Tagungsband

3. Zwischenkolloquium des Sonderforschungsbereichs 666:
Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung – Entwicklung, Fertigung, Bewertung
29./30. September 2010

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Deutsche Forschungsgemeinschaft
DFG

Tagungsband

3. Zwischenkolloquium des Sonderforschungsbereichs 666:
Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung – Entwicklung, Fertigung, Bewertung
29./30. September 2010

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Deutsche Forschungsgemeinschaft
DFG

MEISENBACH VERLAG
GMBH
BAMBERG

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. P. Groche

Dieser Tagungsband enthält die schriftlichen Beiträge des 3. Zwischenkolloquiums des Sonderforschungsbereichs 666, das am 29./30. September 2010 in Darmstadt stattfand.

Leiter des Kolloquiums:
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. P. Groche

Organisation:
Dipl.-Ing. Frederic Bäcker, Dipl.-Ing. Ch. Ludwig, M.Sc. Felix Rullmann, Dipl.-Ing. Wolfram Schmitt, Dipl.-Ing. Anselm Schüle

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über https://portal.d-nb.de/ abrufbar.

Tagungsband 3. Zwischenkolloquium
Sonderforschungsbereich 666
Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung
Technische Universität Darmstadt
Hrsg.: Peter Groche

MEISENBACH VERLAG
GMBH
BAMBERG
ISBN 978-3-87525-301-6

Redaktion und Layout:
Dipl.-Ing. Anselm L. Schüle
Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Fotokopie, Mikroskopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany
Druckerei typographics GmbH, 64291 Darmstadt

Vorwort des Sprechers des Sonderforschungsbereichs 666

Vor Ihnen liegt der Berichtsband zum 3. Zwischenkolloquium des Sonderforschungsbereichs 666, welcher Beiträge über die derzeitigen Forschungsarbeiten aller Teilprojekte des interdisziplinären Forschungsverbundes enthält.

Wir blicken mittlerweile auf eine spannende erste Forschungsphase zurück. In dieser gelang es uns in den Jahren 2005 – 2009, die Möglichkeiten der integralen Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten: In der Produktentwicklung konnten neue Verfahren und Methoden zur algorithmisierten Produktentstehung topologie- und geometrieoptimierter Profile entwickelt werden. Gleichzeitig konnte im Bereich der Fertigung eine in der Produktionstechnik völlig neuartige Prozesskette zur Herstellung integraler Mehrkammerprofile aufgebaut und in den kontinuierlichen Betrieb überführt werden. Durch die Erfassung und Simulation charakteristischer Eigenschaften der erstellten Produkte hinsichtlich Gefüge und Betriebsfestigkeit war es möglich, erzeugte Eigenschaften in den Entwicklungsprozess zurückzuführen und gezielt in die Produktentwicklung einfließen zu lassen.

Seit Mitte 2009 – dem Beginn der durch die DFG bewilligten, zweiten Förderperiode – rücken neben der Betrachtung verzweigter, profilartiger Bauteile in Methodik, Fertigung und Charakterisierung auch flächige, integral verzweigte Strukturen in den Fokus der Forschung.

Hier gilt es, neue Methoden und Prozessketten zu entwickeln, auf deren Basis weiteres Innovationspotential auf dem Gebiet der integralen Blechbauweisen gehoben werden kann. Insbesondere im Bereich der Architektur und des Bauwesens sehen wir neue, offene Fragestellungen, denen wir mit Innovationen aus dem Bereich der integralen Blechbauweisen begegnen können.

Gleichzeitig arbeiten wir mit Hochdruck daran, erarbeitetes Know-How in die Praxis umzusetzen. Im Rahmen dreier Transferprojekte stellen wir uns, aus der Forschung kommend, der Herausforderung, dieses Wissen gemäß den Anforderungen einer industriellen Umgebung in die Praxis zu transferieren.

Helfen Sie uns hierbei - auch im Rahmen des 3. Zwischenkolloquiums - indem Sie mit uns in einen Dialog eintreten, der Ihre Anforderungen auf der einen Seite und unsere Möglichkeiten auf der anderen verdeutlicht. Wir sehen dies als unsere Motivation, denn nur so kann sichergestellt sein, dass heutige Forschung Einfluss auf industriellen Alltag von morgen nimmt.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viele neue Erkenntnisse und anregende Ideen beim Studium des vorliegenden Beitragsbandes.

Danken möchte ich an dieser Stelle insbesondere allen Kollegen und Mitarbeitern des SFB 666 für die hervorragende Kooperation sowie den unermüdlichen Einsatz bei der Drucklegung dieses Bandes. Ebenso gilt mein ausdrücklicher Dank der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Bereitstellung der finanziellen Mittel für die Durchführung unserer wissenschaftlichen Tätigkeiten im Sonderforschungsbereich 666.

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Peter Groche
(Sprecher des SFB 666)

Verzeichnis der beteiligten Institute und Fachgebiete

Fachgebiet für Produktentwicklung und Maschinenelemente

Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Herbert Birkhofer

Teilprojekt A1
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Benjamin Röder
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Sebastian Gramlich

Teilprojekt D1
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Nils Lommatzsch

Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele

Teilprojekt B3
Dr.-Ing. Sebastian Stein

Teilprojekt B4
Dipl.-Ing. Behzad Jalizi

Teilprojekt T2
Dipl.-Ing. Jakob Fischer

Fachgebiet Datenverarbeitung in der Konstruktion

Prof. Dr.-Ing. Reiner Anderl

Teilprojekt A4
Dipl.-Ing. Anselm Schüle

Teilprojekt A5
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Thomas Rollmann

Fachgebiet Physikalische Metallkunde

Prof. Dr. Martin Heilmaier
Prof. Dr.-Ing. Clemens Müller

Teilprojekt B6
Dipl.-Ing. Jennifer Schuster

Teilprojekt C1
Dipl.-Ing. Vanessa Kaune

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit
Fachgebiet für Systemzuverlässigkeit und Maschinenakustik

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Dr.-Ing. Michael Jöckel

Teilprojekt C2
M.Sc. Alessio Tomasella

Teilprojekt C3
Dipl.-Ing. Volker Landersheim

Teilprojekt D1
Dipl.-Ing. (FH) Johannes Hößbacher
Dipl.-Ing. Ivan Karin

Teilprojekt T3
Dr.-Ing. Chalid el Dsoki

Research Group Optimization

Prof. Dr. Stefan Ulbrich
Prof. Dr. Alexander Martin

Teilprojekt A2
Dipl.-Math. Thea Göllner
Dipl.-Math. Ute Günther
Dipl.-Math. Wolfgang Hess

Teilprojekt A6
Dipl.-Math. Daniela Koller

Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Peter Groche

Teilprojekt B1
Dipl.-Ing. Wolfram Schmitt

Teilprojekt B4
Dipl.-Ing. Christian Ludwig

Teilprojekt B5
Dipl.-Ing. Frederic Bäcker

Teilprojekt C3
M.Sc. Felix Rullmann

Teilprojekt T1
Dipl.-Ing. Christoph Taplick

Fachgebiet Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion

Prof. Stefan Schäfer

Teilprojekt D2
Dipl. Ing. Markus Petzold
Dipl. Ing. Architekt Felix Wellnitz

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Vorwort des Sprechers des Sonderforschungsbereichs 666 I

Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung: Von der Entwicklung zur Anwendung 3

Produktentwicklung

Neue Fertigungsverfahren – Neue Produktentwicklungsansätze: Ein algorithmenbasierter Ansatz zur Beherrschung der Variantenvielfalt und Objektkomplexität 15

Sebastian Gramlich • Benjamin Röder • Herbert Birkhofer

Form- und Topologieoptimierung verzweigter Blechbauteile 25

Thea Göllner • Ute Günther • Wolfgang Hess • Alexander Martin • Stefan Ulbrich

Rechnergestützte Modellierung flächiger verzweigter Blechbauteile 33

Anselm Schüle • Thomas Rollmann • Reiner Anderl

Optimale Steuerung wirkmedienbasierter Tiefziehprozesse 39

Daniela Koller • Stefan Ulbrich

Fertigung

Verfahrensentwicklung zum flexiblen Spaltprofilieren 47

Wolfram Schmitt • Peter Groche

Verschleißverhalten von Beschichtungsvarianten bei der HSC-Blechbearbeitung 53

Sebastian Stein • Johannes Thole • Eberhard Abele

Integration von Fräs- und Spaltprofilierprozessen in Walzprofilieranlagen 61

Christian Ludwig • Behzad Jalizi • Stefanie Apprich • Eberhard Abele • Peter Groche

Tiefziehen verzweigter Bleche 71

Frederic Bäcker • Metin Ertugrul • Peter Groche

Plasmanitrieren von Spaltprofilen 77

Jennifer Schuster • Enrico Bruder • Martin Heilmaier • Clemens Müller

Bewertung

Charakteristische Eigenschaften von Spaltbiegeprofilen 85
Vanessa Kaune • Clemens Müller

The use of Artificial Neural Networks for simulating experimental fatigue tests 91
Alessio Tomasella • Chalid el Dsoki • Holger Hanselka

Untersuchung schädigungsmechanischer Ansätze an UFG Gefügebauteilen
sowie Bewertung ihrer Schwingfestigkeit mit Hilfe der FEM 99
Volker Landersheim • Felix Rullmann • Michael Jöckel • Peter Groche •Thomas Bruder • Holger Hanselka

Anwendung

Spaltprofilierte Linearführungen auf dem Prüfstand 111
Johannes Hößbacher • Ivan Karin • Nils Lommatzsch • Chalid el Dsoki • Herbert Birkhofer • Holger Hanselka

Zusammenhänge von Geometrie und Konstruktion im Bauwesen 117
Markus Petzold • Felix Wellnitz • Stefan Schäfer

Transferbereich

Vom Verfahrensprinzip des Spaltprofilierens zum industriellen Einsatz 125
Christoph Taplick • Peter Groche

HSC-Bandkantenbearbeitung von Grobblech 131
Jakob Fischer • Farid Baklouti • Eberhard Abele

HSC-Bandkantenbearbeitung in der Schwerindustrie 141
Behzad Jalizi • Jörg Bauer • Jakob Fischer • Eberhard Abele

Verknüpfung von experimentellen Versuchen und künstlich neuronalen Netzen 147
Chalid el Dsoki • Heinz Kaufmann • Holger Hanselka

Biografien der beteiligten Autoren

Biografien der beteiligten Autoren 157