Proceedings

Ein stetig steigender Fundus an Informationen ist heute notwendig, um die immer komplexer werdende Technik heutiger Kraftfahrzeuge zu verstehen. Funktionen, Arbeitsweise, Komponenten und Systeme entwickeln sich rasant. In immer schnelleren Zyklen verbreitet sich aktuelles Wissen gerade aus Konferenzen, Tagungen und Symposien in die Fachwelt. Den raschen Zugriff auf diese Informationen bietet diese Reihe Proceedings, die sich zur Aufgabe gestellt hat, das zum Verständnis topaktueller Technik rund um das Automobil erforderliche spezielle Wissen in der Systematik der Konferenzen und Tagungen zusammen zu stellen und als Buch in Springer.com wie auch elektronisch in SpringerLink und Springer für Professionals bereit zu stellen.

Die Reihe wendet sich an Fahrzeug- und Motoreningenieure sowie Studierende, die aktuelles Fachwissen im Zusammenhang mit Fragestellungen ihres Arbeitsfeldes suchen. Professoren und Dozenten an Universitäten und Hochschulen mit Schwerpunkt Kraftfahrzeug- und Motorentechnik finden hier die Zusammenstellung von Veranstaltungen, die sie selber nicht besuchen konnten. Gutachtern, Forschern und Entwicklungsingenieuren in der Automobil- und Zulieferindustrie sowie Dienstleistern können die Proceedings wertvolle Antworten auf topaktuelle Fragen geben.

Gerhard Tecklenburg
Herausgeber

Karosseriebautage Hamburg 2016

14. ATZ-Fachtagung

Springer Vieweg

Herausgeber
Prof. Dr. Gerhard Tecklenburg
HAW Hamburg
Fakultät Technik und Informatik
Hamburg, Deutschland

ISSN 2198-7432

Proceedings

ISBN 978-3-658-14143-1

DOI 10.1007/978-3-658-14144-8

ISSN 2198-7440 (electronic)

ISBN 978-3-658-14144-8 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

HERZLICH WILLKOMMEN

Mobilität, Sicherheit, Komfort und Umwelt sind die technischen Hauptziele der Produktentwicklung im Automobilbau. Die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und die Senkung der CO₂-Emission stellen dabei Entwicklungs- und Fertigungsingenieure vor immer neue Herausforderungen.

Die Fahrzeugkarosserie – Exterieur und Interieur – hat mit ihrem Gewichtsanteil von ca. 55 % wesentlichen Einfluss auf das Gesamtgewicht des Standardfahrzeugs. Die komplexe Karosserie bietet durch ihre Formen, ihre Funktionen der integrierten Systeme und ihr Zusammenwirken mit Antrieb, Fahrwerk, Insassen und Verkehrsraum vielfältige Ansätze für Fachdiskussionen und Lösungsansätze für die gestellten Anforderungen.

Leichtbau, innovative Werkstoffe und alternative Fertigungsverfahren stehen deshalb im Fokus der diesjährigen 14. Karosseriebautage im Terminal Tango am Hamburger Flughafen, wo sich die Karosseriebauexperten zum Erfahrungsaustausch treffen, um neueste Entwicklungen und Trends zu diskutieren.

Ziel dieser Tagung ist, die an der Entwicklung und Fertigung der Karosserie Beteiligten zu einem Erfahrungsaustausch zusammenzuführen und dazu beizutragen, dass die gestellten Aufgaben gemeinsam besser bewältigt werden können.

Im Namen des Wissenschaftlichen Beirats heißen wir Sie herzlich in Hamburg willkommen. Informieren Sie sich über die aktuellsten Themen und erweitern Sie Ihr Netzwerk!

Für den Wissenschaftlichen Beirat

Prof. Dr. Gerhard Tecklenburg
HAW Hamburg
Leiter Wissenschaftlicher Beirat

Wolfgang Siebenpfeiffer
Herausgeber ATZ | MTZ |
ATZelektronik | lightweight design

Statt halbes ...

... bestes Wissen aus einer Hand!

Vom Internet der Dinge bis hin zu Compliance: Für Lösungen, die auf ganzer Länge überzeugen, braucht man umfassendes Wissen. Und das bietet Ihnen Springer Professional, die größte digitale Fachbibliothek für Wirtschaft und Technik. Mit über 1,2 Millionen Volltext-Dokumenten aus Fachzeitschriften und Fachbüchern

angesehener Autoren und renommierter Verlage. Mit aktuellen Beiträgen und ständig neuen Inhalten. Mit intelligenten Suchfunktionen, unbegrenztem, mobilen Zugriff und vielen weiteren Vorteilen. Jetzt mehr erfahren und kostenlosen Testzugang sichern:

www.springerprofessional.de

INHALT

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Keynote-Vortrag Der Natur in die Karten geschaut – Optimierungsverfahren aus dem Bereich der Bionik Prof. Dr. Lothar Harzheim, Adam Opel AG	3
Funktionsintegrierte und bionisch optimierte Fahrzeugleichtbaustruktur in flexibler Fertigung Dr. Martin Hillebrecht, EDAG Engineering GmbH; Prof. Dr. Claus Emmelmann, LZN Laser Zentrum Nord GmbH	17

KOMPONENTEN

Scheinwerfer 2025 – bionisch inspiriert und generativ gefertigt Klaus Zander, D. Sokolov, W. Schwarz, M. Frohnäpfel, EDAG Engineering GmbH	35
Die Schiebetür – alles andere als konventionell Andreas Cousin, Dr. J. Klingbeil, Ford-Werke GmbH	49
Entwicklung des Fahrzeugunterbodens vor dem Hintergrund CO₂-Effizienz Oliver Mende, Volkswagen AG	67

KAROSSERIEENTWICKLUNG

Keynote-Vortrag Elektrisch angetriebene Stadtbusse – Ausgangslage, Entwicklungsstand, Ausblick Ulrich Sieg, ehem. Hamburger Hochbahn AG	85
Effiziente rechnerunterstützte Entwicklung von Karosseriekonzepten Prof. Dr. Klemens Rother, Fakultät Maschinenbau/Fahrzeugtechnik/Flugzeugtechnik, Hochschule München; Dr. W. Pohl, FCMS GmbH; Dr. D. Schneider, Dynardo GmbH; U. Jankowski, Tecosim GmbH	95
MAN-Omnibusse – Rechnungs-Messungs-Vergleich des dynamischen Umsturzes eines Gesamtfahrzeugs Dr. Roland Krivachy, Dr. S. Guserle, L. Ginsberg, MAN Truck & Bus AG	109

FAHRZEUG I

Carbon Core – die neue BMW 7er Karosserie Michael Ahlers, BMW Group	125
The All New Opel Astra Sports Tourer Frank Saterdag, Gerald Creter, Adam Opel AG	137
Mercedes-Benz F015 – autonome Mobilität der Zukunft Sylvain Wehnert, Daimler AG	159
Impulsvortrag Auto und Karosserie – vom hölzernen Kutschkasten zur selbsttragenden Verbundkarosserie Erik Eckermann, AutoHistorica	161

KONZEPTE

- Passive Sicherheit instand gesetzter Pkw** 183
Helge Kiebach, KTI GmbH & Co. KG
- Die Revolution in der automobilen Softwareentwicklung und ihre Auswirkungen auf das Interieur** 199
Heiko Herchet, trive.me – eine Marke
der EDAG Engineering GmbH

ENTWICKLUNGSMETHODEN I

- Keynote-Vortrag | Virtuelles Testen von kohlefaserverstärkten Kunststoffbauteilen bei Airbus** 221
Dr. Wolfgang Wohlers, Airbus Operations GmbH
- Methoden zur Fahrersicht-Optimierung am Beispiel des neuen Opel ASTRA** 223
Dr. Lars Woyna, Adam Opel AG
- Batterieträger in Faserkunststoffverbundbauweise** 225
Nino Andricevic, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG;
A. Liebsch, Prof. Dr. M. Gude,
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK), TU Dresden

ENTWICKLUNGSMETHODEN II

- BFast – systematische Ableitung von Ersatzlastfällen aus Betriebslasten** 239
Sascha Wörner, Prof. Dr. U. Jung,
Kompetenzzentrum für Verkehr – Mobilität – Automotive,
Technische Hochschule Mittelhessen
- Die Konzeptentwicklung als Bindeglied der technischen Innovationen zum realen Design** 255
Andreas Orf, M. Duscha, AUDI AG

FAHRZEUG II

Ford Focus RS – Rebirth of an Icon	271
Rolf Züchner, Ford-Werke GmbH; Tobias Fritze, EDAG Engineering GmbH	
Highlights des Porsche Boxster Spyder	281
Detlev Ranft, Kai Geißenhöner, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG	
2016 Cadillac CT6 – Product Engineering	295
Robert N. Saje, General Motors Company, USA	

REFERENTEN

Michael Ahlers

BMW Group

Nino Andricevic

Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

Andreas Cousin

Ford-Werke GmbH

Gerald Creter

Adam Opel AG

Erik Eckermann

AutoHistorica

Prof. Dr. Claus Emmelmann

LZN Laser Zentrum Nord GmbH

Tobias Fritze

EDAG Engineering GmbH

Kai Geißenhöner

Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

Prof. Dr. Lothar Harzheim

Adam Opel AG

Heiko Herchet

trive.me – eine Marke
der EDAG Engineering GmbH

Dr. Martin Hillebrecht

EDAG Engineering GmbH

Helge Kiebach

KTI GmbH & Co. KG

Dr. Roland Krivachy

MAN Truck & Bus AG

Oliver Mende

Volkswagen AG

Andreas Orf

AUDI AG

Detlev Ranft

Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

Prof. Dr. Klemens Rother

Fakultät Maschinenbau /
Fahrzeugtechnik / Flugzeugtechnik,
Hochschule München

Robert N. Saje

General Motors Company, USA

Frank Saterdag

Adam Opel AG

Ulrich Sieg

ehem. Hamburger Hochbahn AG

Sylvain Wehnert

Daimler AG

Sascha Wörner

Kompetenzzentrum
für Verkehr – Mobilität – Automotive,
Technische Hochschule Mittelhessen

Dr. Wolfgang Wohlers

Airbus Operations GmbH

Dr. Lars Woyna

Adam Opel AG

Klaus Zander

EDAG Engineering GmbH

Rolf Züchner

Ford-Werke GmbH