam Textilbeton mit Carbonfaserbewehrung im Rahmen einer großflächigen Sanierung zum Einsatz. Dabei wurde Textilbeton mit vier Lagen Carbontextil aufgebracht; insgesamt wurden rund 14.000 Quadratmeter 2-D-Textil sowie 150 Tonnen Feinbeton verbaut. Circa 3.100 Quadratmeter Sanierungsfläche wurden so instandgesetzt.

Bei einer Inspektion eines Doppelkammersilo aus den 60-er Jahren in der Zuckerfabrik Uelzen wurden umfangreiche und deutlich sichtbare Schäden in der Zwischendecke sowie an der inneren Oberfläche der Siloschale festgestellt. Die Außenschale, die in den 90er Jahren bereits einmal statisch saniert wurde, ist auf der Innenseite großflächig gerissen. Um die Bausubstanz des Silos zu erhalten und weiterhin die hochreine Lagerung von Lebensmitteln zu gewährleisten, sollte der Zustand und das Rissbild im Inneren des Zuckersilos mit Hilfe von Textilbeton verbessert werden. Die gerissenen Bereiche wurden mit dem Ziel instandgesetzt, die Rissbreiten zu reduzieren und damit die Gebrauchstauglichkeit wieder herzustellen. Die Textilbeton-Verstärkungsschicht trägt dabei zur Erhöhung der Biegefestigkeit und zur Verbesserung der Rissverteilung/-breiten für den Lastfall der Siloentleerung mit lokalen und exzentrischen Beanspruchungen bei. In einer Voruntersuchung der IPRO Industrieprojekt GmbH (Frau Dr. Timmers) überwogen die Vorteile von Textilbeton gegenüber einer Sanierung mit aufgeklebten kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK). Besonders vorteilhaft war dabei, dass die

langjährig erprobte lebensmittelechte Endbeschichtung auf eine rein mineralische Textilbetonschicht aufgetragen wird.

Für die Sanierung mit dem mineralischen Verbundwerkstoff Textilbeton aus einem 2-D Carbontextil in TUDALIT-Qualität der SGL Technologies GmbH in Kooperation mit der V. Fraas Solutions in Textile GmbH und Pagel Tudalit-Feinbeton TF-10 ist eine Zulassung im Einzelfall beantragt und genehmigt worden. Das Textil wurde in Anlehnung an bereits verwendete Textilien erstmalig für diese Maßnahme in einer Breite von ca. 2,50m konfiguriert.

Die Textilbetonarbeiten zur Instandsetzung des Zuckersilos konnten in rund einem Monat durchgeführt werden. Vorab war nach der Bestandsaufnahme der Untergrund mit Trockenstrahlarbeiten aufgeraut worden. Im Zuge der Sanierungsarbeiten wurden die 2,46 m breiten Textilrollen über die gesamten 33 Meter Länge der Sanierungsschale direkt am Arbeitsort von oben nach unten abgerollt und anschließend im Spritzverfahren in den vorgemischten Pagel Tudalit-Feinbeton TF-10 eingearbeitet. Vier Lagen Textil pro Bahn waren zu verarbeiten - im Versatz, damit die gesamte Fläche eine homogene Schicht ergibt. Die Auftragsstärke des Feinbetons betrug insgesamt ca. 2 cm. Um bei der letzten Schicht eine gute Oberfläche zu erhalten, kommt es maßgeblich auf die Handwerksarbeit der Verarbeiter an. Aus diesem Grund legte der Bauherr Nordzucker AG bei der Auftragsvergabe besonders viel Wert auf die Kompetenz des ausführenden Unternehmens. Rissverpressung und Textilbetonarbeiten führte die TORKRET Substanzbau AG, Hamburg durch, Gerüstbau, Untergrundvorbereitung und Endbeschichtung die Fa. Wiegand GmbH, Schellerten / Dinklar. Die Planung erfolgte seitens der IPRO Industrieprojekt GmbH, Braunschweig in Zusammenarbeit mit planzwo GmbH, Hamburg. Zur Qualitätssicherung wurde eine Projektbegleitung in Eigenüberwachung (planzwo GmbH, Dr. Weiland) und in

Fremdüberwachung (TU Dresden bzw. TUDAG, Dt. Zentrum Textilbeton, Dr. Schladitz) installiert. In diesem Rahmen sind auch baubegleitende Proben erstellt worden, um die Qualität der Materialien zu verifizieren. Beispielsweise wurde das Ausbreitmaß des Feinbeton ermittelt und an auf der Baustelle hergestellten Textilbetonprobekörpern Prüfungen zur Zug- und Verbundfestigkeit des Textilbeton durchgeführt. Nach dem ersten Füllzyklus, etwa Mitte des Jahres 2013, wird die erste Kontrollbegehung der Baustelle erfolgen.

Bauherr: Nordzucker AG, Werk Uelzen, An der Zuckerfabrik 1,
29525 Uelzen

Planung: IPRO Industrieprojekt GmbH in Zusammenarbeit mit
planzwo GmbH

Bauausführung:

Gerüst, Untergrundvorbereitung, Endbeschichtung:

Fa. Wiegand GmbH

Malereibetrieb Wiegand GmbH

Bettmarer Strasse 4a

31174 Schellerten / Dinklar

Rissverpressung, Textilbetonarbeiten:

TORKRET Substanzbau AG

Specksaalredder 2

22397 Hamburg

Weitere Informationen:

V. FRAAS Solutions in Textile GmbH

Orter Strasse 6

95233 Helmbrechts

Vertrieb: Hr. Kjell Leinte

Tel.: 09281 144 2932

sit@fraas.com

www.solutions-in-textile.com