

Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde

Herausgegeben von
M. Schlimmer

DGM

MAT WERKSTOFF-
INFO INFORMATIONSGESELLSCHAFT

Inhaltsverzeichnis

I. MMC Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe

- Infiltration von Kohlenstofflangfaserpreformen mit Magnesium im Druckguss
H. Eibisch (V), Neue Materialien Fürth GmbH; R.F. Singer, Lehrstuhl Werkstoffkunde und Technologie der Metalle, Universität Erlangen 3
- Anwendung der konventionellen Druckgusstechnologie zur MMCs-Herstellung
J. Schulz (V), B. Wielage, Institut für Konstruktion- und Verbundbauweisen, Chemnitz 9
- Einfluss von Porenstruktur und Chemie auf die Herstellung von partikelverstärkten Preform-MMCs im Squeeze-Casting und Druckgussverfahren
B. Huchler (V), D.D. Staudenecker, T. Weidler, Fachhochschule Aalen; A. Mattern, Universität Karlsruhe; A. Nagel, L. Kallien, Fachhochschule Aalen; M. Hoffmann, Universität Karlsruhe 15
- Kupfer Verbundwerkstoffe hergestellt durch das „Spark Plasma Sinter“ (SPS) Verfahren
E. Neubauer (V), P. Angerer, G. Korb, ARC Seibersdorf Research GmbH (A) 21
- Auslegung und Herstellung von Torsionsproben mit unidirektionalen Winkelverbunden aus SiC-faserverstärktem Titan
J.M. Hausmann (V), Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln; F. Hofmann, WWEB, Wehrwissenschaftliches Institut für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe, Erding; H. Schurmann, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln; Piet W. M. Peters, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln 27
- Interfacial reaction in the short-fiber reinforced AlSi12CuMgNi piston alloys
Y. Huang (V), N. Hort, H. Dieringa, K.U. Kainer, GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH; Y. Liu, Materials Research Department, Roskilde (DK) 33
- Grenzflächenstruktur, -chemie und mechanische Eigenschaften der von kontinuierlichen Al₂O₃-Fasern verstärkten NiAl-Verbundwerkstoffe
W. Hu (V), RWTH Aachen; H. Chen, Y. Zhong, G. Gottstein, Institut für Metallkunde und Metallphysik, RWTH Aachen 39
- Grenzflächencharakterisierung in drahtverstärkten Verbundstrangpressprofilen mit Aluminiummatrix
K.A. Weidenmann (V), V. Schulze, Universität Karlsruhe (TH); C. Fleck, TU Berlin; D. Löhe, Universität Karlsruhe (TH) 45
- Gefügeuntersuchungen und mechanische Eigenschaften der SiC (SCS-6) faserverstärkten Titanlegierung Ti-22Al-25Nb
J. Hemptenmacher (V), H. Schurmann, K. Weber, P.W.M. Peters, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln 51

Influence of Al ₂ O ₃ short fibres and Si on the hardness of heat treated cast Al alloys <i>F. Lasagni (V), G. Requena, H.P. Degischer, Technische Universität Wien (A); M. Papakyriacou, ARC-Leichtmetall-Kompetenzzentrum Ranshofen GmbH (A)</i>	57
Fließverhalten teilchenverstärkter Ti-Legierungen bei erhöhten Temperaturen <i>C. Poletti (V), Technische Universität Wien (A); W. Marketz, Böhler Schmiedetechnik GmbH & Co.KG, Kapfenberg (A); H.P. Degischer, Technische Universität Wien (A)</i>	63
Magnesium-Keramik-Durchdringungswerkstoffe: Einfluss der Morphologie der keramischen Verstärkungsphase <i>T. Euteneuer (V), C. Körner, R.F. Singer, Universität Erlangen-Nürnberg</i>	69
Statistische Ermittlung von Korrelationen zwischen Prozess-, Gefügeparametern und Eigenschaften langfaserverstärkter Verbundwerkstoffe <i>M. Rosefort (V), R. Kuschel, A. Bührig-Polaczek, RWTH Aachen</i>	75
Werkstoffmechanische Bewertung von Al ₂ O ₃ /AlSi ₁₂ - und TiO ₂ /AlSi ₁₂ -Preform-MMCs <i>A. Neubrand (V), R. Westerheide, B. Thielicke, Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik, Freiburg; K.-H. Lang, O. Ulrich, Universität Karlsruhe; B. Huchler, D. Staudenecker, A. Nagel, Fachhochschule Aalen</i>	81
Restspannungen in gegossenen kontinuierlich verstärkten Aluminium- Langfaserverbundwerkstoffen <i>M. Rosefort (V), S. Sun, A. Bäumer, A. Bührig-Polaczek, RWTH Aachen</i>	87
Impact Behaviour of Ultrafine and Nanocrystalline, Oxide Dispersion-Hardened ODS-Ta-W Alloys <i>D. Preininger (V), Forschungszentrum Karlsruhe GmbH Technik und Umwelt</i>	93
Siliziumkarbidfaserverstärktes Kupfer als Wärmesenkenmaterial für zukünftige Fusionsreaktoren <i>T. Köck (V), C. Popescu, A. Brendel, H. Bolt, Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching</i>	101
Verbundguss der intermetallischen Phase NiAl <i>C. Dahmen (V), M. Rosefort, A. Bührig-Polaczek, RWTH Aachen</i>	107
II. CMC Keramik-Matrix-Verbundwerkstoffe	
Sprüh-Wickeln, eine neue Herstellungsrouten für CMCs auf Basis präkeramischer Polymere <i>A. Glück (V), O. Görke, H. Schubert, Technische Universität Berlin</i>	115
Eine neue Möglichkeit zur Herstellung von C/SiC <i>R. Dittrich (V), E. Müller, Technische Universität Bergakademie Freiberg; E. Borsella, ENEA, Frascati, (I)</i>	121

Elektrophoretische Abscheidung von feinen Partikeln zur CMC-Herstellung <i>M. Ordnung (V), J. Lehmann, G. Ziegler, Universität Bayreuth</i>	127
Keramische Faserverbundwerkstoffe mit schwacher Matrix-Eigenschaften und Modellierung <i>D. Koch (V), M. Kuntz, K. Tushtev, R. Knoche, J. Horvath, G. Grathwohl, Universität Bremen</i>	133
Einfluss von Matrixmikrostruktur und Faser/Matrix Grenzfläche auf das Versagensverhalten von CFC-Werkstoffen aus chemischer Gasphaseninfiltration <i>R. Ermel (V), T. Beck, E. Kerscher, Universität Karlsruhe; C. Fleck, Institut für Werkstoffwissenschaften und -technologien, Technische Universität Berlin</i>	139
FE-gestützte Untersuchungen des Kerbeeinflusses auf das Versagensverhalten eines C/C Faserverbundwerkstoffs mit schwacher Matrix <i>K. Tushtev (V), D. Koch, M. Kuntz, G. Grathwohl, Universität Bremen</i>	145
Bestimmung der kritischen Energiefreisetzungsrate an C/SiC-Laminaten unter Mixed-Mode-Belastung <i>A. Krombholz (V), A. Goldstein, Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, Halle</i>	151
Oxid/Oxid-Faserverbundwerkstoffe basierend auf elektrophoretischer Infiltration und Laminieretechnik <i>E. Stoll (V), P. Mahr, H.-G. Krüger, H. Kern, Technische Universität, Ilmenau; A.R. Boccaccini, Imperial College London (UK)</i>	157
Multische Matrices aus Sol-Gel-Vorstufen für die Herstellung oxidkeramischer Faserverbundwerkstoffe <i>A. Rüdinger (V), W. Glaubitt, Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung, Würzburg; W. Pritzkow, W.E.C. Pritzkow Spezialkeramik, Stuttgart</i>	163
Funktionale glasfaserverstärkte Gläser <i>B. Fankhänel (V), E. Müller, Technische Universität Bergakademie Freiberg; K. Weise, G. Marx, TU Chemnitz</i>	169
Glasmatrix-Verbundwerkstoffe mit Kohlenstoffnanoröhren als Verstärkung <i>A.R. Boccaccini (V), B. Thomas, Imperial College of Science, London (GB); J. A. Roether, King's College, London, London (GB); G. Brusatin, University of Padova, (I); P. Colombo, University of Bologna (I)</i>	175
Conducting Lines in Float Glass and Fused Silica Produced by CO ₂ Laser Dispersing <i>K.J.O. Baldus (V), M. Rohde, Forschungszentrum Karlsruhe</i>	179
Faserverstärkte Geopolymere <i>A. Hilbig (V), E. Müller, C. Oestreich, E. Brendler, P. Skupien, TU Bergakademie Freiberg;</i>	185

III. PMC Polymer-Matrix-Verbundwerkstoffe

- Prozessführung zur Herstellung und Eigenschaften von Metall/Faser-Kunststoff-Verbunden
R. Velthuis (V), P. Mitschang, A.K. Schlarb, Institut für Verbundwerkstoffe GmbH, Kaiserslautern 193
- Einfluss des Aushärtegrades auf die wesentlichen Werkstoffeigenschaften eines Epoxidharz - Matrixwerkstoffes
M. Wolfahrt (V), Polymer Competence Center Leoben (A); G. Pilz, Montanuniversität Leoben, Institut für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe (A); R.W. Lang, Polymer Competence Center Leoben (A) 199
- Polymere Hochleistungsgleitlagerwerkstoffe für den Einsatz in Pumpen für aggressive und abrasive Medien
R. Prehn (V), F. Hauptert, K. Friedrich, Institut für Verbundwerkstoffe GmbH, Kaiserslautern 205
- Beitrag zur Auslegung von fliehkraftbeanspruchten aus neuartigen rotationssymmetrischen Textilverbunden
A. Langkamp (V), W. Hufenbach, P. Offermann, T. Leopold, Technische Universität Dresden 211
- Untersuchungen von Phenolformaldehyd-Harzen als Matrixmaterial für C/C-Verbunde
H. Mucha (V), B. Wielage, R. Buschbeck, H. Lang, Technische Universität Chemnitz 217
- Untersuchungen zum Einsatz von Naturfasern in Phenolharzmatrix - Kompositen
H.-D. Schnabel (V), Westsächsische Hochschule Zwickau (FH); B. Fritzlär, Schleifscheibenfabrik Rotluff, Chemnitz; A. Sedner, Westsächsische Hochschule Zwickau (FH); M. Eschner, Schleifscheibenfabrik Rotluff, Chemnitz 223

IV. Gradientenwerkstoffe

- Gradierte CVD-Multibeschichtungen auf C/C-Verbundwerkstoffe
K. Berreth (V), K. Maile, A. Lyutovich, Staatliche Materialprüfungsanstalt, Stuttgart; R. Weiß, Schunk Kohlenstofftechnik GmbH, Giessen 231
- Gradierte tribologische Systeme zur Leistungssteigerung von hoch belasteten Verbundwerkstoffsystemen
H.-P. Feldner (V), F. Hauptert, K. Friedrich, Institut für Verbundwerkstoffe GmbH, Kaiserslautern 237

- Elektrolytisch abgeschiedene Gradientenschichten zur Verbesserung der Beständigkeit gegen Schlagbeanspruchung
H. Fauser (V), M. Grimm, Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie (FEM), Schwäbisch-Gmünd; C. Poizat, B. Blug, Fraunhofer Institut Freiburg; H. Knoll, Fraunhofer-Institut Halle 243
- Gradierte CF/Graphit-Systeme zum Einsatz als Walzenschaber-Werkstoffe
K.N. Baldus (V), F. Hauptert, K. Friedrich, Institut für Verbundwerkstoffe GmbH, Kaiserslautern 249
- V. Verbunde mit zellularen Strukturen**
- Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe auf Basis von Hochleistungs-Schaumkeramiken.
G. Standke (V), Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe, Dresden; T. Müller, J. Weise, Fraunhofer IFAM Bremen; A. Neubrand, R. Westerheide, Fraunhofer IWM, Freiburg 257
- VI. Schichtstrukturen**
- Dämpfungs- und abstrahlungsgerechte Verbundauslegung schubelastischer Mehrschichtstrukturen in Hybridbauweise
O. Täger (V), W. Hufenbach, L. Kroll, Technische Universität Dresden 265
- Spannungsreduktion in Chip-DCB Verbunden mittels Ausnutzung der intrinsischen Spannungseigenschaften von PVD-Metallisierungsschichten
W. Varava (V), E. Lugscheider, K. Bobzin, R. Nickel, RWTH Aachen; C. Roxlau, Forschungszentrum für Oberflächentechnologie und Innovationservice, Witten 271
- Ductility behaviour of ultrafine and nanocrystalline, dispersion-hardened metals
D. Preininger (V), Forschungszentrum Karlsruhe GmbH Technik und Umwelt 277
- Biomimetische Oberflächenkomposite durch Laserinterferenz-Metallurgie
F. Mücklich (V), C. Daniel, Universität des Saarlandes, Saarbrücken 285
- Forming of welded grid sheet; a versatile sandwich material
J. van Santen (V), R. Kopp, M. Franzke, Institut für Bildsame Formgebung der RWTH Aachen 293
- Abscheidung von Weichaktivloten für die Anwendung in der Mikrosystemtechnik mittels gepulstem Magnetron Sputter PVD Verfahren
E. Lugscheider, K. Bobzin, M. Maes, A. Erdle, RWTH Aachen 299
- Korundhaltige Aluminiumoxidschichten
M. Nofz (V), R. Sojref, M. Dreßler, I. Dörfel, S. Reinsch, R. Saliwan-Neumann, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin 305

VII. Strukturelles Kleben

- Untersuchungsmethode zur Beurteilung von Klebverbindungen
auf mineralischen Untergründen
C. Bieker (V), M. Schlimmer, Universität Kassel 313
- Rechnerische Abschätzung des Langzeitverhaltens von Klebverbindungen
auf Stahluntergründen
C. Bieker (V), M. Schlimmer, Universität Kassel 321
- Experimentelle Grundlagen für die Modellbildung zur Berechnung
von mechanischem Klebschichtverhalten
J. Bornemann, M. Schlimmer, Institut für Werkstofftechnik, Universität Kassel 329
- Tragverhalten geklebter CFK-Metall-Verbindungen im Automobilbau
T. Fuhrmann (V), Volkswagen AG, Wolfsburg;
O. Hahn, LWF, Universität Paderborn 335

VIII. Grenzflächenphänomene

- Locally Resolved Analysis of Fatigue Behavior and Failure
of Multi-Layer Rubber Materials
S. H. Slivinsky (V), Air Force Research Laboratory /VSEB, Albuquerque, NM (USA);
H. Drude, H.P. Kugler, R. Schwarze, Fielder Optoelektronik GmbH, Luetzen 343
- Atomare Strukturierung auf SiC-Oberflächen durch Übergangsmetall-Katalysatoren
J. Woltersdorf (V), A. Hähnel, Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik, Halle 349
- Bestimmung von Interface-Festigkeit oder -Trennarbeit mit dem Pull-out-Versuch
G. Kalinka (V), B. Neumann, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin 355
- Dynamische Untersuchungen zur Charakterisierung der Grenzschicht
in PP/GF-Verbunden
*H.M. Brodowsky (V), J. Pristavok, E. Mäder, Leibniz Institut
für Polymerforschung, Dresden* 365
- Charakterisierung der Faser/Matrix-Grenzschicht mechanisch
geschädigter CFK-Verbunde mittels zerstörungsfreier Röntgen-Refraktion
D. Paßmann (V), A.K. Bledzki, J. Reichhold, Universität Kassel; M.P. Hentschel,
*O. Wald, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung – Laboratorium
Röntgentopografische Verfahren, Berlin* 371
- Investigation of the interface reactions between silicon carbide fibres
and 9Cr steel matrix
*S. Levchuk (V), A. Brendel, S. Lindig, H. Bolt, Max-Planck-Institut
für Plasmaphysik, Garching* 379
- Bestimmung der Interface-Festigkeit in carbonfaserverstärkten Werkstoffen
G. Kalinka (V), Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin 385

- Einfluss der zyklischen Befeuchtung – Trocknung auf die physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Holz-PP-Verbunde
M. Lefman (V), A.K. Bledzki, Universität Kassel; A. Viksne, Riga Technical University (LV) 391

IX. Prüfung und Charakterisierung

- Aufgaben der zerstörungsfreien Prüfung im Rahmen eines Qualitätsmanagements
H.-A. Crostack (V), R. Zielke, Universität Dortmund 399
- Synchrotronstrahlung zur Charakterisierung von Metallmatrix-Verbundwerkstoffen
A. Pyzalla (V), H. Kaminski, Technische Universität Wien (A); B. Camin, B. Lehrer, M. Wichert, W. Reimers, TU Berlin; T. Buslaps, M. Di Michiel, European Synchrotron Facility, ESRF, Grenoble (F) 409
- Charakterisierung kohlenstofffaserverstärkter Metalle und Polymere mittels Röntgen- Computer Tomographie
E. Cornelis (V), Universität Antwerpen (B); A. Kottar, H.P. Degischer, Technische Universität Wien (A) 415
- Charakterisierung des oxidativen Schädigungsverhaltens infiltrierter faserverstärkter 2D-C/C Keramiken mit Hilfe der Röntgencomputertomographie
J. Beckmann (V), Y. Onel, M. Finn, B. Rehmer, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin 421
- Experimentelle und numerische Untersuchungen zur Lebensdauer von flächigen PZT-Funktionsmodulen
M. Gall, B. Thielicke (V), C. Poizat, Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, Freiburg 427

X. Modellierung und Simulation

- Erweiterte Modelle zur Simulation der Schädigung von faser- und textilverstärkten Keramiken
A. Langkamp (V), W. Hufenbach, R. Böhm, Technische Universität Dresden 435
- Simulation der elastischen Eigenschaften gewebeverstärkter Verbundwerkstoffe unter Berücksichtigung der Mikrostruktur
T. Müller (V), B. Wielage, T. Lampke, U. Richter, Technische Universität Chemnitz; E. Kieselstein, Kieselstein GmbH, Chemnitz; G. Leonhardt, ProCon GmbH, Chemnitz 441
- Multiskalenansatz zur Vorhersage von Mikroschäden in Faserverbundwerkstoffen
B. Fiedler (V), Technische Universität Hamburg-Harburg; T. Hobbiebrunken, M. Hojo, Universität Kyoto (JP); K. Schulte, Technische Universität Hamburg-Harburg 447
- Implementierung einer für Klebstoffe geeigneten Plastizitätstheorie
C. Barthel (V), M. Schlimmer, Universität Kassel 453

Mikromechanisch unterstützte Berechnung von Faserverbundwerkstoffen <i>B. Köster (V), S. Gerlach, A. Matzenmiller, Universität Kassel</i>	461
Prozesssimulation für faserverstärkte thermoplastische Tapes <i>D. Junglen (V), R. Schledjewski, A.K. Schlarb, Institut für Verbundwerkstoffe GmbH, Kaiserslautern</i>	467
Angepasste Analyseverfahren zur effizienten numerischen Akustiksimulation anisotroper Verbundwerkstoffe <i>M. Dannemann (V), W. Hufenbach, O. Täger, TU Dresden</i>	473
Finite Element Analysis of Consolidation Process of Continuous Al ₂ O ₃ Fiber-reinforced NiAl Composites <i>H. Chen (V), W. Hu, Y. Zhong, G. Gottstein, RWTH Aachen</i>	479
Simulation des Kriechverhaltens von sandwichartigen Blech-Drahtgewebe-Verbunden in unterschiedlichen Wärmebehandlungszuständen <i>J. Gebhard (V), E. El-Magd, RWTH Aachen</i>	485
Measuring the Permeability of Preform Packages <i>H. Talvensaari (V), E. Ladstätter, R.W. Lang, Polymer Competence Center Leoben, Wels (A); W. Billinger, Fischer Advanced Composite Components, Ried (A)</i>	491
Delaminationsfortschritt in Faserverbundschalen <i>M. Fiolka (V), A. Matzenmiller, Universität Kassel</i>	497

XI. Anwendung in der Luft- und Raumfahrt

Anwendungsgebiete und Entwicklungstrends für thermisch gespritzte Oberflächenbeschichtungen in der Luftfahrt <i>J. Zwick (V), E. Lugscheider, K. Bobzin, RWTH Aachen</i>	505
Cesic - A new Technology for lightweighted and cost-effective space instrument structures and mirrors <i>M. Krödel (V), ECM Ingenieur-Unternehmen für Energie- und Umwelttechnik, München; C. Devilliers, Alcatel Space, Cannes la Bocca Cedex (F)</i>	511
Fatigue Mechanisms of a SiC Fibre Reinforced Titanium Matrix Composite <i>D. Bettge (V), B. Günther, W. Wedell, P.D. Portella, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin; J. Hemptenmacher, P.W.M. Peters, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln</i>	519

XII. Automobilbau, insbesondere Serienfertigung und Recycling

Automobilwerkstoffe im Spannungsfeld der Umweltpolitik <i>R. Hoock (V), M. Essenpreis, G. Koenn, BMW AG, München</i>	527
---	-----

Steigerung der Effizienz des duroplastischen Wickelprozesses <i>R. Schledjewski (V), T. Bayerl, M. Schlottermüller, Institut für Verbundwerkstoffe GmbH, Kaiserslautern</i>	535
Prozessauslegung für die Zerspanung von Zylinderkurbelgehäusen in Aluminium-Grauguss-Mischbauweise <i>D. Boehnke (V), B. Denkena, M. Reichstein, Universität Hannover</i>	541
Ermüdungsverhalten von faserverstärkten Verbundstrukturen unter mehrachsiger Zug/Druck-Torsionsbelastung <i>M. Gude (V), W. Hufenbach, V. Lustig, I. Koch, Technische Universität Dresden</i>	551
Dehnratenabhängiges Versagensverhalten von Verbundwerkstoffen mit 3D-Textilverstärkung <i>M. Gude (V), W. Hufenbach, C. Ebert, Technische Universität Dresden</i>	557
Mechanical Properties of Short Fiber Reinforced AlSi12CuMgNi Piston Alloys Before and After Dynamic Thermal Cycling <i>N. Hort (V), Y. Huang, H. Dieringa, K.U. Kainer, GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH</i>	563

XIII. Anwendung im Bauwesen

Analyse des Tragverhaltens von Sandwichelementen mit Öffnungen <i>J. Lange (V), M. Böttcher, TU Darmstadt</i>	571
Verbundeigenschaften von Instandsetzungssystemen auf Baukonstruktionen <i>G. Mellmann (V), U. Meinhold, M. Maultzsch, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin</i>	577
Prozesssicheres Fügen von Rundsteckverbindungen durch Klebstoffinjektion <i>M. Siebert (V), M. Schlimmer, Universität Kassel</i>	583
Autorenverzeichnis	593
Schlagwortverzeichnis	599