

VDI

K

KUNSTSTOFFTECHNIK

# **Kunststoffe im Automobilbau**

KUNSTSTOFFTECHNIK

# Kunststoffe im Automobilbau

Herausgeber: VDI Wissensforum GmbH  
VDI-Gesellschaft Materials Engineering

### **Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

### **Bibliographic information published by the Deutsche Bibliothek**

(German National Library)

The Deutsche Bibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliographie (German National Bibliography); detailed bibliographic data is available via Internet at <http://dnb.ddb.de>.

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2017

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen photomechanischen Wiedergabe (Photokopie, Mikrokopie) und das der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany

ISBN 978-3-18-234347-9

## Vorwort

Technische Kunststoffe, faserverstärkte Verbundwerkstoffe sowie multifunktionale Kunststoff-Verbunde unterstützen heute nachhaltig den modernen Automobilbau.

Multifunktionswerkzeuge und automatisierte Verarbeitungsprozesse ermöglichen in vielen Fällen besonders wirtschaftliche Systemlösungen. Die additive Fertigung in Verbindung mit Kunststoffen hat bereits heute ein großes Potenzial, vor allem bei Kleinserien individuelle, maßgeschneiderte Bauteilkonzepte realisieren zu können.

Bei Fahrzeug-Neuentwicklungen stehen heute der Leichtbau, die designtechnische Anmutung des Interieurs, sowie die aktive und passive Sicherheit besonders im Vordergrund.

Innovationen in der Kunststofftechnik beeinflussen direkt die fahrzeugtechnischen Konzepte von morgen. Mischbau mit Kunststoff-Verbunden, Naturfaser-Anwendungen, über-gossene und folienhinterspritzte Formteile, LED- und OLED-basierte Lichttechniken, sowie optisch und haptisch optimierte Anzeige- und Bedienkonzepte ermöglichen maßgeschneiderte Systemlösungen im Pkw- und Nutzfahrzeugbau und sichern so langfristig die internationale Wettbewerbsfähigkeit in der Kunststoff- und Automobilbranche ab.

Der Verein Deutscher Ingenieure lädt für den 29. und 30. März 2017 nach Mannheim ein zum internationalen kunststofftechnischen Jahreskongress „Kunststoffe im Automobilbau 2017“. Übersichtsvorträge zu Ressourceneffizienz sowie aus Markt und Forschung, technische Berichte über Kunststoffinnovationen aus dem Pkw- und Nutzfahrzeugbereich, sowie Praxisberichte aus der Kunststoffverarbeitung informieren ausführlich über den heutigen technischen Stand zur Kunststofftechnik im Automobilbau. Eine Fachausstellung von Kunststoff- und Maschinenherstellern sowie ein angegliederter Automobilsalon mit aktuellen Pkws und Nutzfahrzeugen ermöglichen den Fachaustausch am Objekt.

Seien Sie uns herzlich willkommen in Mannheim!

Prof. Dr. Rudolf C. Stauber



# Inhalt

## Plenum

### **Zukunft 2050 – Technologietrends in der Ära der Nachhaltigkeit und der smarten Maschinen**

*Dr. U. Eberl, SciPress Redaktionsbüro für Wirtschaft, Wissenschaft, Technik, Höhenkirchen bei München*

1

## Interieur

### **Instrumententafel Nähkleid-Kaschierung – Vom diskontinuierlichen zum kontinuierlichen Prozess**

*R. Kurz, S. Hobelsberger, H. Auer, BMW AG, Landshut*

13

### **Methodische Weiterentwicklung der Gewichtsreduzierung von Verkleidungsteilen im Fahrzeuginnenraum – Gegenwärtige und zukünftige Möglichkeiten aus Sicht eines Fahrzeugherstellers**

*M. Steinbach, J. Maier, Adam Opel AG, Rüsselsheim*

21

### **New vinyl ink and robotized digital printing process for the fine decoration of an instrument panel made by PVC slush molding**

*Dr. N. Amouroux, M. El Fouzari, IVY Group, Reims, France*

35

### **Neue Oberflächen und Anforderungen an die Anwendung von bestehenden Testmethoden**

*Dipl.-Ing. J. Guenther, Dipl.-Ing. D. Malecha, J. Reinicke, B.Eng., Kunststoff-Institut Lüdenscheid, Lüdenscheid*

45

## Exterieur

### **Der Unterboden – Ein unterschätzter Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung**

*O. Mende, Volkswagen AG, Wolfsburg*

59

### **Stoßfänger in Dünwandtechnologie – ein Update zu Werkstoffen, Verfahren und Technologie-Innovationen**

*Dipl.-Ing. J. Götzelmann, Magna Exteriors, Sailauf;*

*Dipl.-Ing. P. Diehl, Magna Exteriors, Esslingen*

77

### **Entwicklung eines Tankdeckel-Scharnierarms mit Recycling-Material**

*M. Thurmeier, M.Eng., C. Horbas, Dipl.-Ing. (FH) F. Wagner, AUDI AG, Ingolstadt*

93

<b>Leichte Masse mit Klasse – Heckschürze aus Polyurethan mit äußerst geringer Dichte</b>	
<i>Dipl.-Ing. (FH) C. Bauernfeind, Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG, Weissach; Dipl.-Ing. E. Bleeß, Polytec Group (Polytec Car Styling), Hörsching, Österreich</i>	95
<b>Active aerodynamic advancements in vehicle underbodies</b>	
<i>A. Povinelli, M. Matthews, Magna Exteriors, Troy, Michigan, USA; Dr. J. J. Laux, Magna Management, Cham, Switzerland; J. Goetzelmann, Magna Exteriors, Sailauf</i>	105
<b>Improved crash simulation of endless-fiber-reinforced thermoplastics – organic sheets</b>	
<i>Dipl.-Ing. M. Franzen, Ford Werke GmbH, Research &amp; Innovation Center Aachen, Aachen; Dipl.-Ing. G. Oberhofer, MATFEM Partnerschaft Dr. Gese &amp; Oberhofer, München; Dipl.-Ing. R. Schwarzer, Kirchhoff Automotive Deutschland GmbH, Attendorn</i>	113
<b>Verfahren</b>	
<b>Innovativer Verarbeitungsprozess thermoplastischer Composites für Porsche Panamera Bremspedal – Endlosfasertechnologie für Sicherheitsbauteile im Fahrzeug</b>	
<i>Dipl.-Ing. D. Häffel, BOGE Rubber &amp; Plastics, Damme</i>	125
<b>Energieeffiziente Herstellung von Thermoplast-CFK Bauteilen im einstufigen Direktverfahren</b>	
<i>Dr.-Ing. J. Reddemann, Dr.-Ing. H. Seifert, AUDI AG, Ingolstadt</i>	139
<b>3-D Direktablage von Verstärkungsfasern im Faserblasverfahren – Stand der Technik bei der Naturfaserverarbeitung</b>	
<i>R. Korn, M.Sc., BMW AG (via AlphaKraft GmbH), München; Dr.-Ing. T. Reußmann, TITK e.V., Rudolstadt</i>	149
<b>Grüner wird´s nicht! Nachhaltig, ökonomisch, sicher: Technische Rezyklate für die Automobilindustrie</b>	
<i>Dipl.-Ing. Ansgar Hoffmann, Technische Kunststoffe, Hoffmann + Voss GmbH, Viersen</i>	159
<b>Tinuvin® 880 – novel light stabilizer for automotive interior applications</b>	
<i>Dipl.-Ing. G. Huber, BASF, Basel, Switzerland</i>	163
<b>Characterization of microcellular plastics for weight reduction in automotive interior parts</b>	
<i>Dr. J. Gómez-Monterde, SEAT SA, Martorell, Spain; Dipl.-Ing. J. Hain, Volkswagen AG, Wolfsburg; Prof. Dr. M. Ll. MasPOCH, Centre Català del Plàstic / Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech, Terrassa, Barcelona, Spain</i>	167

## **Simulation**

### **A demonstrator for the experimental assessment of the through-process modeling of injection-molded parts made of short-fiber-reinforced polymers**

*E. Spini, RadiciGroup Performance Plastics, Chignolo d'Isola (Bergamo), Italy;  
A. Bernasconi, Politecnico di Milano, Milan, Italy*

181

### **Surface quality: improving the quality perception of molded parts**

*PhD candidate P. Gamonal-Repiso, Dr. J.M. del-Mazo, SEAT S.A, Martorell, Spain;  
Prof. Dr. M. Sánchez-Soto, Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech,  
Terrassa/Barcelona, Spain*

193

## **Technologie**

### **Leichtbau bei Volkswagen – Über die duroplastische Pultrusion zur großserienfähigen Herstellung faserverstärkter Kunststoffe für einen Lastpfad in der Türstruktur**

*Dr.-Ing. P. Hörmann, Dipl.-Ing. (FH) K. Bornemann, Dr.-Ing. F. Flueggen,  
Dipl.-Ing. H. Herten, Dr.-Ing. V. Hohm, Dr.-Ing. T. Ströhlein,  
Volkswagen AG, Wolfsburg*

205

### **Hohlprofile, Organobleche und LFT-Knoten – Hybridbauteile aus Faserkunststoffverbunden für die automobilen Serienproduktion**

*Dipl.-Ing. A. Liebsch, Dr.-Ing. R. Kupfer, Prof. Dr.-Ing. habil. M. Gude,  
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik, Technische Universität Dresden;  
P. Müller, M.Sc., Dr.-Ing. N. Andricevic, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, Weissach*

215

### **Use Case FVK im Materials Data Space, Digitalisierung der Materialkompetenz als Komplementär zur Industrie 4.0**

*Dr.-Ing. R. Schlimper, Dr.-Ing. M. Zscheuye, Prof. Dr.-Ing. P. Michel,  
Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS,  
Halle (Saale)*

227

### **Two-component air-guide panel manufactured by co-molding and foaming using core-back technology**

*Dr.-Ing. A. Roch, A. Menrath, Fraunhofer Institute for Chemical Technology ICT,  
Pfinztal; B. Schmid, BBP Kunststoffwerk Marbach Baier GmbH,  
Marbach am Neckar*

229

## **Werkstoffe & Verfahren**

- High-Performance Polypropylene – hat PA 6 noch eine Zukunft?**  
*H. Häberle, MAN Truck & Bus AG, München* 231
- Elektrochemische Korrosion und Ihre Vermeidung mit Polyamiden**  
*Dipl.-Ing. G. Prautzsch, Dipl.-Ing. T. Stier,  
Dipl.-Ing. T. Coeln, AKRO PLASTIC GmbH Niederrissen* 241

## **Plenum**

- Einsatz von Organoblechen im Fahrzeugunterflur – Kosten- und gewichts-optimiertes Geländeobustheitspaket**  
*Dipl.-Ing. (FH) R. Apfelbeck, S. Müller, B.Eng. (BA), AUDI AG, Neckarsulm* 259
- Innenraumkonzepte – Zukunftsrelevante Designentwicklungen von Fahrzeug-Interiors**  
*J. Friedrich, Car Men GmbH, Idstein* 271

## **3. VDI-Fachkonferenz**

### **Kunststoffe in Nutzfahrzeugen**

#### **Leichtbau**

- Lightweight design for increased payload: new ways using polymer composites and physical foaming**  
*L. Jerpdal, M.Sc. M.E., Dipl.-Ing J. Hain, Dr.-Ing. Dipl.-phys. O. Täger,  
Volkswagen Konzernforschung, Wolfsburg* 273
- Carbon-Leichtbau: Leichter und günstiger als Stahl – Gesamtheitliche Betrachtung von Leichtbaupotential & Prozesskosten von CFK**  
*Dipl. Wiss.-Ing. G. Kalkoffen, CarbonTT, Stade* 275
- Entwicklung eines CFK-TP E-Getriebegehäuses**  
*Dipl.-Ing. (FH) M. Kreuzmann, Dr. T. Schneider,  
Dipl.-Ing. R. Rademacher, P+Z Engineering GmbH, München* 277

## **Kostensenkung**

### **The use of an alternative material for engine encapsulation for Trucks**

*T. van den Einden, DAF Trucks, Eindhoven, The Netherlands;*

*Dipl.-Ing. K. Menke, Johann Borgers GmbH & Co., Bocholt*

287

### **A new analytical calculation method for the injectionmolding process of a composite luggage rack holder**

*M. Bakkal, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey;*

*O. Otuz, M.Sc., S. Dođru, M.Sc., Istanbul, Turkey*

295

### **True confidence in thermoplastic composite simulations for any automotive component**

*W. Schijve, G. Frāncato, R.Yaldiz, SABIC, Geleen, The Netherlands*

315

### **Kosteneffizienz durch Einsatz von UV-stabilen Kunststoffen in dynamisch und statisch hōchstbelasteten Bauteilen**

*Dipl.-Ing. (FH) C. Bauer, Dipl.-Ing. (FH) H. Hāberle, MAN Truck & Bus AG, Mūnchen*

329

### **Leichtbautrāgersystem fūr den Luftfilter des Mercedes-Benz Actros**

*Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) H. Hauke, BBP Kunststoffwerk Marbach Baier GmbH,*

*Marbach am Neckar; Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing. J. Horstmann,*

*LanxessDeutschland GmbH*

345

## **Zukūnftige Kunststoffanwendungen**

### **Innovative Kunststoffanwendungen fūr ein kleines Stadtbuskonzept**

*G. Kopp, O. Deiβer, DLR Institut fūr Fahrzeugkonzepte, Stuttgart;*

*A. Mūller, S. Beyer, Hochschule Esslingen*

365

### **Innovativer Leichtbau fūr leichte Nutzfahrzeuge am Beispiel der GFK-Blattzugfeder**

*Dr.-Ing. J. Stimpfl, Dr.-Ing. J. Asbeck, Mubea Fahrwerksfedern GmbH, Attendorf*

375

## **Verfahrenstechnik**

### **Industriegetriebene Initiative zur Standardisierung endlosfaserverstärkter Thermoplaste fūr den Einsatz in der Automobilindustrie**

*Dr.-Ing. S. Schmeer, Dr.-Ing. D. Scheliga, Institut fūr Verbundwerkstoffe GmbH, Kaiserslautern*

383

**Goldsponsor:**



**Bronzesponsor:**

