

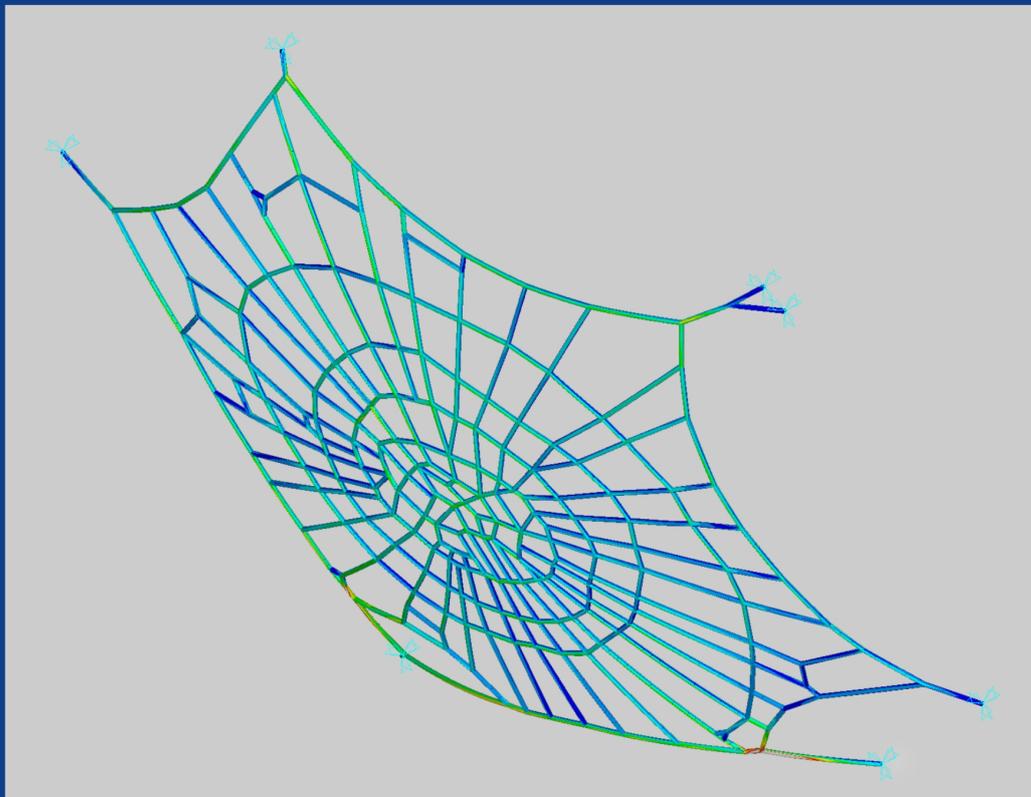
4. Landshuter Leichtbau-Colloquium



Leichtbau – eine Schlüsseltechnologie für
Material-, Energieeffizienz und Klimaschutz

Tagungsband zum Colloquium

26. / 27. Februar 2009
Hochschule Landshut



LLC 2009

Herausgeber

Otto Huber, Marc Bicker
Leichtbau-Cluster, Hochschule Landshut

4. Landshuter Leichtbau-Colloquium

Leichtbau – eine Schlüsseltechnologie für
Material-, Energieeffizienz und Klimaschutz

Tagungsband zum Colloquium

26. / 27. Februar 2009
Hochschule Landshut

Herausgeber

Otto Huber
Marc Bicker

Leichtbau-Cluster
Hochschule Landshut

Vortragstexte zum 4. Landshuter Leichtbau-Colloquium veranstaltet durch den Leichtbau-Cluster

Fachliche Leitung: Prof. Dr.-Ing. Otto Huber

Organisatorische Leitung: Dipl.-Kfm. (FH) Marc Bicker, MBA

Fachkomitee:

Dr. rer. nat. Jörg Eßlinger, MTU Aero Engines GmbH, München

Prof. Dr.-Ing. Otto Huber, Hochschule Landshut

Dr.-Ing. Reinhard Mehn, Hochschule Landshut

Prof. Dr.-Ing. Werner Muntzinger, Universität der Bundeswehr München

Prof. Dr.-Ing. Karl Friedrich Reiling, Hochschule Landshut

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reimann, Hochschule Landshut

Prof. Dr.-Ing. habil. Paul Steinmann, Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wellnitz, Hochschule Ingolstadt

Akad. Dir. Dr.-Ing. Werner Winter, Universität Erlangen-Nürnberg

© Leichtbau-Cluster 2009

Hochschule Landshut

Am Lurzenhof 1

84036 Landshut

Tel. +49 (0) 871 / 506-134

FAX +49 (0) 871 / 506-506

info@leichtbau-cluster.de

<http://www.leichtbau-cluster.de>

LC-Verlag

ISBN 978-3-9812696-0-4



Vorwort

Die Bedeutung von ökologischen und ökonomischen Entwicklungen nimmt in nahezu allen Branchen durch die begrenzten Ressourcen an Rohstoffen und fossiler Energie und den mittel- bis langfristig steigenden Weltmarktpreisen zu. Diese Entwicklung wird durch ansteigende CO₂-Emissionen, Klimawandel und gesetzliche Rahmenbedingungen verstärkt. Durch die vom EU-Parlament beschlossenen Vorgaben zur weiteren Senkung der CO₂-Emissionen auf 120 g/km von 2012 bis 2015 und 95 g/km bis 2020 für die europäische Neuwagenflotte ist nicht nur die Automobilindustrie betroffen. Die Nutzfahrzeugindustrie ist durch die zum 01.01.2009 vollzogene Mauterhöhung - je nach Abgaskategorie der Motore zwischen 40 und 85 Prozent - betroffen. Die Luftfahrtbranche steht durch die mögliche Beteiligung am Emissionszertifikatshandel ebenso wie die Automatisierungstechnik-, Antriebstechnik- und Werkzeugmaschinenhersteller durch eine Ausweitung der Energieeffizienzklassifizierung von Verbrauchs- auf Investitionsgüter vor neuen Herausforderungen.

Der Trend zur Elektrifizierung der individuellen Mobilität fordert neue Fahrzeugkonzepte und konzeptionellen Leichtbau, da die Energiedichte der derzeit bekannten Speichermedien im Vergleich zu konventionellen Kraftstoffen deutlich geringer ist. Die erwartete Zunahme des Luftverkehrs stellt den Leichtbau im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit den immer knapper werdenden Ressourcen vor neue Herausforderungen. Der weltweite Mobilitäts- und Industriezuwachs insbesondere in den Wachstumsmärkten China, Indien, Brasilien und Russland steht den schwindenden Ressourcen von Rohstoffen und Primärenergieträgern gegenüber.

Die aktuelle wirtschaftliche Situation ist eine zusätzliche Herausforderung für die Unternehmen, die nun vermehrt gezwungen sind Kosten zu senken. Effizienter Materialeinsatz und energieeffiziente Fertigungsverfahren müssen auch dazu beitragen die Produktionskosten zu senken.

In allen Bereichen ist durch den verstärkten Einsatz von Leichtbautechnologien eine höhere Material- und Energieeffizienz und somit eine Gesamtkostenreduktion bei gleichzeitiger Dynamik- oder Nutzlaststeigerung erreichbar. Damit nimmt der Leichtbau eine Schlüsselstellung für eine effiziente und nachhaltige Ressourcennutzung ein.

Unter dem Titel „Leichtbau - eine Schlüsseltechnologie für Materialeffizienz, Energieeffizienz und Klimaschutz“ bietet der Leichtbau-Cluster mit dem vierten Landshuter Leichtbau-Colloquium ein Fachforum für die Präsentation von Leichtbaustrategien, -konzepten und -lösungen zur effizienten Nutzung von Ressourcen.

In diesem Zusammenhang werden im diesjährigen Leichtbau-Colloquium Beiträge von Experten aus Wissenschaft und Praxis u.a. aus folgenden Themengebieten vorgestellt:

- Werkstoffverbundstrukturen
- Oberflächentechnik und -beschichtungen
- Aluminiumschäume und Magnesium
- Aluminium und Aluminiumschäume
- Verbindungstechnik

- Schraubverbindungen
- Metallische Verbundwerkstoffe und Schäume
- Kernmaterialien für Sandwichstrukturen
- Fertigungstechnologien Faserverbundstrukturen
- Umformen / Effizienter Materialeinsatz
- Urformen mit Aluminium
- Simulation und Optimierung
- Leichtbau im Luftfahrzeug- und Fahrzeugbau

Insbesondere die Partner im Cluster nutzen dieses bisher im Turnus von zwei Jahren stattfindende Forum, um ihre Leichtbaustrategien und -lösungen einem breiten Fachpublikum vorstellen zu können.

Der Tagungsband zum vierten Landshuter Leichtbau-Colloquium richtet sich an Fach- und Führungskräfte von Unternehmen sowie an Wissenschaftler aus Forschungsinstitutionen, die sich mit Leichtbauthemen befassen.

Wir bedanken uns insbesondere bei den Referenten für ihre interessanten Beiträge, dem Fachkomitee für die kritische Durchsicht der Manuskripte, den Ausstellern sowie bei allen, die zum Gelingen der Tagung beigetragen haben.

Landshut,
im Februar 2009

Otto Huber
Marc Bicker

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	1
-------------------------	----------

Blum, E.

Präsident der Hochschule Landshut

Session Werkstoffverbundstrukturen

Moderation: Mehn, R.

Kontinuumsmechanische Modellierung und Simulation von Sandwichstrukturen für dynamische Belastungen	5
--	----------

Spinner, S.; Wicklein, M.

Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, Freiburg

Session Oberflächentechnik und -beschichtungen

Moderation: Reimann, W.

Entwicklung einer niedrigschmelzenden Legierung und deren Applikation zum Korrosionsschutz hochfester Stahlsorten	17
--	-----------

*Merklinger, V. *; Wielage, B. **; Strobel, Ch. *; Lampe, T. **; Steinhäuser, S. ***

* Hochschule Ingolstadt

** Technische Universität Chemnitz

Korrosionsschutzschichten für Magnesiumknetlegierungen im Automobilbau	27
---	-----------

Schmidt, J.

Innovent e.V. Technologieentwicklung, Jena

Session Aluminiumschäume und Magnesium

Moderation: Winter, W.

Struktur, Eigenschaften und Grenzen PolyFoM®-basierter Aluminiumschäume 39

Thümmler, R.

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik, Chemnitz

Metallischer Leichtbau mit Magnesium-Werkstoffen und Aluminiumschaum 47

*Reichel, H.-P. *; Poss, R. *; Hipke, T. **; Lange, G. ****

* LMPV Leichtmetall - Produktion&Verarbeitung GmbH, Oranienbaum

** Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik, Chemnitz

*** Fraunhofer Einrichtung für Polymermaterialien und Composite, Teltow

Session Aluminium und Aluminiumschäume

Moderation: Wellnitz, J.

Ein neuer bionischer Werkstoff 59

*Hartmann, M. *; Wellnitz, J. ***

* Privat-Institut für Technik und Design (ITD e.V.), Ingolstadt

** Hochschule Ingolstadt

Session Verbindungstechnik

Moderation: Muntzinger, W.

Formschlüssige Verbindungen mit Blindnieten und Schließringbolzen - Konzept, Entwicklung und Versuchsergebnisse 71

*Singh, S. *; Khali, Z. **; Simon, P. ***

* Dr.-Ing. Sumanjit Singh, Gaimersheim

** ARC Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH, Ranshofen

Innovative multifunktionale formschlüssige Verbindungstechnologie für unterschiedliche Materialpaarungen 89

Stieglbauer, W.

Fronius International GmbH, Wels-Thalheim

Session Schraubverbindungen

Moderation: Muntzinger, W.

Erweiterte Bewertung des Ausfallrisikos von Schraubenverbindungen im Leichtbau 97

Koch, D.; Friedrich, C.; Dinger, G.

Fachbereich 11 Maschinenbau, Universität Siegen

Gewichtsreduzierung durch vorspannkraftgesteuerte Schrauben-Montage für Leichtbauwerkstoffe 109

Scheuch, F.; Stickel, M.

Intellifast GmbH, Speyer

Session Metallische Verbundwerkstoffe und Schäume

Moderation: Huber, O.

Körperschalldämpfung mit partikelgefüllten Hohlkugeln 119

Jehring, U.; Kieback, B.*; Stephani, G.*; Hahn, K.**; Bellin, I.**;*

*Sandler, J.**; Joshi, K.***; Walther, A.***; Blase, D.****

* Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung, Institutsteil Pulvermetallurgie und Verbundwerkstoffe, Dresden

** BASF SE, Ludwigshafen

*** Institut für wissenschaftliches Rechnen, Technische Universität Dresden

Session Kernmaterialien für Sandwichstrukturen

Moderation: Winter, W.

Herausforderung Wabenkonstruktionen: Neuartige Composite-materialien erobern sich den breiten Anwendermarkt 131

Gundelsheimer, H.

BeeComp Sandwich Technologie, Bamberg

Cutting Edge Cores: Multifunktionale Faltkernstrukturen 139

Klett, Y.; Drechsler, K.*; Kehrle, R.**; Fach, M.**

* Institut für Flugzeugbau, Universität Stuttgart

** Foldcore GmbH, Stuttgart

Composite-Leichtbauprofile mit spritzgegossenem Schaumkern 149

Müller, N.
Schaumform GmbH, Passau

Session Fertigungstechnologien Faserverbundstrukturen

Moderation: Reiling, K. F.

Verkürzte Prozessketten (Montagespritzguss) 165

Rauscher, W.
Christian Karl Siebenwurst GmbH & Co. KG, Dietfurt

**Kombiniertes Fließpress-Thermoformen TFC[®] für funktionsintegrierten
und Composite ThermoBending CTB[®] für großserientauglichen
Leichtbau 175**

Wacker, M.
Jacob Composite GmbH, Wilhelmsdorf

Session Umformen / Effizienter Materialeinsatz

Moderation: Reimann, W.

**Herstellung von Stahl-Aluminium-Werkstoffverbunden
durch Walzplattieren 187**

Lehofer, H.; Buchmayr, B.
Lehrstuhl für Umformtechnik, Montanuniversität Leoben

**Das Impulsprogramm Materialeffizienz: Fördermöglichkeiten
und Einsparpotenziale für Unternehmen im produzierenden
Gewerbe 195**

Ritter, C.; Schneider, M.
demea - Deutsche Materialeffizienzagentur, Berlin

Session Urformen mit Aluminium

Moderation: Weissenbek, E.

Poralguss® - Leichtbau-Patent für dynamische Anwendungen 205

Cudek, H.; Bienert, G.

Metal Technologies Kitzingen GmbH, Kitzingen

Session Simulation und Optimierung

Moderation: Steinmann, P.

Integration qualitativen Wissens in die numerische Entwurfs- optimierung am Beispiel von Fertigungsaufwänden werkstoffhybrider Leichtbaustrukturen 215

Baier, H.; Huber, M.

Lehrstuhl für Leichtbau, Technische Universität München

Spannungsverteilungen von ein- und mehrschnittigen Klebverbindungen 227

Bansemir, H.

Berater für Faserverbundtechnik, Leichtbau und
Wissensmanagement, München

Numerische und experimentelle Untersuchung multifunktionaler Leichtbaustrukturen zur Energieabsorption 241

Schmidt, J.; Winter, W.; Kuhn, G.; Steinmann, P.

Lehrstuhl für Technische Mechanik, Universität Erlangen-Nürnberg

Session Leichtbau im Luftfahrzeug- und Flugzeugbau

Moderation: Eßlinger, J.

Leichtbauwerkstoffe im Wettbewerb 255

König, B.

AUDI AG, Neckarsulm

Light-weight Compliant Link Vehicle Suspensions 259

Ziegert, J.; Ayalew, B.; Lee, V.; Raghavendra, S.

International Centre for Automotive Research, Clemson University,
Greenville, South Carolina, USA