

PIAE Europe 2024

VDI-Berichte Volume 2435

Mannheim, Germany
19-20 June 2024

ISBN: 979-8-3313-1459-0

Printed from e-media with permission by:

Curran Associates, Inc.
57 Morehouse Lane
Red Hook, NY 12571



Some format issues inherent in the e-media version may also appear in this print version.

Copyright© (2024) by VDI Verlag GmbH
All rights reserved.

Printed with permission by Curran Associates, Inc. (2025)

For permission requests, please contact VDI Verlag GmbH
at the address below.

VDI Verlag GmbH
VDI Platz 1
40468
Dusseldorf, Germany

Phone: 49 211 61 88-560
Fax: 49 211 61 99-97560

www.vdi-nachrichten.com

Additional copies of this publication are available from:

Curran Associates, Inc.
57 Morehouse Lane
Red Hook, NY 12571 USA
Phone: 845-758-0400
Fax: 845-758-2633
Email: curran@proceedings.com
Web: www.proceedings.com

Content / Inhalt

7 Exterior/Exterieur

Porsche 911 – new honeycomb sandwich material for underbody panels	1
Porsche 911 – Neues Waben-Sandwichmaterial für Unterbodenverkleidungen	17
S. Hölzel, F. Kayadere, Porsche AG, Weissach; J. Klug, Fa. Gubesch Thermoforming GmbH, Wilhelmsdorf; J. Pflug, ThermHex Waben GmbH, Halle (Saale)	
Vehicle Underbody Components Made of Natural Fibers and Recycled Polypropylene for Future Integration in Electric Vehicle Platforms	29
Fahrzeugunterböden aus Naturfasern und rezykliertem Polypropylen für den Einsatz in zukünftigen Elektrofahrzeugplattformen	43
F. Groh, R. Apfelbeck, AUDI AG, Neckarsulm; M. Micke-Camuz, Fraunhofer WKL, Hannover; T. Reußmann, TITK, Rudolstadt; R. Falk, Röchling Automotive SE, Worms; R. Kenn, BBP GmbH, Marbach am Neckar	
Polycarbonate-based roof sensor module for automated driving Prototype development	57
Polycarbonat-basiertes Roof Sensor Modul für das automatisierte Fahren Entwicklung eines Prototyps	67
C. Klinkenberg, Covestro Deutschland AG, Leverkusen; M. Sviberg, Webasto Roof & Components SE, Stockdorf; R. Hagen, Covestro Deutschland AG, Leverkusen	
Highlights of the functionally integrated plastic carrier of the Porsche Macan	77
Highlights des funktionsintegrierten Kunststoffträgers des Porsche Macan	89
T. Hübener, Porsche AG, Weissach	

7 Circular Economy/Kreislaufwirtschaft

A systematic assessment approach to promote the development of circular economy solutions in the automotive industry	101
Ein systematischer Bewertungsansatz zur Förderung der Entwicklung von Lösungen für eine Circular Economy in der Automobilindustrie	115
A. Schleusener, Volkswagen Aktiengesellschaft, Wolfsburg; M. Heck, Open Hybrid LabFactory e.V., Wolfsburg; M. Gernuks, Volkswagen Aktiengesellschaft, Wolfsburg; C. Herrmann, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig/Fraunhofer Institut für Schicht- und Oberflächentechnik, Braunschweig	

Addressing the circularity challenge of the new EU end-of-life vehicles regulation: post-consumer recycled PP for high end automotive interior applications 129

D. Mileva, M. Gall, G. Grestenberger, Borealis Polyolefine GmbH, Linz, Austria

The post-consumer dilemma – ELV regulation from the perspective of a medium-sized recycler of engineering and high-performance plastics 135

Das Post-Consumer-Dilemma – Die ELV-Regulation aus Sicht eines mittelständischen Recyclers von Engineering und High Performance Plastics 155

K. Zies, MKV GmbH Kunststoffgranulate, Beselich-Obertiefenbach

**Transforming resources for a more connected, sustainable world
Reaching the goal together** 177

**Transformieren von Ressourcen für eine besser vernetzte, nachhaltige Welt
Gemeinsam ans Ziel** 179

M. Kochhan, Ecobat Resources Germany GmbH, Braubach

7 Interior/Interieur

Additive – economical – sustainable and this is going into series production! 181

Additiv – wirtschaftlich - nachhaltig und das geht auch noch in Serie! 197

F. Maidl, R. Edelmann, Dipl. Ing. (FH), BMW Group, Landshut

Lightweight Design Innovation – A Case Study of 20% Weight Reduction and CO2 Emission Reduction in Door Panels 213

I. Guinea, Antolin, Burgos (Spain); P. Scholz, Avient, Ahrensburg (Germany);

L. Carrillo, Avient, Barcelona (Spain)

**Sustainable and light-weight interior ducts:
New possibilities with ultra-low density PP foams** 225

G. Grestenberger, Borealis Polyolefine GmbH, Linz, Austria; A. Simpson, AER Stafford Ltd, Cannock, United Kingdom; S. Thielemans, Abriso Jiffy Group, Wellen, Belgium

Industry-first use of a 25% mechanically recycled postindustrial polypropylene in a safety-critical dashboard carrier application 233

S. Rodgers-Ahnen, A. Chow, FISKER inc., Los Angeles, CA, USA;

G. Doggen, SABIC, Bergen op Zoom, The Netherlands

7 Use of sustainable materials/Einsatz nachhaltiger Materialien

- Implementation of Sustainable Material in Body Interior
Einführung nachhaltiger Materialien in den Fahrzeug-Innenraum 241
W. Jakobs, N. Klar, Ford Werke GmbH, Cologne

7 Manufacturing Processes 1/Fertigungsverfahren 1

- Innovative production solutions for functionally integrated thermoplastic particle foam applications in the interior and exterior 251
Innovative Produktionslösungen für funktionsintegrierte thermoplastische Partikelschaumanwendungen im In- und Exterieur 253
H. Hohensinner, Fill Gesellschaft m.b.H, Austria

7 Simulation

- THERMOFIP: A new era for the automotive cooling market thanks to optimized simulation of the effects of water and glycol-based coolants on parts for their entire lifespan 255
G. Robert, DOMO Chemicals, Lyon, France; L. Dionis Du Sejour, AROBAS Technologies, Lyon, France; M. Melchior, Hexagon Manufacturing intelligence, Brussels, Belgium; C. Brung, SOGEFI Filtration, Paris, France

- Simulation and characterization of moisture-dependent properties of Polyamide 6 in technical components 271
K. Sambale, E. Henn, C. Zschech, K. Uhlig, M. Stommel*, Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V., Dresden, *+University of Technology, Dresden

7 Materials 1/Werkstoffe 1

- Metal replacement – who wins the race? PA 6 or PP? The pedal carrier of the MAN TG3 for the 2024 model year 291
Metallersatz – wer macht das Rennen? PA 6 oder PP? Der Pedalträger des MAN TG3 für das Modelljahr 2024 307
R. Wagner, H. Häberle, MAN Truck & Bus SE, Munich
- Shaping the future – BASF plastic innovations in electromobility 323
Zukunft gestalten – BASF Kunststoffinnovationen in der Elektromobilität 333
R. Holschuh, S. Weiss, A. Wüst, BASF SE, Ludwigshafen

7 Use of Recyclates 1/Einsatz von Rezyklaten 1

Plastic recyclates and CO₂ balancing: a processor's view 343

Kunststoffrezyklate und CO₂e-Bilanzierung: aktuelle Sicht eines Verarbeiters 353

K. Kreuels, P. Helmke, Volkswagen AG; R. Schiffers, Universität Duisburg-Essen

Replacement of body sheet-metal parts with plastic recyclates in vehicle series projects on the example of the water box 363

Ersatz von Karosserieblechteilen durch Kunststoffrezyklate in Fahrzeugserienprojekten am Beispiel des Wasserkastens 375

P. Malzkorn, Audi AG, Neckarsulm

7 Sustainability 1/Nachhaltigkeit 1

THERMOFIL CIRCLE F*12R series-Recent development in glass fibre reinforced Polypropylene compounds with a reduced carbon footprint for automotive applications 387

N. Schlutig, Sumika Polymer Compounds Europe, Saint-Martin-de Crau, France

Wood-based bioeconomy and plastics technology - renewable raw materials for technical components 399

Holzbasierte Bioökonomie und Kunststofftechnik - Nachwachsende Rohstoffe für technische Bauteile 413

S. Wiedl, F. Obermeier, P. Karlinger, N. Müller, TH Rosenheim

7 Lightweight Design/Leichtbau

TABASKO: tape-based carbon-fiber lightweight construction Minimal effort / maximum effect 429

TABASKO: Tape basierter Kohlefaserleichtbau Minimaler Einsatz / maximaler Effekt 443

F. Häusler, Porsche AG; M. Johann, Porsche Engineering Group

Series-ready lightweight construction with thermoplastic sandwich structures – functionalized 3D sandwich components in an injection-molding cycle 457
Serienfähiger Leichtbau mit thermoplastischen Sandwichstrukturen – funktionalisierte 3D Sandwich-Bauteile im Spritzgusstakt 471
M. Biegerl, ElringKlinger AG, Dettingen; E. Schlimper, T. Gläßer, Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS, Halle (Saale); F. Zerling, ThermHex Waben GmbH, Halle (Saale)

Innovative laser ablation process makes new light designs possible 485
Jenoptik JENscan® Style
Innovatives Laserabtragsverfahren ermöglicht neue Lichtdesigns 489
Jenoptik JENscan® Style
T. Reichl, Jenoptik Automatisierungstechnik GmbH, Jena

Virtual Optimization and Validation for 3D Skeleton Winding (3DSW) Lightweight Structures 493
D. Dörr, S. Haas, M. Hohberg, Simutence GmbH, Karlsruhe;
J. Haas, B. Beck, Fraunhofer ICT, Pfinztal

7 Use of Recyclates 2/Einsatz von Rezyklaten 2

Characterization of the Paintability of Plastic Recyclates 505
K. Tonn, Volkswagen AG, Wolfsburg;
C. Herrmann, Technical University Braunschweig, Institute of Machine Tools and Production Technology, Fraunhofer Institute of Surface Engineering and Thin Films, Braunschweig;
M. Thomas, Fraunhofer Institute of Surface Engineering and Thin Films, Braunschweig; Fraunhofer Center for Circular Economy for Mobility CCEM, Wolfsburg

Providing solutions to Challenges in Recycled Polymer Processing via Innovative Analytical Techniques 517
Y. Furushima, Y. Yoshida, Toray Research Center, Inc., Japan

Cost-effective and recyclable: functionalized aPA6 profiles in injection molding 527
Kostengünstig und kreislauffähig: Funktionalisierte aPA6 Profile im Spritzguss 531
F. Behnisch, Röchling Automotive SE, Worms; M. Wilhelm M.Sc., Fraunhofer ICT, Pfinztal; M. Janssen, Röchling Industrial SE & Co. KG, Haren

Organo Sheet offcuts – Is closed-loop recycling an alternative?	535
<i>Organoblech-Verschnitte – Ist Closed-Loop Recycling eine Alternative?</i>	555
S. Hummel, T. Pscherer; M. Würtele, S. Krommes, Technische Hochschule Rosenheim, Rosenheim	

7 Manufacturing Processes 2/Fertigungsverfahren 2

Surface technology innovation made by KraussMaffei & INEVO	575
<i>Surface Technology Innovation made by KraussMaffei & INEVO</i> Michael	587
Fuchs, KraussMaffei Technologies GmbH, Parsdorf; Andreas Popp, Inevo GmbH, Munich	

Components for battery housings using fiber reinforced polymers: new requirements - new solutions	
A new material and process route for the production of phenolic resin-based components	599
C. Schludi, P. Kuhn, C. Ebel, SGL Technologies GmbH, Meitingen; M. Schäfer, SGL Composites GmbH, Ort i. Innkreis	

DraKo – Wireless contacting of overmolded electronics	609
<i>DraKo – Drahtlose Kontaktierung von umspritzter Elektronik</i>	619
A. Librizzi, KIMW Forschungs-gGmbH, Lüdenscheid; H.-P. Erfurt, Pröll GmbH, Weißenburg i. Bay.	

7 Manufacturing Processes 3/Fertigungsverfahren 3

New technology for direct processing of chopped fibers in the injection-molding process	
Production of PP long glass fiber (LGF) components by direct processing	629
<i>Neue Technologie zur Direktverarbeitung von Schnittglas im Spritzgießprozess – Produktion von PP-Langglasfaser (LGF) Bauteilen mittels Direktverarbeitung</i>	635
J. Wiedemann, D. Schmitt, Wirthwein SE, Creglingen; S. Schierl, KraussMaffei Technologies GmbH, Parsdorf	

7 Odor in Vehicle Interior/Geruch im Fahrzeuginnenraum

- Use of recyclates in the automotive interior and reduction of the carbon footprint by using functional fillers
Odor optimization of PCR recyclates and reduction of the carbon footprint - is this possible? 641
Einsatz von Rezyklaten im Automobilinnenraum und Reduzierung des Carbon Footprints unter Verwendung von funktionellen Füllstoffen
Geruchsoptimierung von PCR-Rezyklaten und Reduzierung des Carbon Footprint - Geht das? 657
T. Hilgers, Quarzwerke GmbH, Frechen
- Management of vehicle indoor air quality with sustainable polymer additive solutions – Reduction of volatile emissions in polyacetals and recycled polyolefins 673
A. Decortes, C. Starkie, Avient Corporation

7 Materials 2/Werkstoffe 2

- Flame Retardancy and Regulatory Compliance in EV:
Addressing Challenges with Innovative Halogen-Free Flame Retardant Solutions for Plastics in and Around the Battery 681
S. Hörold, Head of Application Development Polymer Solutions
Co-authors: C. Battenberg, L. Pestritu, E. Schmitt, Clariant Plastics&Coatings (Deutschland GmbH), Gersthofen
- Upcycling filaments for the functionalization of technical ABS thermoformed components in small series applications 687
T. Reindl, C. Bonten, Institut für Kunststofftechnik, University of Stuttgart, Stuttgart

7 Sustainability 2/Nachhaltigkeit 2

- Virgin-like PCR at LG Chem
Our sustainable solutions for engineering plastics 701
Hochwertige PCR bei LG Chem
Nachhaltige Lösungen im Bereich technische Kunststoffe 711
S. Moon, J. Heinisch, LG Chem, Frankfurt am Main