



# Design for X

Beiträge zum 25. DfX-Symposium  
Oktober 2014

Dieter Krause  
Kristin Paetzold  
Sandro Wartzack  
(Hrsg.)



The Design Society is a charitable body,  
registered in Scotland, number SC 031694

---

## Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

## Impressum

TuTech Verlag  
TuTech Innovation GmbH  
Harburger Schloßstr. 6-12  
21079 Hamburg  
Tel.: +49 40 76629-0  
E-Mail: [verlag@tutech.de](mailto:verlag@tutech.de)  
[www.tutechverlag.de](http://www.tutechverlag.de)

Nachdruck, Vervielfältigung, Speicherung oder Übertragung in elektronische, optische, chemische oder mechanische Datenhaltungs- oder -verwertungssysteme sind -auch auszugsweise- ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von TuTech Innovation GmbH verboten.

Die Verwertung von Informationen aus *Design for X | Beiträge zum 25. DfX-Symposium* zum Zweck der gewerblichen Informationsvermittlung ist nicht zulässig.

Alle Rechte vorbehalten.

© TuTech Innovation GmbH, Hamburg, 2014

ISBN 978-3-941492-79-0

---

## Vorwort

Das Symposium Design for X findet in diesem Jahr bereits zum 25. Mal statt. Aufgrund des vorangegangenen 30. Jubiläums des Lehrstuhls für Konstruktionstechnik (KTmfk) haben wir den Veranstaltungsort „München“ um ein Jahr verschoben und tagen heuer etwas außerhalb der Reihe nach nur einjähriger Pause im Herzen Bamberg.

Neben diesen zwei Jubiläen feiern wir mit 56 eingereichten Beiträgen einen neuen Rekord. Wir freuen uns über den hohen Beliebtheitsgrad unserer Veranstaltung, zu dem sicherlich die Aufnahme in das Scopus-Listing und das Prädikat „Endorsed Event“ der „Design Society“ beigetragen haben. Andererseits hat dies dazu geführt, dass wir eine Auswahl treffen und einen Großteil der eingereichten Beiträge ablehnen mussten. Um dennoch möglichst viele Doktoranden präsentieren lassen zu können, haben wir in diesem Jahr zwei Postersessions eingeführt und auf Keynote-Paper aus der Industrie verzichtet.

Die Schwerpunkte in diesem Jahr orientieren sich dabei größtenteils an Themen, welche aktiv am KTmfk „beforscht“ werden:

- Wissensbasierte Produktentwicklung
- Toleranzen / Robust Design
- Alternsgerechte Produktentwicklung
- Simulation mit digitalen Menschmodellen
- Leichtbau

Unser Doppeljubiläum hat den Vorbereitungsaufwand erheblich gesteigert, sodass unser Organisationsteam in diesem Jahr besonders gefordert wurde. Aus diesem Grund möchte ich mich in diesem Jahr an erster Stelle bei meiner Mitarbeiterin Susan Kett und bei meinen Mitarbeitern Bernd Vierneusel und Daniel Krüger sowie auch bei meinen beiden Sekretärinnen Evelyn Weyrich und Gabriele Stingl bedanken. Selbstverständlich gilt mein Dank ebenso meinen beiden Mitveranstaltern und Kollegen, Kristin Paetzold und Dieter Krause und natürlich auch allen Autoren und Vortragenden, die unser Symposium mit Beiträgen bereichert haben. Ich freue mich auf die vielen, interessanten Vorträge und auf die sicherlich lebhaften Diskussionen!

Erlangen, September 2014

Sandro Wartzack



---

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Session

Entwicklung generativ gefertigter und individualisierbarer Gefäßmodelle  
*Johanna Spallek, Laurin Brehmer, Andreas Frölich, André Kemmling,  
Jens Fiehler, Dieter Krause*  
*TU Hamburg-Harburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf.....* 1

## 2 Session: Wissensbasiertes Konstruieren

Knowledge Management in Product Generation Development – an empirical study  
*A. Albers, N. Bursac, J. Urbanec, R. Lüdcke, G. Rachenkova*  
*Karlsruhe Institute of Technology (KIT), International Performance  
Research Institute gGmbH, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG.....* 13

Entwurf eines Wissensbasierten Systems zur Unterstützung des Simultaneous Engineering für die Tailored Parts Betriebsmittelentwicklung  
*Stefan Heinemann, Thomas Vietor*  
*Volkswagen AG, TU Braunschweig.....* 25

Der „Generative Design Approach“ im Kontext von technischer Konfiguration  
*Bastian Sauthoff, Paul Christoph Gembarski, Roland Lachmayer*  
*Leibniz Universität Hannover.....* 35

Konzept zur automatischen Bauteilerkennung innerhalb der FE-Software-Umgebung mittels Künstlichen Neuronalen Netzen  
*Tobias C. Spruegel, Sandro Wartzack*  
*FAU Erlangen-Nürnberg.....* 47

---

### 3 Session: Leichtbau

Simulation von naturfaserverstärkten, spritzgegossenen Kunststoffen  
*Albrecht, K.; Osswald, T.; Wartzack, S.; Müssig, J.*  
*Hochschule Bremen, University of Wisconsin – Madison,*  
*FAU Erlangen-Nürnberg.....* 57

Entwicklung von virtuellen Testverfahren für Sandwichstrukturen  
*Ralf Seemann, Dieter Krause*  
*TU Hamburg-Harburg.....* 65

Vergleich von Optimierungsalgorithmen anhand der Charakteristik von endlosfaserverstärkten Kunststoffen  
*Markus Kellermeier, Sandro Wartzack*  
*CADFEM GmbH, FAU Erlangen-Nürnberg.....* 77

### 4 Session: Nutzerzentrierte Produktentwicklung

Darstellung der Herausforderungen einer ganzheitlichen Nutzerbeschreibung  
*Johanna Walter, Kristin Paetzold*  
*Universität der Bundeswehr München.....* 87

Subjektive Adaptionenfähigkeit im Kontext der alternsensiblen Produktentwicklung  
*Stefan T. Kamin, Thomas Luft, Jörg Miehl, Bettina Williger,*  
*Frieder R. Lang, Sandro Wartzack*  
*FAU Erlangen-Nürnberg.....* 99

### 5 Session: Simulation mit digitalen Menschmodellen

Biomechanische Betrachtungen der Berechnung von Kräften mit Menschmodellen  
*Rainer Gößling, Henrik Eicker, Marcel Bartz, Beate Bender*  
*Ruhr-Universität Bochum.....* 111

Funktionsorientiertes Interaktionsmodell zur Simulation menschlicher Bewegungen während der Nutzer-Produkt Interaktion  
*Daniel Krüger; Sandro Wartzack*  
*FAU Erlangen-Nürnberg*..... 121

Integration von Menschen in Smart Factories: Ein individualisierbares Profildatenmodell für Industrie 4.0  
*Nadia Galaske, Alexander Christ, Reiner Anderl*  
*TU Darmstadt*..... 133

**6 Session: Toleranzen und Robust Design**

Design to Process Capabilities: Challenges for the Use of Process Capability Databases (PCDBs) in Development  
*Tobias Eifler, Simon Moritz Göhler and Thomas J. Howard*  
*Technical University of Denmark*..... 145

Analyse offener und geschlossener Toleranzketten im parametrischen 3D-CAD-System  
*Stephan Husung, Christian Weber, Annika Geis, Axel Oberänder*  
*TU Ilmenau*..... 157

Gestalten robuster und zuverlässiger Produkte mit der SMART-Methode  
*Stefan Kemmler, Bernd Bertsche*  
*Universität Stuttgart*..... 169

Toleranz-Kosten-Optimierung bewegter Systeme mittels Partikelschwarm-Optimierung  
*Michael Walter, Tobias Constantin Spruegel, Tim Weikert, Vincent Mann, Marcus Romeis und Sandro Wartzack*  
*FAU Erlangen-Nürnberg*..... 181



---

## 7 Session: Nutzerzentrierte Produktentwicklung

Der Mensch als zentrales Teilsystem in Wechselwirkung mit handgehaltenen Geräten – Ein problemorientierter Ansatz zur Untersuchung dieser Schnittstelle

*Sven Matthiesen, Sebastian Mangold, Tim Bruchmüller,  
Adrian-Maximilian Marko*

*Karlsruher Institut für Technologie (KIT)..... 193*

Modellbildung der unteren Extremitäten und simulationsgestützte Auswertung von Gangparametern

*Jan Moritz Sporbeck, Rainer Gößling, Beate Bender*

*Ruhr Universität Bochum..... 205*

Konzept zur Methodenbeschreibung und -auswahl auf Basis von Kompetenzen und Zusammensetzung von Entwicklungsteams

*Ann-Kathrin Bavendiek, David Inkermann, Thomas Vietor*

*TU Braunschweig..... 215*

## 8 Poster Session

Der Einsatz von Gaußprozessen zur Beschleunigung der automatischen Wissensakquisition

*Thilo Breitsprecher, Sandro Wartzack*

*FAU Erlangen-Nürnberg..... 227*

Vorgehensweise zur Identifikation von Potenzialen für Wissensmanagementunterstützungen in der Produktentwicklung

*Alexander Laukemann, Hansgeorg Binz, Daniel Roth*

*Universität Stuttgart..... 237*

Nutzerzentrierte Produktentwicklung durch systematische Integration von Marketingaspekten – ein erster Ansatz

*Susan Kett, Tina Schröppel, Sandro Wartzack*

*FAU Erlangen-Nürnberg..... 249*

|  |     |
|--|-----|
| Konstruktion eines Messaufbaus zur präzisen Bestimmung der thermischen Leitfähigkeit von Motorwicklungen<br><i>Martin Stöck, David Sauter, Quentin Lohmeyer, Mirko Meboldt</i><br><i>ETH Zürich</i> .....  | 261 |
| Parametrische biomechanische Simulation am Beispiel des Radfahrens<br><i>Jörg Miehling, Sandro Wartzack</i><br><i>FAU Erlangen-Nürnberg</i> .....  | 273 |
| Wissensbasierte nachhaltige Produktentwicklung - Systematische Auswahl und Kombination von Methoden zur Entscheidungsunterstützung<br><i>Tom Buchert, Friedrich Halstenberg, Sebastian Adolphy, Kai Lindow, Rainer Stark</i><br><i>TU Berlin, Fraunhofer IPK</i> ..... | 285 |
| Design for Friction Reduction – Durchgängige Unterstützung des Konstrukteurs durch den gezielten Einsatz von Wälzlagerreibungs-Berechnungswerkzeugen<br><i>Seiler, Katrin; Tremmel, Stephan; Wartzack, Sandro</i><br><i>FAU Erlangen-Nürnberg</i> .....                | 297 |
| Wissensbasierte Navigation für die lärmreduzierte Auslegung rotierender Maschinen in der Produktentwicklung<br><i>Christof Küstner, Sandro Wartzack</i><br><i>FAU Erlangen-Nürnberg</i> .....  | 313 |
| Potenziale für die Schaffung altersgerechter Unterstützungssysteme durch die Nutzung von Cyber-Physical Systems<br><i>Olga Gottfried, Sandra Eilmus, Dieter Krause</i><br><i>TU Hamburg-Harburg</i> .....  | 325 |
| Abbildung von Baugruppen mit Hilfe des CPM-Ansatzes in einem PDM-System<br><i>Johannes Köbler, Kristin Paetzold</i><br><i>Universität der Bundeswehr München</i> .....   | 337 |

---

Vorgehensweise zur Gestaltung robuster Produktionssysteme am Beispiel der  
Automobilindustrie

*Florian Schöttl, Daniel März, Udo Lindemann*

*TU München*..... 349

Entwicklung innovativer Produkte durch Verknüpfung von Funktionsintegrati-  
on und Fertigungsprozessintegration

*Christian Wagner, Sebastian Gramlich, Hermann Kloberdanz*

*TU Darmstadt*..... 361

