

Vorwort

Faserverbundwerkstoffe (FVW) entstehen durch das Einbetten von zugfesten Fasern in eine geeignete Matrix. Durch die zweckmäßige Kombination von Faser- und Matrixwerkstoff ist es dabei möglich, die Eigenschaften der FVW zielgerichtet an den vorgesehenen Anwendungszweck anzupassen. Das Spektrum der FVW ist folgerichtig sehr breit gefächert und reicht von extrem festen bis hin zu besonders verformungsfähigen Produkten.

Seit vielen Jahren werden FVW auf den verschiedensten Gebieten der Technik wie z.B. dem Fahrzeug- oder Flugzeugbau mit großem Erfolg eingesetzt. Auch im Bauwesen ist zurzeit eine deutliche Zunahme der Verwendung von FVW zu verzeichnen. Dabei haben sich besonders glasfaserverstärkte (GFK) und kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) bewährt. Diese stehen mittlerweile in verschiedenartigen Erzeugnisformen wie Lamellen, Laminaten oder biegesteifen Profilen zur Verfügung.

Als Schwerpunkt der Verwendung von FVW im Bauwesen hat sich die Verstärkung von bestehenden Konstruktionen aus Beton, Mauerwerk und Holz herauskristallisiert. Aber auch beim Neubau von anspruchsvollen Tragkonstruktionen – wie z.B. Brücken – kommen FVW wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften zunehmend zum Einsatz. Nicht zuletzt bieten FVW völlig neue Gestaltungsmöglichkeiten, die sich in der modernen Architektur widerspiegeln.

Das Ziel des vorliegenden Bandes, der die Beiträge der 6. Leipziger Fachtagung "Innovationen im Bauwesen: Faserverbundwerkstoffe" enthält, besteht darin, aktuelle Tendenzen des Bauens mit Faserverbundwerkstoffen aufzuzeigen. Dazu werden von renommierten Fachleuten in insgesamt 20 Beiträgen baustoffliche Aspekte, Fragen der rechnerischen Nachweisführung und der Konstruktion sowie Probleme der Bauausführung und Qualitätssicherung behandelt und wegweisende Anwendungsbeispiele vorgestellt.

Leipzig, im November 2005

Fran Dehn, Klaus Holschemacher, Nguyen Viet Tue
(Herausgeber der Schriftenreihe "Innovationen im Bauwesen")

Inhaltsverzeichnis

Klaus Holschemacher, Frank Dehn, Torsten Müller

Faserverbundwerkstoffe im Bauwesen – ein Überblick	1
1 Einführung	1
2 Aufbau von Faserverbundwerkstoffen	2
3 Tragverhalten von faserverstärkten Kunststoffen	11
4 Anwendung von Faserverbundwerkstoffen im Bauwesen	13
5 Zusammenfassung	16

Urs Meier

Erfahrungen mit der Anwendung von CFK im Bauwesen	19
1 Mit kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) ertüchtigte Tragwerke	19
2 Tragwerke mit Zug- oder Spanngliedern aus kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen	29

Horst Peters

Verstärken mit vorgespannten CFK-Lamellen	39
1 Die klassischen Verstärkung – Lamellen schlaff aufkleben	40
2 Verstärkung durch nachträgliches Vorspannen	45
3 Ausblick	49

Johann Kollegger, Johann Horvatis

Anwendung von CFK-Spanngliedern im Brückenbau	51
1 Einleitung	51
2 Die Verankerung	52
3 Finite – Element – Berechnungen	54
4 Experimentelle Untersuchungen	56
5 Verstärkung der Autobahnüberführung Golling bei Salzburg mit externen CFK - Spanngliedern	60
6 Ausblick	64

Hans-Peter Andrä, Markus Maier

Brückensanierung mit CFK-Lamellenspanngliedern	65
1 Einleitung	65
2 Besonderheiten bei der Verankerung von CFK-Zuggliedern	65
3 Ankertypen für das Sika-Leoba-Carbodur Spannglied	67
4 Zulassungsversuche und Prüfergebnisse	68
5 Anwendungsbeispiele	70
6 Schlussbemerkung	74

Stefan Kordts, Markus Johow

Verstärken von Stahlbeton mit CFK-Lamellen in der Praxis - Planung und Ausführung	77
1 Einleitung	77
2 Grundlagen der Verstärkung von Stahlbeton mit CFK-Lamellen	78
3 Verstärken von Stahlbeton mit CFK-Lamellen in der Praxis	83
4 Zusammenfassung	89

Ludwig Strasser, Detlef Schmidt

Sanierung von Tiefgaragen mit CFK	91
1 Einleitung	91
2 Bauzustandsanalyse	92
3 Beispiele zur Ausführung von Parkhausinstandsetzungsarbeiten	100
4 Verstärkung der gerissenen Bauteile	107

Nguyen Viet Tue, Gunter Schenk

Tragverhalten von Platten mit CFK-Matten	109
1 Werkstoffe	109
2 Material und getesteter Gelegetyp	110
3 Versuchsergebnisse	113
4 Zusammenfassung	119

Christian Grosse, Hans-Wolf Reinhardt

Zerstörungsfreie Prüfung von Faserverbundwerkstoffen im Bauwesen	121
1 Einleitung	121
2 ZfP-Verfahren und Anwendungen bei Faserverbundwerkstoffen	122
3 Überwachung von Bauwerken	135
4 Zusammenfassung und Ausblick	136

Yvette Klug

Anwendung textiler Bewehrungen im Betonbau	141
1 Einleitung	141
2 Textilbewehrter Beton	142
3 Einsatzgebiete und Anwendungen textilbewehrter Betone	152
4 Eigene Erfahrungen	155
5 Ausblick	159

Wilhelm Luggin, Andreas Trummer, Konrad Bergmeister

Anwendung faserverstärkter Kunststoffe im konstruktiven Holzbau	161
1 Einleitung	161
2 Faserverstärkungen längs zur Faserrichtung	162
3 Faserverstärkungen schräg zur Holzfaserrichtung	167

Tilo Birk, Peer Haller

Verstärkung von Holzverbindungen mit beanspruchungsgerechten textilen Strukturen	175
1 Zusammenfassung	175
2 Tragfähigkeit von stabförmigen Verbindungsmitteln mit textiler Bewehrung	175
3 Tragfähigkeit von textilbewehrten Formholzprofilen	178

Werner Seim

Verstärkung von Mauerwerkskonstruktionen mit Faserverbundwerkstoffen	185
1 Einleitung	185
2 Umschnürung gemauerter Pfeiler	187
3 Wandscheiben mit nachträglichen Öffnungen	190
4 Zusammenfassung und Ausblick	192

André Weber

GFK-Bewehrungen – Bemessung und Anwendungen	195
1 Einleitung: Einsatz von GFK-Bewehrung	195
2 Wichtige Eigenschaften für den Einsatz von GFK-Bewehrung	196
3 Grundlagen der Bemessung	201
4 Anwendungsgebiete	204
5 Zusammenfassung	205

Ulrich Gossla, Kyoji Niitani, Hiroyuki Abe

Anwendung von GFK in Japan	207
1 Einleitung	207
2 Anwendungen von GFK im Brückenbau	208
3 Reduktion der Überbaugewichte von Brücken	209
4 Eigenschaften von GFK	211
5 Verbundverhalten von GFK-Platten und Beton	213
6 Versuche an Spannbeton-GFK-Verbundträgern	215
7 Zusammenfassung und Ausblick	220

Stefan Reichel, Peter Schwab

Kanalsanierung GFK-Schlauchlinern	223
1 Einleitung	223
2 Grundlagen	224
3 Systemkomponente Liner	226
4 Systemkomponente Lichthärtetechnik	229
5 Einsatzmöglichkeiten des Brandenburger Liners	231
6 Grundausrüstung und Personal	232
7 Ablauf einer Kanalsanierung	232

Ingo Lukas

Einleitung von Einzellasten in GFK-Behälter	239
1 Vorbemerkungen	239
2 Problemstellungen für den Nachweis	239
3 Vorgehen bei der baupraktischen Bemessung	243
4 Bemessung mit dem Prinzip der reduzierten Membranbeulung	245
5 Zusammenfassung	248

Michael Kaliske, Gordon Geißler

Modellierung und Simulation von Faserverbundstrukturen	251
1 Einleitung	251
2 Mesoebene	253
3 Homogenisierung	256
4 Makroebene	260
5 Zusammenfassung	271

*Siegfried Schmauder, Wolfgang Lutz, Tanvir Rahman, Rüdiger Finn,
Simon Aicher*

Simulation cellulosefaserverstärkter Gips-Verbundwerkstoffe	273
1 Einleitung	273
2 Modellierung	274
3 Ergebnisse	277
4 Zusammenfassung und Ausblick	278

Jan Knippers, Stefan Peters, Hui Zhang

Faserverstärkte Kunststoffe in der modernen Architektur	289
1 Der Traum vom Kunststoffhaus	289
2 Neue Perspektiven für faserverstärkte Kunststoffe in Architektur und Bauwesen	292
3 Glasfaserverstärkter Kunststoff als Material für die Gebäudehülle von morgen	293
4 Entwerfen und Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen	296
5 Farbe, Licht und Transparenz	297