

Schriftenreihe Produktentwicklung und Konstruktionsmethodik

Band 5

**Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote,  
Frank Rieg, Ralph Stelzer (Hrsg.)**

**6. Gemeinsames Kolloquium  
Konstruktionstechnik 2008**

Nachhaltige und effiziente Produktentwicklung

Shaker Verlag  
Aachen 2008

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

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

Copyright Shaker Verlag 2008

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-7544-0

ISSN 1438-4930

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Vorwort

Mit dem Motto des 6. Gemeinsamen Kolloquiums Konstruktionstechnik „Nachhaltige und effiziente Produktentwicklung“ haben die veranstaltenden Hochschulen versucht, die wesentlichen Probleme, mit denen sich heute forschende und in der Industrie praktizierende Ingenieurinnen und Ingenieure auseinandersetzen müssen, zu adressieren. Nachhaltig meint dabei, sowohl ökologische, also mit unserer Umwelt im Einklang befindliche, als auch ökonomisch tragfähige Lösungen zu entwickeln. Dies ist heute nicht mehr möglich, ohne sich intensiv mit den vorhandenen Hilfsmitteln, insbesondere der Rechnerunterstützung aller Aufgaben, und strategischen Ansätzen wie dem Product Lifecycle Management (PLM) auseinanderzusetzen und diese zweckmäßig anzuwenden.

Hierbei soll die Tagung Unterstützung bieten, indem Forscher von Hochschulen sowie Anwender aus der industriellen Praxis im Rahmen von Vorträgen und Diskussionen neueste Trends, Erfahrungen und zukünftige Fragestellungen darstellen. Das 6. Gemeinsame Kolloquium Konstruktionstechnik soll so einen Beitrag zur Bewältigung anstehender Probleme leisten und helfen, zukünftige Fragestellungen rechtzeitig zu erkennen.

Die sehr guten Erfahrungen der vorangegangenen Veranstaltungen lassen hoffen, dass auch diesmal wieder eine Plattform für einen regen Austausch zwischen universitärer Forschung und industrieller Anwendung stattfindet.

Danken möchte ich an dieser Stelle allen Vortragenden für die aufgewendete Mühe und den Gästen für ihr Interesse an der Veranstaltung. Insbesondere gilt mein Dank aber Herrn Dipl.-Ing. Christoph Warkotsch, der die gesamte Organisation durchgeführt hat sowie allen Mitarbeitern des ikt, die ihn dabei unterstützt haben. Ohne diesen weit über das Übliche hinausgehenden Einsatz wäre die Veranstaltung nicht möglich gewesen.

Allen Gästen und Vortragenden wünsche ich eine erfolg- und erkenntnisreiche Veranstaltung sowie einen angenehmen und interessanten Aufenthalt im altherwürdigen und schönen Aachen. Abschließend möchte ich nicht versäumen, meinem lieben Kollegen Frank Rieg und dem Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD an der Universität Bayreuth ein erfolgreiches Kolloquium 2009 zu wünschen.

Aachen, September 2008

Jörg Feldhusen



## **Inhaltsverzeichnis**

### **Integrierte Visualisierung von Simulationsergebnissen mit Virtual Reality**

Ralph Stelzer, Wolfgang Steger, Bernhard Saske

Technische Universität Dresden ..... 1

### **Wasserkraft – Ein konstruktiver Blick in die Zukunft**

Jana Hadler, Klaus Brökel

Universität Rostock ..... 11

### **Strategische Projektbewertung in der Vorentwicklung produzierender Unternehmen**

Stephan Oertelt, Karl-Heinrich Grote

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ..... 19

### **Simulationsmethoden und -werkzeuge der Kunststoffkonstruktion – Simulationskopplung mittels ICROS**

Bettina Alber-Laukant, Andreas Dörnhöfer, Jochen Zapf, Frank Rieg

Universität Bayreuth ..... 31

### **Design für Investitionsgüter**

Frank Drechsel

Technische Universität Dresden ..... 41

### **Effizient vom Megatrend zur Produktidee – das Bahnhofsmo- dell**

Ingo Schulz, Andreas Kern-Trautmann

SKF GmbH ..... 51

### **Fluidtronic: Entwicklungsumgebung für fluidtechnisch- mechatronische Systeme**

Günther Schuh, Michael Lenders, Jochen Müller, Christopher Nussbaum

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen..... 59

### **Kostenprognose in sehr frühen Stadien der Produktentwicklung**

Jörg Feldhusen, Frank Dehen

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen..... 73

---

**Simulationsgestützte Schätzung von Entwicklungsdauern und –kosten  
auf Basis der Design Structure Matrix**

Thomas Gärtner, Norbert Rohleder, Christopher M. Schlick, Riklef Callsen

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Daimler AG ..... 85

**Speicherverwaltung und Lösung großer Gleichungssysteme  
im Rahmen einer FEA**

Martin Zimmermann, Bernd Roith, Frank Rieg

Universität Bayreuth ..... 97

**Lean Innovation – Komplexität der Produktentwicklung sicher beherrschen**

Günther Schuh, Michael Lenders, Jens Arnoscht

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen..... 109

**Effizienzsteigerung der Produktentwicklung durch numerische Optimierung  
in der frühen Phase des Konstruktionsprozesses**

Sven Faßbender, Markus Bröckerhoff

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Forschungsgesellschaft

Kraftfahrwesen mbH Aachen ..... 119

**DMG-Lib – Ein webbasierter Lösungskatalog zur Unterstützung des Entwurfs  
von ungleichförmig übersetzenden Getrieben**

Johannes Kloppenburg, Mathias Hüsing, Burkhard Corves, Torsten Brix

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, TU Ilmenau ..... 129

**Methode zum Generieren und Archivieren von Zuverlässigkeitsdaten aus  
unvollständig dokumentierten Produktdaten**

Henrik Schnegas

Hochschule Wismar ..... 139

**Ähnlichkeitskennzahlen zur systematischen Synthese und Auslegung von  
Konstruktionslösungen**

Markus Deimel

Polysius AG ..... 149

**Design for Variety – Ein Ansatz zur variantengerechten Produktstrukturierung**

Thomas Kipp, Dieter Krause

Technische Universität Hamburg-Harburg..... 159

---

**Herausforderungen der interdisziplinären Produktentwicklung**

Robert Watty, Hansgeorg Binz

Universität Stuttgart ..... 169

**Produktentwicklungsprozesse und ihre Auswirkungen auf PLM-Architekturen**

Michael Bitzer, Martin Eigner, Niklas Hochstein, Michael Vielhaber

Technische Universität Kaiserslautern, Daimler AG ..... 179

**Beitrag der Produktentstehung zur Nachhaltigkeit**

Rainer Stark, Kai Lindow, Robert Woll, Christian Kind

Technische Universität Berlin, Fraunhofer IPK ..... 191

**Pattern Languages als Framework zur Erstellung eines Entwicklungsleitfadens**

Jörg Feldhusen, Frederik Bungert

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen..... 201

**Gesellschaftliche Nachhaltigkeit von Produkten - Verantwortung und Einfluss seitens der Produktentwicklung**

Dirk Hanusch, Herbert Birkhofer

Technische Universität Darmstadt ..... 211

**Know-How-Schutz der Produktmodelle in der Virtuellen Produktentwicklung**

Michael Abramovici, Valentin Meimann

Ruhr-Universität Bochum ..... 221

**Untersuchung der Kontaktspannungen bei der Métaizeau-Nagelung****Der Kompromiss zwischen Stabilität und Nekrose**

Hans-Peter Prüfer

Ruhr-Universität Bochum ..... 231

**Kopplung von Mehrkörpersimulation und experimenteller Untersuchung von****Gelenkendoprothesen**

Christian Kliewe, Klaus Brökel, Rainer Bader, Christoph Wörnle

Universität Rostock ..... 241

**Strength Scaling in Composite Laminate Design**

Ahmad Rehan, Karl-Heinrich Grote, Christiane Beyer

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ..... 251

---

**Untersuchung des Stabilitätsverlustes einer elastischen Kupplung mit ringförmigem elastischem Gummielement**

Vilhelm Milkov Hadzhiyski

University of Food Technology Plovdiv, Bulgarien ..... 263

**Neue methodische Ansätze zum Beherrschen von Störeffekten**

Markus Deimel

Polysius AG ..... 271

**Berücksichtigung der Reinigung im konstruktionssystematischen Prozess**

Bernd Künne, Tim Richard

Technische Universität Dortmund ..... 281

**Aktuelle Probleme der numerischen Simulation des hydrodynamischen und hydrostatischen Verhaltens von Spaltströmungen**

Roland Wegmann, Klaus Brökel

Universität Rostock ..... 291

**Spezifik von Reverse Engineering in der Kleinserienfertigung des Streichinstrumentenbaus - Produktionstechnische Aspekte**

Christine Schöne, Ralph Stelzer, Robert Jung

Technische Universität Dresden ..... 305

**Erweiterte Startmodelle zur Produktbeeinflussung der Karosserie aus Sicht der Produktionsplanung**

Henrich Brockmeyer, Andreas Lucko, Frank Mantwill

Helmut-Schmidt-Universität Hamburg ..... 315

**Anforderungen und Beispiele für durchgängiges Komplexitätsmanagement**

Rupert Deger

Parametric Technology GmbH ..... 327

**Konstruktionsmethodik – und was man für den Entwurf von PLM-Lösungen daraus lernen kann**

Michael Vielhaber, Michael Bitzer, Martin Eigner

Daimler AG, Technische Universität Kaiserslautern ..... 339



---

**Einbindung von Lieferanten in die Produktentwicklung durch  
Konzeptwettbewerbe am Beispiel Flugzeugbau**

Stefan List, Jan Göpfert

Airbus Deutschland GmbH, ID-Consult GmbH ..... 351

**Produktentwicklung optimieren unter Nutzung von Künstlichen Neuronalen  
Netzen und grafischer Visualisierung der Anforderungen (PONNGA)**

Jörg Feldhusen, Arun Nagarajah

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen..... 361

**Diskussion der Gültigkeit des Allgemeinen Konstruktionsprozesses in der  
Lehre und industriellen Praxis**

Jörg Feldhusen, Alexander Brezing

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen..... 371