



**Energieeffiziente Produkt- und
Prozessinnovationen in der
Produktionstechnik**
**Energy-Efficient Product and Process
Innovation in Production Engineering**

1. Internationales Kolloquium
des Spitzentechnologieclusters eniPROD
1st International Colloquium
of the Cluster of Excellence eniPROD

Tagungsband/Proceedings

Technische Universität Chemnitz
Fraunhofer IWU

Herausgeber/Editor:
Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c.
Reimund Neugebauer

Impressum

Energieeffiziente Produkt- und Prozessinnovationen in der Produktionstechnik **Energy-Efficient Product and Process Innovation in Production Engineering**

1. Internationales Kolloquium des Spitzentechnologieclusters eniPROD
1st International Colloquium of the Cluster of Excellence eniPROD

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c.
Reimund Neugebauer

Wichtiger Hinweis:

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2010

Technische Universität Chemnitz
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU
www.eniprod.tu-chemnitz.de

Verlag Wissenschaftliche Scripten
www.verlag-wiss-scripten.de

ISBN: 978-3-942267-00-7

Inhaltsverzeichnis

K.-J. Matthes

Grußwort des Rektors der Technischen Universität Chemnitz 21

Plenarvorträge

Plenary Papers

H. Rauen

Maschinen- und Anlagenbau – Innovationsmotor
für Energie- und Umwelttechnologien 27

R. Neugebauer, A. Sterzing, H.-J. Koriath

Vision einer energieautarken Fabrik – Beitrag des
Spitzentechnologieclusters eniPROD 33

S. T. Newman, A. Nassehi, R. Imani-Asrai

Energy Efficient Process Planning for CNC Machining 57

J. R. Duffou, K. Kellens

Unit Process Impact Assessment for Discrete Part Manufacturing:
A State of the Art 81

E. Abele, B. Kuhrke, S. Rothenbücher

Entwicklungstrends zur Erhöhung und Bewertung
der Energieeffizienz spanender Werkzeugmaschinen 99

W. Hufenbach, M. Gude, F. Adam

Mehrkomponentenwerkstoffe für Hightech-Anwendungen
im Maschinen- und Fahrzeugbau 121

D. Rafaja

Centre of Excellence "Functional Structure Design of
Novel High-Performance Materials via Atomic Design
and Defect Engineering (ADDE)" 131

Energiebedarfsarme intelligente Produktionssysteme
Intelligent Production Systems with Low Energy Demand

J. Beyer

Energieeffiziente Servopressen – Energieeinsparung
durch ServoDirekt-Technologie 139

*U. Götze, H.-J. Koriath, A. Kolesnikov,
R. Lindner, J. Paetzold, C. Scheffler*

Energetische Bilanzierung und Bewertung von Werkzeugmaschinen 157

A. Dietmair, A. Verl

Energieeffizienter Betrieb von Produktionsanlagen 185

R. Neugebauer, M. Wabner, H. Rentzsch, P. Kocourek, S. Ihlenfeldt

Structure Principles of Energy Efficient Machine Tools 207

L. Kroll, P. Blau, M. Wabner, U. Frieß, J. Eulitz, M. Klärner

Leichtbaukomponenten für energieeffiziente Werkzeugmaschinen 231

W.-G. Drossel, A. Hellmich, J. Quellmalz, M. Rehm, H. Schlegel

Strategie zur optimierten Regelung mechatronischer Achsen 259

Energieoptimierte und ressourcenschonende Werkstoffe und Strukturen
Energy-Optimized and Resource-Saving Materials and Structures

B. Wielage, G. Paczkowski, T. Grund, C. Rupprecht

Entwicklung lavalähnlicher Expansionsdüsen für thermische
Beschichtungssysteme in Abhängigkeit vom Eigenschaftsprofil
des Spritzzusatzwerkstoffs 285

B. Wielage, S. Hausner, I. Hoyer

Niederenergetische Verbindungsverfahren – Metall-Keramik-Aktivlötten 307

*M. Klärner, V. Bayreuther, C. Kuprin, A. Czech, M. Kausch,
L. Kroll, B. Wielage, D. Nestler, M. Wagner*

Ressourcenschonende Verbundstrukturen und Technologien
durch Ultraleichtbau 325

S. Stark, P. Schulze, T. Lampke, T. Halle
Modellbildung des thermomechanischen
Umwandlungsverhaltens von Stählen 349

Gestaltung hochintegrativer, energiearmer Prozessketten (Powertrain)
Design of Highly Integrative Process Chains with Low Energy Demand
(Power Train)

G. Byrne
Energy und Resource Efficient Cutting Processes 373

J. Fleischer
Fallbeispiele zur Ressourceneffizienz von Werkzeugmaschinen 389

*U. Götze, C. Helmberg, G. Rünger, A. Schubert,
S. Goller, B. Krellner, A. Lau, R. Sygulla*
Integrating Energy Flows in Modeling Manufacturing Processes
and Process Chains of Powertrain Components 409

*R. Neugebauer, A. Schubert, H. Bräunlich,
M. Dix, A. Rennau, B. Reichmann*
Ressourceneffizienz in Haupt-, Neben- und Endformgebungsprozessen
für Präzisionskomponenten in Antrieben 439

A. Schubert, R. Neugebauer, D. Sylla, M. Avila, M. Hackert
Fertigungs- und Oberflächentechnologien für
anforderungsgerechte, tribologisch effiziente Oberflächen
von Umformwerkzeugen und Powertrain-Bauteilen 461

K.-J. Matthes, M. Putz, M. Todtermuschke, J. Böhme, A. Hälsig
Methods and Characteristic Values in Energy Analysis
of Handling, Assembling and Joining Processes 483

Energieeffiziente Systeme und Prozesse der Logistik und Fabrikplanung
Energy-Efficient Systems and Processes in Logistics and Factory Planning

K. Matyas, F. Meizer, D. Palm, W. Sihn
Sustainable and Energy-Efficient Logistics – Design and
Evaluation of Cross-Company Logistics Models 505

*E. Müller, A. Schütz, U. Götze, C. Helmberg,
N. Rösch, S. Nizielski, L. Meynerts, A. Lau*
Planung energieeffizienter Fabrikssysteme 519

*E. Müller, U. Götze, S. Fischer,
T. Veit, J. Strauch, S. Krönert*
Auswirkungen von Lean Logistikstrategien
auf energieeffiziente Fabrikssysteme 551

M. Putz, B. Leischnig, A. Schlegel, A. Golle, T. Riedel
Energiesensitive, VR-basierte Steuerung der Variantenfließfertigung 573

*K. Nendel, F. Richter, S. Weise, M. Schreiter,
A. Schumann, Z. Stryhal, H. Kupfer*
Entwicklung energieeffizienter Zug- und Tragmittel durch
die Verwendung von Verbundbauweisen und Beschichtungen 597

W.-G. Drossel, L. Kroll, M. Schreiter, J. Strobel, H. Kaden, K. Wolf
Lagerbestückungssystem mit massereduziertem
Lastaufnahmemittel und energieführenden Zahnriemen 619

Virtuelle Produktentwicklung für energieeffiziente Produkte und Prozesse
Virtual Product Development for Energy-Efficient Products and Processes

J. Gausemeier, S. Kahl, R. Radkowski
Selbstoptimierende Produkte - neue Perspektiven
zur Steigerung der Energieeffizienz 641

R. Neugebauer, V. Wittstock, J. Glänzel, M. Pätzold, M. Schumann
VR-Tools for the Development of Energy-Efficient Products 657

*G. Rünger, U. Götze, M. Putz, A. Bierer, S. Lorenz
T. Reichel, D. Steger, K. Wenzel, H. Xu*
IT Systems Integration for the Development
of Energy-Efficient Products 677

*V. Wittstock, W.-G. Drossel, H. Schlegel,
P. Klimant, A. Hellmich, J. Quellmalz*
Virtual Prototypes for an Energy-Optimized Product
Development Process via Hardware in the Loop Simulation 697

Gestaltung hochintegrativer, energiearmer Prozessketten (Zellstrukturen)
Design of Highly Integrative Process Chains with Low Energy Demand
(Car Body)

G. Ingarao, R. di Lorenzo, F. Micari
Energy and Resource Efficient Forming Processes 717

A. Göschel, A. Sterzing, J. Schönherr
Systembetrachtungen von Prozessketten der Blechwarmumformung
in Hinblick auf Energie- und Ressourceneffizienz 747

R. Neugebauer, F. Schieck, A. Rautenstrauch, M. Bach
Gezieltes Temperaturmanagement bei der werkzeuggebundenen
und derinkrementellen Formgebung in der Blechwarmumformung zur
Einstellung gradierter Bauteileigenschaften..... 769

F. Schieck, C. Hochmuth, S. Polster, A. Mosel
Moderne Werkzeuggestaltung zur Bauteilgradierung
unter Einbindung von Simulationsmodellen, effizienten
Werkzeugkühlkonzepten und Werkzeugbeschichtungssystemen 789