



# Design for X

Beiträge zum 27. DfX-Symposium  
Oktober 2016

Dieter Krause  
Kristin Paetzold  
Sandro Wartzack  
(Hrsg.)

# Design for X

**Beiträge zum 27. DfX-Symposium  
Oktober 2016**

**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  
Fax: +49 40 76629-6129  
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 27. DfX-Symposium* zum Zweck der gewerblichen Informationsvermittlung ist nicht zulässig.

Alle Rechte vorbehalten.

© TUTECH INNOVATION GMBH, Hamburg, 2016

ISBN 978-3-946094-09-8

---

## Vorwort

„26-mal DfX-Symposium: ist das nicht stinklangweilig?!“ Diese Frage stellte Prof. Harald Meerkamm zur Einleitung der Dinner Speech des 26. DfX-Symposiums im vergangenen Jahr in Herrsching bei München. Und er beantwortete seine einleitende Frage mit einer packenden Rede zum 25. Jubiläum der Veranstaltung und dem Satz „Ich kann Ihnen sagen, es war mir nie langweilig, sondern ich fand es stets anregend und spannend.“

An der diesjährigen Vielfalt der eingereichten Beiträge und der gelungenen Teilnehmerzahl ist erkennbar, dass Prof. Harald Meerkamms Antwort für das diesjährige 27. DfX-Symposium in Jesteburg nahe Hamburg erneut anwendbar ist. Ich freue mich, dass wieder so viele junge wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Einladung zur Einreichung eines Beitrags gefolgt sind und wir ein Programm erstellen konnten, dass auch in diesem Jahr viele neue Anregungen für die Forschung im Bereich der Produktentwicklung erwarten lässt.

Die thematischen Schwerpunkte des diesjährigen Symposiums bilden dabei die Themen

- Modularisierung & Variantenmanagement,
- Strukturanalyse, Simulation & Test sowie
- Leichtbau.

Darüber hinaus wird die Öffnung des Symposiums für andere Themenstellungen fortgesetzt, indem auch eine Vielzahl von fachlich spannenden Beiträgen aus dem Bereich des „Design for X“ berücksichtigt wurde. Auch ist es erfreulich, dass wir verschiedene Keynote-Präsentationen aus Industrie und Wissenschaft zur Erweiterung der Themengebiete erwarten dürfen.

Ich danke meinen beiden Mitveranstaltern und Kollegen Kristin Paetzold und Sandro Wartzack für Ihr eingebrachtes Engagement und die konstruktive Zusammenarbeit, meiner Mitarbeiterin Frau Johanna Spallek für die Organisation des Symposiums und natürlich allen Teilnehmern für ihre Beiträge. Ich freue mich auf die vielen, interessanten Vorträge, sowie auf die sicherlich intensiven und lebhaften Diskussionen.



Dieter Krause

Hamburg, Oktober 2016



---

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Keynotes

Herausforderungen und Lösungsansätze bei der Entwicklung von Plattformantrieben in Powertools

*Josef Ponn*

*Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH*.....1

Systematische Baukastenentwicklung in der Nutzfahrzeugindustrie

*Matthias Kreimeyer*

*MAN Truck & Bus AG*.....1

VDI 2221 - Die neue Richtlinie

*Beate Bender*

*Ruhr-Universität Bochum*.....1

Projekt ModSupport – Methodische Entwicklung eines innovativen Modulbaukastens für Aufzugsanlagen

*Nicolas Gebhardt, Gregor Beckmann, Sebastian Lüsebrink, Nikolai Fischer, Hans Martin Lutz, Dieter Krause*

*Technische Universität Hamburg-Harburg, Hans Lutz Maschinenfabrik GmbH & Co. KG*.....3

Komplexität im U-Bootbau beherrschen – ein methodischer Ansatz

*Sandra Eilmus, Eren Erkul, Thomas Gumpinger, Robert Munde, Dr. Marc Pein, Sven Werner*

*Odego GmbH, thyssenkrupp Marine Systems*.....15

---

## 2 Session: Test und Simulation

FEA-Assistenzsystem – Plausibilitätsprüfung für Finite-Elemente-Simulationen mittels sphärischen Detektorflächen

*Tobias C. Spruegel, Philipp Kestel, Sandro Wartzack*

*Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.....27*

Shape optimization of topologically optimized structures using NURBS

*Julian Kajo Lüdeker, Benedikt Kriegesmann*

*Hamburg University of Technology.....39*

Ansatz zur modellunterstützten Vorauslegung von Messsystemen für die Erfassung von mechanisch-dynamischen Größen von Power-Tools

*Sven Matthiesen, Andreas Wettstein, Tim Bruchmüller, Tristan Anding*

*Karlsruher Institut für Technologie.....51*

## 3 Session: Modularisierung

Opportunity Cost of Modularity: Challenges and Requirements for Balancing the Dilemma of Product Platforms

*Marc Windheim, Dieter Krause*

*Hamburg University of Technology, Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH .....65*

Erweiterung der Design for Cost Methodik für indirekte Änderungskosten

*Christian Schmied, Marcel Gebhardt, Hugo D'Albert, Markus Mörtl*

*Technische Universität München, International Performance Research Institut.....77*



---

## 4 Postersession: Simulation

Anwendung wissensbasierter Simulationen zur Ausschöpfung von Leichtbaupotenzialen in der Automobilindustrie

*Stefan Hautsch, Sebastian Katona, Tobias Sprügel, Michael Koch, Frank Rieg, Sandro Wartzack*

*Universität Bayreuth, TH Nürnberg, FAU Erlangen-Nürnberg.....89*

Simulationsbasiertes Vorgehen zur anwendungsorientierten Variantenauslegung hyperelastischer, bionischer Gelenkantriebe

*Stefan Landkammer, Daniel Schneider, Florian Winter, Rüdiger Hornfeck*

*Technische Hochschule Nürnberg.....101*

Methode zur Parameteroptimierung komplexer Mechanismen hinsichtlich kinematischer Anforderungen

*Björn Heling, Sandro Wartzack*

*Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.....111*

Einfluss von Prozessparametern auf die Funktionserfüllung von Bauteilen im Fused Deposition Modeling

*Justus Siebrecht, Georg Jacobs, Alexander Beckers, Manuel Löwer, Walter Schmidt, Michael Körber*

*Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.....123*

## 5 Session: Leichtbau

Eine Untersuchung mechanisch gealterter kurzfaserverstärkter Thermoplaste unter hochdynamischen Lasten

*Christian Witzgall, Sandro Wartzack*

*Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.....135*

Additively manufactured components for structural applications in aircraft interior - Two case studies

*Jan Oltmann, Ralf Seemann, Johanna Spallek, Dieter Krause*

*TU Hamburg-Harburg.....147*

---

Konzept zur hochdynamischen Kraftregelung mit nachgiebigen Mechanismen  
*Kristian Mauser, Sandro Wartzack, Alexander Hasse*  
*Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg*.....157

## 6 Session: Industrie 4.0

Zustandsdiagnose von Maschinen im Kontext von Industrie 4.0 unter Einsatz von Data-Mining Methoden  
*Christof Küstner, Jürgen Mitsch, Matthias Hegwein, Nico Meintker, Konrad Moenks, Sandro Wartzack*  
*FAU Erlangen-Nürnberg, GE Jenbacher GmbH & Co OG*.....169

Entwicklung von Smart Machine Elements - Ansatz der smarten Ausgleichskupplung  
*Stefan Schork, Sebastian Gramlich, Eckhard Kirchner*  
*Technische Universität Darmstadt*.....181

## 7 Postersession: Design for X

Systematische Leistungswandlerauswahl für Hybridantriebsstrangtopologien  
*Sebastian Ruoff*  
*Karlsruher Institut für Technologie*.....193

Modellbasierte Anforderungsermittlung durch systematische Prozessanalyse als Basis des Hygienic Designs  
*Jean-Paul Beetz, Hermann Kloberdanz*  
*Technische Universität Darmstadt*.....207

Priorisierung von Aktivitäten zur Konkretisierung von Produkteigenschaften am Beispiel einer Batteriemodulentwicklung  
*Martin Eisele, Sebastian Schoch, Rainer Puls, Albert Albers, Aline Radimersky*  
*Karlsruher Institut für Technologie, Dipl.-Ingenieure Rainer & Oliver PULS GmbH*.....219

---

Szenario-basierte Analyse von Anforderungen im Produktentwicklungsprozess  
*Iris Gräßler, Philipp Scholle*  
*Universität Paderborn*.....231

**8 Session: Prozesse**

Ein integriertes Gesamtsystemmodell für die modellbasierte Entwicklung  
*Yousef Hooshmand, Martin Höner, Stéphane Danjou, Peter Köhler*  
*Universität Duisburg-Essen, Hochschule Rhein-Waal*.....243

Agilität als Alternative zu traditionellen Standards in der Entwicklung physischer Produkte: Chancen und Herausforderungen  
*Tobias Sebastian Schmidt, Kristin Paetzold*  
*Universität der Bundeswehr München*.....255

**9 Session: Design for X**

Ansatz zur Formalisierung der Design-DNA am Beispiel der Fahrzeugaußen-  
gestalt  
*Petia Krasteva, David Inkermann, Thomas Vietor*  
*Technische Universität Braunschweig*.....269

Produktentwicklung im virtuellen Ideenlabor – Konzipierung und Implementie-  
rung eines Live-Lab  
*Benjamin Walter, Albert Albers, Fabian Haupt, Nikola Bursac*  
*Karlsruher Institut für Technologie*.....283

Methodische Variantenerzeugung zur Entwicklung eigenschaftsoptimierter  
Karosseriekonzepte in Mischbauweise  
*Jan Hasenpusch, Andreas Hillebrand, Thomas Vietor*  
*Volkswagen AG, TU Braunschweig*.....297