



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Anwendung von Glasfasern im Bauwesen

Aus Forschung und Entwicklung

Dipl.-Ing. Heike Metschies

Innovationsforum 1.12.2016 an der BTU Cottbus Senftenberg

Copyright: STFI

www.stfi.de

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. (STFI)

An-Institut der Technischen Universität Chemnitz



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Historie

- | | |
|--|------------|
| • Gründung des STFI | 17.02.1992 |
| • Aufnahme der Geschäftstätigkeit | 01.01.1993 |
| • Neubau Kompetenzzentrum „Spinnvliesstoffe“ | 2005 |
| • An-Institut der TU Chemnitz | 04.12.2006 |
| • Neubau des „Zentrum für Textilien Leichtbau“ | 2015/2016 |



Copyright: STFI

www.stfi.de

STFI - Kompetenzen

- Jährlich werden ca. **110 nationale Forschungsvorhaben** bearbeitet
- Es werden Prüf- und Zertifizierungsaufträge für **Kunden aus mehr als 60 Ländern** weltweit bearbeitet
- Das STFI ist Mitglied in **35 nationalen und internationalen Verbänden, Vereinigungen und Arbeitskreisen**



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Copyright: STFI

www.stfi.de

Leistungsprofil STFI

Kompetenzzentrum Vliesstoffe

- Faservliesstoffe
- Extrusionsvliesstoffe
- Vliesbildung, Vliesveredelung
- Textilrecycling



Zentrum für Textilen Leichtbau

- Verarbeitung von Carbon
- Herstellung von Composites und Preforms
- Carbonrecycling



Innovationszentrum Technische Textilien

- Technische Web- & Maschenwaren / Verstärkungsstrukturen
- Veredlung / Beschichtung / Kaschierung / Ökologie
- Materialentwicklung / Prüfverfahrensentwicklung



Dienstleistungsbereich

- Akkreditierte Prüfstelle für PSA
- Zertifizierungsstelle Schutztextilien und Geokunststoffe
- Spezialprüfungen z.B. für Filter, Faserverbund, Automobil, Chemikalienschutz, Störlichtbogen



CE 0516

Transferzentrum

- Kommunikation und Prozessmanagement
- Internationale Zusammenarbeit



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Copyright: STFI

www.stfi.de

Forschungsprojekte

Textile Bewehrung von Mauerwerk zur Erhöhung der Sicherheit in Erdbebengebieten

Bewehrung von Polymerbeton durch textile Gewirke

Tragende Bauteile, die aus einem Verbund von faserverstärktem Kunststoff und Beton bestehen

Forschungsprojekt Bewehrung Mauerwerk

Problem

Häufige Verwendung von Mauerwerk in erdbebengefährdeten Zonen

Ziel

Entwicklung von Textilien zur Erhöhung der Sicherheit von Bauwerken aus Mauerwerk in Erdbebengebieten



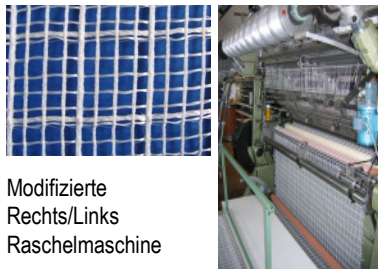
Forschungsprojekt Bewehrung Mauerwerk



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Gitterstruktur Biaxial

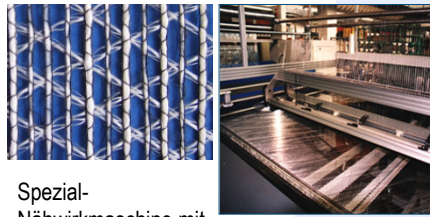
Lastaufnehmende Fäden:
0°-Richtung, 90°-Richtung
Material: alkaliresistentes Glas, PP



Modifizierte
Rechts/Links
Raschelmaschine

Gitterstruktur Multiaxial

Lastaufnehmende Fäden:
0°-Richtung, ± 60°-Richtung
Material: alkaliresistentes Glas, PP



Spezial-
Nähwirkmaschine mit
triaxialem
Fadeneinzug

Copyright: STFI

www.stfi.de

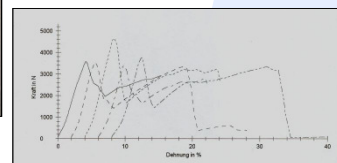
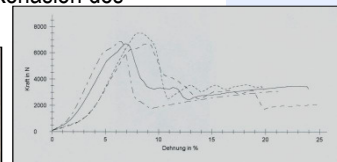
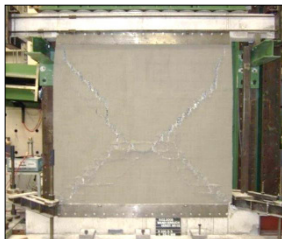
Forschungsprojekt Bewehrung Mauerwerk



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Ergebnisse

- biaxial und multiaxial hergestellte Bewehrungsgitter
- mit Öffnungen ca. 10 x 10 mm² bis 20 x 20 mm²
- Hybrid-Bewehrungsmaterial im Schuss, bestehend aus Materialien mit unterschiedlichem E-Modul,
- stufenweises Bruchverhalten, unter Bewahrung der Kohäsion des Mauerwerkes

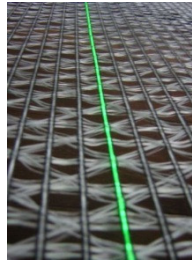


Copyright: STFI

www.stfi.de

Forschungsprojekt Bewehrung Mauerwerk II

POLYTECT
Integrated Project for SMEs



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität - gegründet 1825



- Doppelfunktion in einer Textilfläche: Bewehren und Messen
- Einarbeitung von POF und Glasfasersensoren, Detektion von Risszuständen
- Versuchsstände für Belastungstests an Mauerwerksscheiben bzw. Gebäuden an der Universität Karlsruhe und in Pavia

Copyright: STFI

www.stfi.de

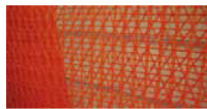
Forschungsprojekt Bewehrung Mauerwerk

Transfer Wirtschaft



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

NEU



RÖFIX SismaProtect® Erdbebenschutzgewirke

Ultramodernes 4- Axiales hybrides multiachsales Gewirke mit Fasern aus AR-Glass und Hochleistungs-Polypropylen für den im System RÖFIX SismaCalce mit dem Einbettungsmörtel RÖFIX SismaCalce. Die verwendete Appretur- Beschichtung ermöglicht eine faltenfreie Verarbeitung. Keine Lagerware, Lieferzeit auf Anfrage.

	Artikel-Nr.	m ² /EH	Abmessung	Verbrauch/Ergiebigkeit	a) €/m ²	a) €/EH	b) €/m ²	b) €/EH
☉	41683	37,5	30 x 1,25 m	1,08 lfm./m ²	50,0000	1875,00	53,0000	1987,50
☉	42693	18,75	30 x 0,625 m	0,62 lfm./lfm.	50,0000	937,50	53,0000	993,75
☉	42692	12,48	30 x 0,416 m	0,41 lfm./lfm.	50,0000	624,00	53,0000	661,44

Copyright: STFI

www.stfi.de

Bewehrung von Polymerbeton durch textile Gewirke



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Ziel

- Verbesserung der Materialeigenschaften schlanker Bauteile, Erhöhung der Steifigkeit, zusätzliche Sicherheit bei Rissbildung (Versagensankündigung)
- Anwendung in Bauteilen wie Balkonfußbodenplatten oder technischen Großbehältern



Copyright: STFI

www.stfi.de

Bewehrung von Polymerbeton durch textile Gewirke



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Materialeigenschaften Vorteile:

- hohe Schwingungsdämpfung, Temperaturstabilität
- hohe Medienbeständigkeit (biochemische Korrosionsbeständigkeit)
- geringe Verformung unter Lasteintrag

Materialeigenschaften Nachteile:

- der hohe Preis gegenüber Stahlbeton
- besondere Anstrengungen für Brandbeständigkeit erforderlich

Einsatzgebiete:

- z.B. für Maschinenbetten oder auch Formteile für die Stadtentwässerung im Einsatz
- aus Einzelelementen zusammengesetzte Bauteile können miteinander verklebt und auch wieder in die Einzelteile zerlegt werden

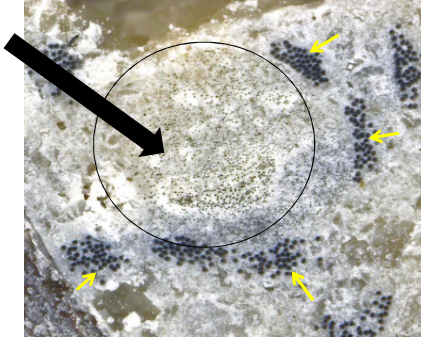
Copyright: STFI

www.stfi.de

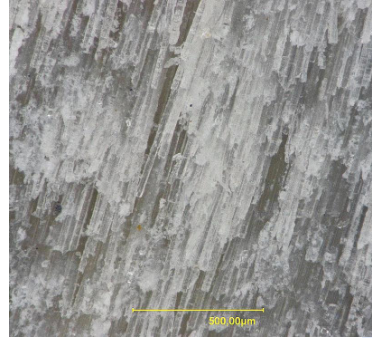
Bewehrung von Polymerbeton durch textile Gewirke



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



E-Glasbündel 4800 tex x 2 quer (50 fache Vergrößerung)



E-Glasbündel 4800 tex x 2 längs (200 fache Vergrößerung)

- Materialauswahl durch Einbettungsversuche
- Herstellung unidirektionaler Faserbündel mit Gesamtfeinheiten von 9400 bis 18800 tex als Vorstufe zur Gitterherstellung

Copyright: STFI

www.stfi.de

Bewehrung von Polymerbeton durch textile Gewirke



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



- Herstellung von Probekörpern mit werkstypischer Polymerbetonmischung
- 108 Probekörper zugeschnitten
- Kombination von drei verschiedenen Bauteilhöhen (15, 20, 35 mm) und 3 unterschiedlich konzipierten Gitterstrukturen (Flächengewicht zwischen 640 und 770 g/m² und Gitterweite 3x3 bis 5x5 cm)

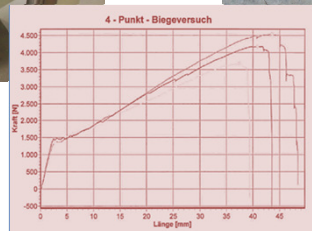
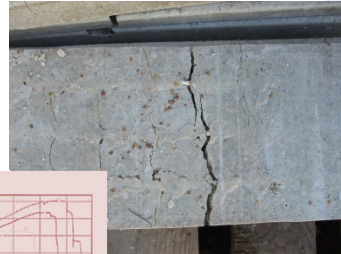
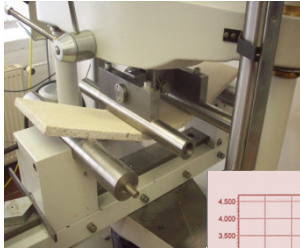
Copyright: STFI

www.stfi.de

Bewehrung von Polymerbeton durch textile Gewirke



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Das Kraft-Dehnungsdiagramm (oben links) für den 4-P-Biegeversuch zeigt den Kraftanstieg nach dem Erstriss und die große Durchbiegung der Bauteile beim Versagen.

Copyright: STFI

www.stfi.de

Bewehrung von Polymerbeton durch textile Gewirke



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Ergebnisse

- Herstellung einer Gitterstruktur aus extrem starken Glasfaserbündeln auf Basis der Kettenwirktechnik mit Flächengewichten von 700 bis 1200 g/m² ist realisiert worden
- Verdoppelung der gemessenen Bruchlast textildewehrter Bauteile im Versagensfall wurde gegenüber unbewehrten Bauteilen nachgewiesen
- Eine feingliedrige Gitterstruktur erhöht die Effizienz der Bewehrung durch bessere Kraftverteilung
- ab 20 mm Bauteilhöhe muss mehrlagig bewehrt werden

Copyright: STFI

www.stfi.de

Bauelemente mit einem formschlüssigen Verbund aus FVK und Beton



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Problem

- Funktion von Schalung und Bewehrung durch ein FVK-Laminat
- ohne Verbundkonstruktion erhält man bei FVK-Beton Verbänden ein Abschälen des Betons von der GFK-Platte

Ziel

- Realisierung von hybriden Bauteilen / Funktionselementen, die aus einem tragenden Verbund von **faserverstärktem Kunststoff** (Schalung und Bewehrung) und **Beton** bestehen
- Verbundmechanismus mit Beton ist kraft- und formschlüssig, zur Sicherstellung der Verbundtragwirkung zwischen dem GFK-Laminat und Beton wurde ein textiles Profil entwickelt
- Eignung für leichte und effizient gefertigte Fertigteile (ebene und gekrümmte Flächentragwerke)

Copyright: STFI

17

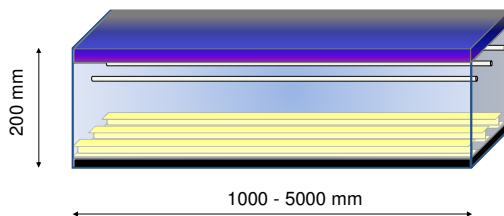
www.stfi.de

Bauelemente mit einem formschlüssigen Verbund aus FVK und Beton



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Prinzipieller Aufbau eines ebenen Versuchsbauteiles mit kraft- und formschlüssigem Verbundmechanismus



- Hochfester Beton C 100/115
- Leichtbeton
- Basaltfaserstäbe $\varnothing 12$ mm für Trajektorenbewehrung
- Textile TT-Profile
- Interlayer
- GFK-Laminat 450 g/m²

Copyright: STFI

18

www.stfi.de

Bauelemente mit einem formschlüssigen Verbund aus FVK und Beton

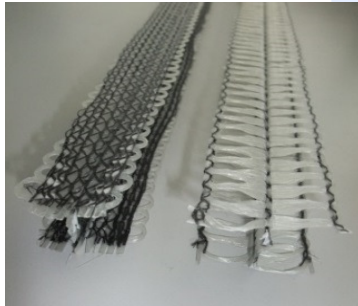
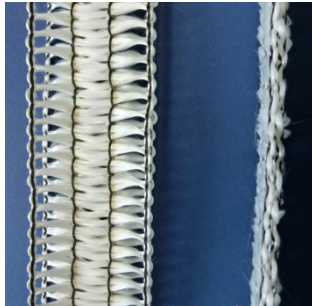


SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Biegeschlaffe Struktur direkt
von Maschine



formstabilisiertes Profil nach
Aushärtung



19

Copyright: STFI

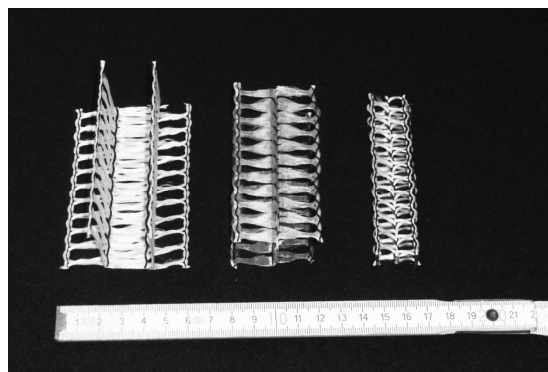
www.stfi.de

Bauelemente mit einem formschlüssigen Verbund aus FVK und Beton



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Musterentwicklung



Profilquer-
schnitt



20

Copyright: STFI

www.stfi.de

Bauelemente mit einem formschlüssigen Verbund aus FVK und Beton



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Ergebnisse Textile Profilstrukturen

- Entwicklung und Herstellung einer **gewirkten Profilstruktur** aus Hochleistungsmaterial (AR-Glas, Carbon etc.)
- Oberfläche mit **Öffnungen** in Form einer Gitterstruktur
- geschlossene **Warenkanten** entstehen bereits im Textilprozess, kein nachträgliches Zuschneiden nötig
- **Stabilisierung der textilen Struktur** mit Styrol-Butadien-Copolymer bzw. Epoxidharz zur besseren Weiterverarbeitung

21

Copyright: STFI

www.stfi.de

Bauelemente mit einem formschlüssigen Verbund aus FVK und Beton



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.

Ergebnisse Bauteilversuche

- Anwendung Verbundkonstruktion für ebene Bauteile und z.B. Tragkonstruktionen mit flachem Bogen möglich
- feine Rissverteilung durch Verbundtragwirkung
- Tragfähigkeit im Vergleich zu Stahlbetonbauteilen durch hybride Bauweise verbessert
- Profile passen sich auch gekrümmten Strukturen an



Copyright: STFI

www.stfi.de

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



SÄCHSISCHES
TEXTIL
FORSCHUNGS
INSTITUT e.V.



Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.

Annaberger Straße 240
09125 Chemnitz

Telefon: +49 371 5274-0
Telefax: +49 371 5274-153

Geschäftsführender Direktor:
Dipl.-Ing.-Ök. Andreas Berthel

E-Mail: stfi@stfi.de
Internet: www.stfi.de

Copyright: STFI

www.stfi.de