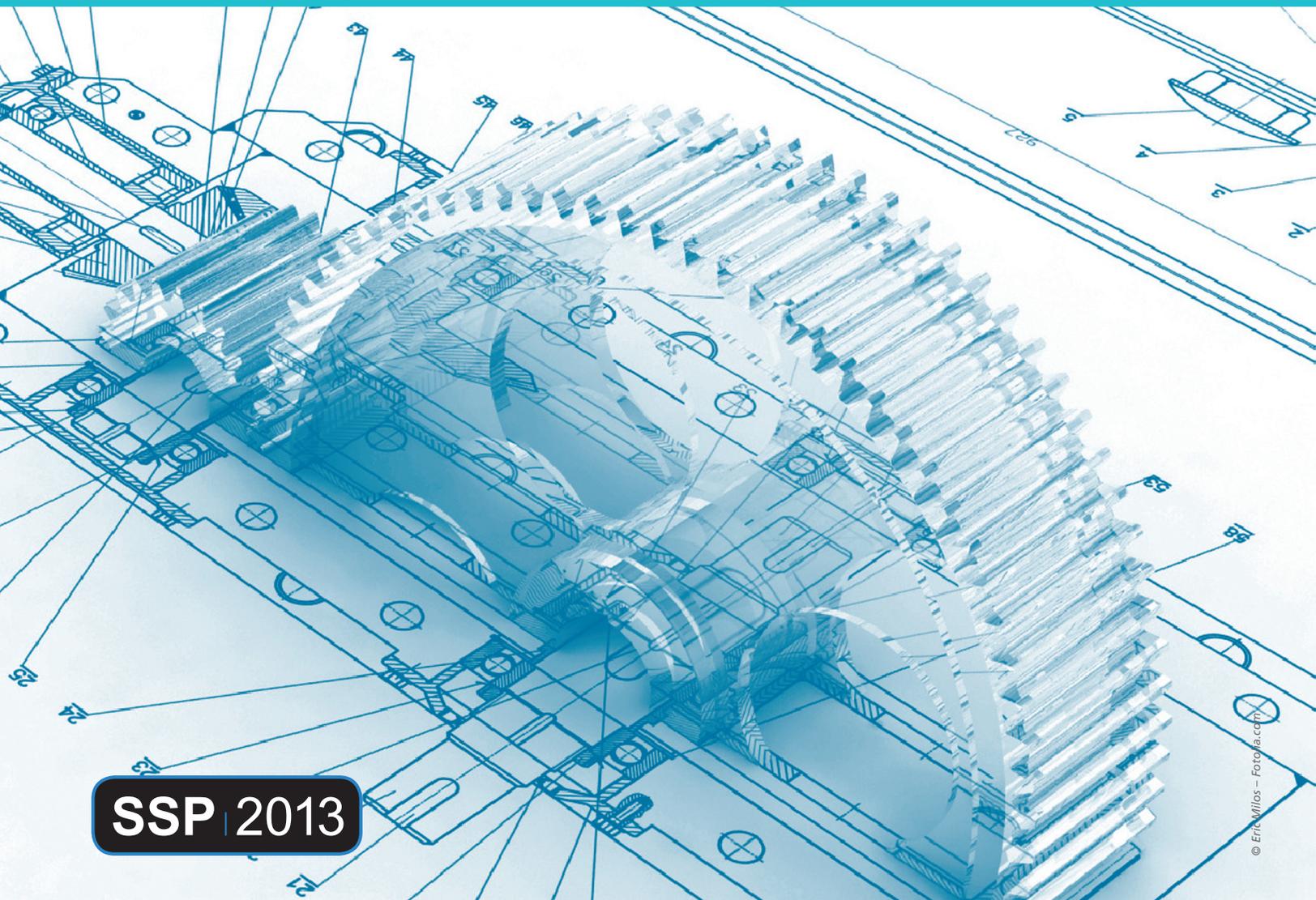


STUTTGARTER SYMPOSIUM FÜR PRODUKTENTWICKLUNG 2013

Stuttgart, 20. Juni 2013 | Konferenz



SSP 2013

Herausgeber
Dieter Spath, Bernd Bertsche, Hansgeorg Binz

Abstractheft

STUTTGARTER SYMPOSIUM FÜR PRODUKTENTWICKLUNG 2013

Stuttgart, 20. Juni 2013 | Konferenz

ORGANISATION

IKTD, Universität Stuttgart

IMA, Universität Stuttgart

IAO, Fraunhofer

IAT, Fraunhofer

Impressum

Kontaktadresse:

*Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD),
Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 9, 70569 Stuttgart
www.iktd.uni-stuttgart.de*

Dipl.-Ing. Daniel Roth

Telefon +49 711 685-60240, Fax -66219

daniel.roth@iktd.uni-stuttgart.de

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

ISBN: 978-3-8396-0573-8

Druck und Weiterverarbeitung:

IRB Mediendienstleistungen

*Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB,
Stuttgart*

*Für den Druck des Buches wurde chlor- und
säurefreies Papier verwendet.*

© by Fraunhofer IAO, 2013

Verlag: Fraunhofer Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Postfach 800469, 70504 Stuttgart

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-2500, Fax -2508

verlag@fraunhofer.de

www.verlag.fraunhofer.de

Alle Rechte vorbehalten

*Dieses Werk ist einschließlich all seiner Teile urheberrechtlich
geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Ur-
heberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung
des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die
Speicherung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Wa-
renbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt
nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Wa-
renzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten
wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften. Soweit
in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder
Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert
worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollstän-
digkeit oder Aktualität übernehmen.*

Alle eingereichten Beiträge für das Stuttgarter Symposium 2013 wurden mindestens von zwei unabhängigen Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirats begutachtet.

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Michael Abramovici, Universität Bochum
Prof. Dr. Albert Albers, Karlsruher Institut für Technologie (IPEK)
Prof. Dr. Reiner Anderl, Technische Universität Darmstadt
Prof. Dr. Bernd Bertsche, Universität Stuttgart (IMA)
Prof. Dr. Hansgeorg Binz, Universität Stuttgart (IKTD)
Prof. Dr. Herbert Birkhofer, Technische Universität Darmstadt
Prof. Dr. Jörg Feldhusen, RWTH Aachen
Prof. Dr. Jürgen Gausemeier, Universität Paderborn / Heinz Nixdorf Institut
Prof. Dr. Karl - H. Grote, Universität Magdeburg
Prof. Dr. Bernd-Robert Höhn, Technische Universität München (FZG)
Prof. Dr. Günter Höhne, Technische Universität Ilmenau
Prof. Alfred Katzenbach, Universität Stuttgart
Prof. Dr. Thomas Maier, Universität Stuttgart (IKTD)
Prof. Dr. Frank Mantwill, Universität Hamburg
Prof. Dr. Sven Matthiesen, Karlsruher Institut für Technologie (IPEK)
Prof. Dr. Harald Meerkamm, Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Jivka Ovtcharova, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Prof. Dr. Kristin Paetzold, Universität der Bundeswehr
Dipl.-Ing. Daniel Roth, Universität Stuttgart (IKTD)
Prof. Dr. Christian Schindler, Technische Universität Kaiserslautern
Prof. Dr. Dieter Spath, Fraunhofer IAT
Prof. Dr. Rainer Stark, Fraunhofer IPK
Prof. Dr. Thomas Vietor, Technische Universität Braunschweig
Prof. Dr. Jörg Wallaschek, Universität Hannover
Prof. Dr. Sandro Wartzack, Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Christian Weber, Technische Universität Ilmenau
Prof. Dr. Michael Weigand, Technische Universität Wien
Prof. Dr. Klaus Zeman, Universität Linz



Das Stuttgarter Symposium (SSP) findet dieses Jahr zum zweiten Mal statt. In logischer Weiterführung und -entwicklung des erfolgreichen ersten Symposiums im Jahre 2011 wurde das Konzept leicht modifiziert. Im Rahmen des Forums stehen vorwiegend Themen des industriellen Umfelds im Mittelpunkt. Die Konferenz bietet demgegenüber vor allem Doktoranden eine Plattform zur Vorstellung und intensiven Diskussion ihrer Forschungsergebnisse.

Wir freuen uns außerordentlich, dass dieses neue Konzept so gut in der wissenschaftlichen Community aufgenommen und eine sehr beachtenswerte Anzahl von 55 Beiträgen eingereicht wurde. Wir danken allen Autoren, bitten aber gleichermaßen um Verständnis, dass aufgrund des zur Verfügung stehenden Zeitrahmens und der Berücksichtigung der Begutachtungsergebnisse nicht alle Beiträge angenommen werden konnten.

Schwerpunktt Themen der diesjährigen Konferenz stellen unter anderem die Wissensbasierte Produktentwicklung, das Innovations- und Technologiemanagement, die altersgerechte Produktentwicklung und das Digital Engineering dar.

Die Vorbereitung und Durchführung dieses Symposiums bedarf tatkräftiger Unterstützung vieler Personen. Ein besonderer Dank gilt in diesem Zusammenhang Herrn Daniel Roth, der wesentlich zum Gelingen der Konferenz beigetragen hat.

Wir freuen uns auf die vielen, sicherlich interessanten Vorträge und Diskussionen.

Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche

Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c.
Dieter Spath

STUTTGARTER SYMPOSIUM FÜR PRODUKTENTWICKLUNG (SSP) 2013

KONFERENZ
STUTTGART, 20. JUNI 2013

8.30 Uhr Plenary Begrüßung und Einführung
Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz, Institutsleiter IKTD, Universität Stuttgart
Plenarsaal (Raum 1 und 2)

9.00 Uhr Keynotes Vorträge im Plenar
Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche, Institutsleiter IMA, Universität Stuttgart
Plenarsaal (Raum 1 und 2)

10.00 Uhr Kaffeepause

Parallelstreams

Track 1 (Raum 1)
**Virtuelle Produkt-
entwicklung**

Track 2 (Raum 2)
**Methoden und Prozesse
der Produktentwicklung**

Track 3 (Raum 3)
**Maschinenelemente
und -systeme**

10.30 Uhr Session 1 Digital Engineering

Wissensbasierte
Produktentwicklung

Zuverlässige Produkt-
entwicklung

12.00 Uhr Mittagessen

13.00 Uhr Session 2 Innovations- und
Technologiemanagement

Konstruktionsmethodiken

Zuv. Produktenwicklung und
nutzerzentriertes Design

14.30 Uhr Kaffeepause

15.00 Uhr Session 3 Cyber-physische
Produktentwicklung

Altersgerechte Produkt-
entwicklung

Nutzerzentriertes Design

16.30 Uhr Ausklang

17.00 Uhr Ende der Veranstaltung

VORTRÄGE IM PLENAR

9:00 – 10:00 UHR

Themen: Nachhaltige Produktentwicklung, Zuverlässige Produktentwicklung

Stichworte: Zuverlässigkeitsorientierte Optimierung, Betriebsstrategie, Online-Schadensrechnung, Lebensdauerprognose

Zuverlässigkeitsorientierte Online-Optimierung von Betriebsstrategien mechatronischer Produkte

Matthias Stohrer, Stefan Kemmler, Oliver Koller, Peter Zeiler, Bernd Bertsche, Institut für Maschinenelemente, Universität Stuttgart, Deutschland

Die Nutzungshäufigkeit von Funktionen mechatronischer Produkte hat Einfluss auf die Schädigung der darin enthaltenen Komponenten und Bauteile. Um die Verfügbarkeit sicherheitskritischer oder gesetzlich geforderter Grundfunktionen zu jedem Zeitpunkt zu gewährleisten, kann die Verfügbarkeit von Zusatzfunktionen bei drohender Überbelastung reduziert werden. Um Beschränkungen für Nutzer möglichst unmerklich zu realisieren, wird eine adaptive Betriebsstrategie vorgestellt. Basierend auf einer Online-Erfassung der Funktionsanforderungen durch den Nutzer und hinterlegten funktionspezifischen Lastkollektiven wird eine Lebensdauerprognose durchgeführt. Bei prognostizierter Überbelastung erfolgen Eingriffe in die Betriebsstrategie. Diese werden auf das Nutzungsverhalten individuell abgestimmt, indem ein Optimum der subjektiv wahrgenommenen Verfügbarkeit von Zusatzfunktionen bei gleichzeitiger Absicherung der Zuverlässigkeit der Grundfunktion ermittelt wird. Die optimierte Betriebsstrategie bietet dem Hersteller eine Zuverlässigkeitsabsicherung für Grundfunktionen bei unvorhergesehener Produktnutzung. Der Produktnutzer profitiert von einer maximalen Verfügbarkeit von Komfortfunktionen.

Themen: Konstruktionsmethodiken

Stichworte: Konstruktionsmethodik, eigenschaftsbasierte Produktentwicklung, Vorgehensmodell, matrixbasierte Produktbeschreibung

Die matrixbasierte Produktbeschreibung als Bestandteil des Vorgehensmodells in der eigenschaftsbasierten Produktentwicklung

Thomas Luft, Sandro Wartzack
FAU Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Die zentrale Aufgabe von Produktentwicklern besteht darin, die stetig steigenden Anforderungen an Qualität, Kosten und Funktionalität technischer Produkte zu erfüllen, indem durch die Festlegung geeigneter Merkmale die vom Kunden gewünschten Produkteigenschaften realisiert werden. Die Zielsetzung des Beitrages ist daher die Entwicklung eines geeigneten Vorgehensmodells in der eigenschaftsbasierten Produktentwicklung, welches die Entwickler zielgerichtet durch den Entwicklungsprozess führt und bei der Erfassung des erreichten Produktreifegrades sowie bei der Durchführung von nötigen Iterationen unterstützt. Die dafür erforderliche matrixbasierte Produktbeschreibung steht im Fokus des Beitrags. Dabei wird das Wechselspiel der Abhängigkeiten zwischen Merkmalen, Eigenschaften und dem daraus resultierenden Verhalten am Beispiel eines Fahrwerkes aufgezeigt.

TRACK 1: VIRTUELLE PRODUKTENTWICKLUNG

SESSION 1: DIGITAL ENGINEERING

10:30 – 12:00 UHR

Themen: Innovations- und Technologiemanagement, Digital Engineering

Stichworte: S-BPM, PASS, Prozessmodellierung, Prozessdesign, Nutzerzentrierung

S-BPM Prozessmodellierung als Werkzeug für die Entwicklung moderner Nutzerzentrierter Service-Produkte – Untersuchung einer Idee/Möglichkeit

Matthes Elstermann, Haiko Katter, Jivka Ovtcharova
Institut für Informationsmanagement im Ingenieurwesen (IMI) –
Karlsruher Institut für Technologie, Deutschland

Gegenstand dieses Artikels, ist die Untersuchung von Methoden des Subjektorientierten Ansatzes der Geschäftsprozessmodellierung (S-BPM) hinsichtlich der Eignungsvoraussetzungen zur Bewältigung genannter Herausforderungen. Dabei stellt S-BPM eine umfassende Methode zur Gestaltung von Geschäftsprozessen dar. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Beantwortung folgender zentraler Fragestellungen: „Wer kommuniziert mit wem?“, „Welche Tätigkeiten verrichtet wer?“ und „Welche Informationen werden zwischen wem übertragen?“. Durch eine an der natürlichen Sprache orientierten Struktur, lassen sich Geschäftsprozesse beschreiben, modellieren, validieren und optimieren.

Die Zielsetzung beinhaltet dabei das Aufzeigen von Vor- und Nachteilen dieser Methodik in Bezug auf Entwicklungsprozesse und darüber hinaus die Entwicklung und Ausarbeitung von Ideen sowie Möglichkeiten zum praktischen Einsatz.

Themen: Zuverlässige Produktentwicklung, Digital Engineering

Stichworte: Virtuelle Absicherung, User Experience, Erlebbarkeit, Smart Hybrid Prototyp, Produktentstehungsprozessing

Erlebbarer Entwicklung und Absicherung technischer Systeme

Maik Auricht, Kai Lindow
Technische Universität Berlin, Deutschland;
Rainer Stark
Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik

Die Absicherung technischer Systeme spielt eine zentrale Rolle im Produktentstehungsprozess. Insbesondere Funktionalitäten, die einen Einfluss auf die Akzeptanz beim späteren Nutzer haben (z. B. Cockpit-Interaktion im Fahrzeug, PKW Heckklappen) sind dabei zu berücksichtigen. Nutzerstudien in den frühen Phasen der Produktentwicklung können späte teure Änderungen reduzieren. Um repräsentative Ergebnisse aus den Nutzerstudien zu erhalten, müssen jedoch die Absicherungen erlebbar gestaltet werden. Dieser Beitrag zeigt die Notwendigkeit sowie die verschiedenen Dimensionen von Erlebbarkeit auf. Eine schnelle und effiziente Lösung zur Validierung technischer Systeme bietet der Smart-Hybrid-Prototyping (SHP) -Ansatz. Dieser Beitrag führt in die SHP-Methoden ein und zeigt Möglichkeiten für die zukunftsgerichtete Ausbildung von Ingenieuren. Der SHP-Ansatz wurde prototypisch umgesetzt und evaluiert. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der realitätsnahen Abbildung der Tätigkeiten von angehenden Ingenieuren, die in lokal und global stark vernetzten Entwicklungs- und Wertschöpfungsprozessen arbeiten.

Themen: Zuverlässige Produktentwicklung, Konstruktionsmethodiken

Stichworte: Frühe Phase, Produktvisualisierung, Unterstützungswerkzeug, Entscheidungssicherheit

Die Konzeptvisualisierung als frühe Entscheidungsunterstützung im Rahmen komplexer Produktentwicklungen

Frank Mühlbauer

TU Dresden, Deutschland

Eine unzureichende Unterstützung bei der Informationsbereitstellung innerhalb von Planungs- und Entscheidungssituationen des Produktentwicklungsprozesses kann zu Risiken führen. Die frühe Phase ist für eine erfolgreiche Produktentwicklung von großer Bedeutung, da hier Unsicherheiten durch fundierte Entscheidungen reduziert werden können. In der Arbeit soll daher durch die Generierung früher Produktvisualisierungen untersucht werden, welches Unterstützungspotenzial bei Entscheidungsaufgaben unterschiedlichen Gestaltungsstilen (fotorealistische Darstellung bspw.) zugeschrieben werden kann. Der angestrebte Effekt ist dabei innerhalb der frühen Konzeptionsphase sichere Entscheidungen hinsichtlich der Ideenauswahl und -bewertung zu treffen. Das frühe dreidimensionale Produktkonzept dient dabei als Datengrundlage für die Ableitung zu beurteilender Visualisierungen. Es ist sowohl aus definierten und undefinierten Elementen zusammengesetzt und soll durch die Konfiguration von CAD-basierten Baugruppen erstellt werden.

Themen: Innovations- und Technologiemanagement, Digital Engineering

Stichworte: Innovationsmanagement, Wissensmanagement, Mixed Reality, Augmented Reality, virtuelle Produktentwicklung

Einführung technischer Systeme aus Sicht des Innovationsmanagements am Beispiel des Mixed Mock-Ups

Oliver Geißel, Lina Longhitano

Daimler AG, Deutschland

Der Einsatz der Technologie Mixed Reality ermöglicht in der Daimler AG die Kombination von virtueller und physischer Entwicklungsplattform. Aus dieser Verzahnung des Digital Mock-Ups mit dem Physical Mock-Up resultiert die eigenständige Entwicklungsplattform in Form des Mixed Mock-Ups. In dem vorliegenden Beitrag wird auf die Bedeutung des Wissensmanagements und seiner Instrumente bei der Einführung und Weiterentwicklung eines solchen technischen Systems eingegangen. Anhand des SECI-Modells sowie des Ba-Konzepts nach Nonaka wird vorgestellt, welche Vorteile aus einem auf Wissensmanagement basierenden Ansatz in der Durchführung eines IKT-Innovationsprojektes resultieren. Anwendungsbeispiele aus den Bereichen des Toleranzmanagements, der Crash-Simulation und des Vertriebs verdeutlichen den Bedarf eines ganzheitlichen, übergreifenden Wissensmanagement-Ansatzes bei der Weiterentwicklung des Konzeptes des Mixed Mock-Ups.

TRACK 1: VIRTUELLE PRODUKTENTWICKLUNG

SESSION 2: INNOVATIONS- UND TECHNOLOGIEMANAGEMENT

13:00 – 14:30 UHR

Themen: Innovations- und Technologiemanagement

Stichworte: Patentanalyse, Text Mining, Technologiestrategieentwicklung

Semantisch unterstützte Patentanalyse als Basis für die Technologiestrategieentwicklung

Yvonne Wich

Fraunhofer IAO, Deutschland

In den frühen Phasen des strategischen Technologiemanagements stellt sich Unternehmen häufig Fragen, wie Sie ihr eigenes Technologieportfolio erweitern und mit ihren Produkten in neue Märkte eintreten können. Um diese Fragen aus dem Bereich der Technologiefrühaufklärung und Technologiestrategieentwicklung zu beantworten, werden in der Praxis zunehmend Patentanalysen eingesetzt. Wobei nur wenige Methoden und Softwarelösungen zur Analyse der technischen Informationen zur Verfügung stehen. Ziel der vom Fraunhofer IAO entwickelten Methode ist es, mit Hilfe von Patentinformationen in relevanten Technologiebereichen einen detaillierten Überblick über bereits entwickelte Problemlösungen zu erhalten. Diese technischen Informationen werden über eine Text-Mining-Lösung aus den Patentdaten extrahiert und gezielt dazu genutzt, um mögliche Nutzungspotenziale der bestehenden Technologien für das Unternehmen zu ermitteln.

Themen: Innovations- und Technologiemanagement

Stichworte: Cross-Industry Innovationen, Analogiebildung, Suchstrategie, Adaptionplanung

Such- und Adaptionstrategien zur systematischen Planung von Cross-Industry-Innovationen

Niklas Echterhoff, Benjamin Amshoff, Jürgen Gausemeier

Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn, Deutschland

Der Begriff Cross-Industry Innovationen beschreibt neue Produkte mit Markterfolg, bei denen das zugrunde liegende Problem und die Lösung nicht der gleichen Branche entstammen. Cross-Industry-Innovationen bieten die Vorteile radikaler Innovationen, minimieren jedoch gleichzeitig die Risiken. Die Gestaltung von Cross-Industry-Innovationen erfordert ein systematisiertes Vorgehen, da sonst die Gefahr besteht, sich bei der Suche in anderen Branchen schlichtweg zu verzetteln. Vor diesem Hintergrund haben wir eine Methode zur systematischen Identifikation von Cross-Industry Innovationen entwickelt. Eine entscheidende Herausforderung bei der Anwendung der Methode lag jedoch in der Adaption der identifizierten Produktideen. Hierzu wurde die existierende Methode weiterentwickelt und um eine systematische Adaptionplanung erweitert.

Themen: Innovations- und Technologiemanagement

Stichworte: Produktidee, Ideenprozess, Ideenbewertung, Ideenauswahl, Produktplanung

Erweiterung vorhandener Ideenprozesse um praxisrelevante Schritte

Mathias Messerle, Hansgeorg Binz, Daniel Roth

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD), Universität Stuttgart, Deutschland

Im Rahmen dieses Beitrags wird zunächst analysiert, aus welchen Schritten systematische Ideenprozesse zur Ideenfindung und -bewertung üblicherweise bestehen, um daraus einen verallgemeinerten „Standard-Ideenprozess“ abzuleiten. Einzelne Schritte dieses Prozesses werden einer Erprobung in der Unternehmenspraxis unterzogen, um Hinweise auf und Anforderungen an Prozessschritte zu erhalten, die nicht Teil des „Standard-Ideenprozesses“ sind. Aufbauend auf identifiziertem Verbesserungspotenzial werden Ansätze und Konzepte für ergänzende Prozessschritte und die Abstimmung verschiedener Schritte aufeinander vorgestellt. Das Ziel des Beitrags ist es dabei, den aus dem Stand der Forschung abgeleiteten „Standard-Ideenprozess“ um wichtige Prozessschritte oder Teilschritte zu ergänzen, so dass bei der Einführung und Anwendung von Ideenprozessen in Unternehmen Hindernisse und Probleme frühzeitig erkannt und umgangen werden können und in der Folge eine einfache und zweckmäßige Anwendung sichergestellt werden kann.

Themen: Innovations- und Technologiemanagement

Stichworte: Technologie, Identifikation, Funktionsverb, Ontologie

Funktionsprofile für eine semantische Suche nach branchenfremden Technologien in den frühen Phasen der Produktentwicklung

Michael Schmitz

Fraunhofer IAO, Deutschland

Speziell radikale Innovationen werden oftmals erst durch den Einsatz neuer Technologien ermöglicht. Dabei ist zunehmend zu beobachten, dass technologische Entwicklungen aus einer Branche in immer kürzeren Zeiträumen auch in andere Wirtschaftszeige diffundieren.

Die Produktentwickler stehen somit vor der Herausforderung frühzeitig branchenfremde Technologien zu identifizieren, um die sich daraus ergebenden Innovationspotenziale für die eigenen Produkte nutzbar zu machen.

Speziell bei der funktionsbasierten Suche nach Technologien in einer Vielzahl von Sekundärliteratur werden Produktentwickler mit der Herausforderung konfrontiert den optimalen Suchterminus für die durch eine Technologie zu erfüllende Funktion lösungsneutral zu definieren. Erfahrungen zeigen, dass sich speziell die Bestimmung von synonymen Funktionsverben, wodurch sich ein breiter Suchraum abdecken lässt, immer wieder auf die in einer Branche bewährten technologischen Grundvorgänge beschränkt. Aufgrund des Mangels an anwendungsfeldübergreifenden Synonymdatenbanken für technische Verben und der Limitation von Taxonomien, soll eine Funktionsverb-Ontologie Produktentwicklern helfen, kontextspezifische ...

TRACK 1: VIRTUELLE PRODUKTENTWICKLUNG SESSION 3: CYBER-PHYSISCHE PRODUKTENTWICKLUNG

15:00 – 16:30 UHR

Themen: Wissensbasierte Produktentwicklung, Innovations- und Technologiemanagement
Stichworte: Innovation, Kollaboration, Smart Network, Methodik, Tools

Entwicklung wissensintensiver Produkte und Dienstleistungen in „smarten“ Innovationsnetzwerken

Armin Lau, Heiko Matheis
DITF Denkendorf, Deutschland;
Thomas Fischer
WHU - Otto Beisheim School of Management, Deutschland

Zunehmende Komplexität von Produkten, kürzere Produktlebenszyklen und verstärkte Konzentration auf Dienstleistungen stellen für – insbesondere kleine und mittlere – Unternehmen, eine große Herausforderung dar. Um mit innovativen Produkten und Dienstleistungen auf dem globalisierten Markt erfolgreich sein zu können, benötigen sie umfassende technologische, methodische und organisatorische Kompetenzen. Eine Zusammenarbeit in Wertschöpfungsnetzwerken gibt Unternehmen die Möglichkeit, Wissen und Ressourcen bedarfsgerecht für spezifische Innovationsprojekte zu bündeln, erfordert aber im Gegenzug auch das Vorhandensein ausgeprägter Kompetenzen für die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit. Dieser Beitrag stellt Rahmenbedingungen kollaborativer Innovation in einer fortschrittlichen Organisationsform – den sogenannten Smart Networks – dar und veranschaulicht, wie Kompetenz zu Kooperation und Kollaboration gefördert und unterstützt werden kann. Beispiele technologie- und marktgetriebener Innovationen aus zwei europäischen Forschungsprojekten verdeutlichen die Praxisrelevanz entsprechender Instrumente.

Themen: Cyber-physische Produktentwicklung, Digital Engineering
Stichworte: Digitale Fabrik, Virtuelle Produktion, Business Intelligence, Virtual Production Intelligence, Cyber Physical Systems

Dynamische Optimierung virtueller Produktionsprozesse auf Basis cyber-physischer Monitoring-Systeme

Max Hoffmann, Tobias Meisen, Daniel Schilberg, Sabina Jeschke
Lehrstuhl für Informationsmanagement der RWTH Aachen, Deutschland

Die zunehmende Komplexität von Produktionsprozessen stellt immer neue Herausforderungen an die Produktentwicklung. Ein innovativer Ansatz im Sinne einer effizienteren Entwicklung besteht in der Virtualisierung der Planung. Das Konzept der „Digitalen Fabrik“ ermöglicht hierbei eine frühe Beurteilung des Planungserfolgs. Durch Integrationsverfahren können so verschiedenste Simulationsverfahren zu einer Wertschöpfungskette zusammengefasst werden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird anhand eines Frameworks der Mehrwert einer ganzheitlichen Abbildung des Planungsprozesses gegenüber einer dezidierten Herangehensweise vorgestellt. Durch Integration von Daten aus Simulationen als auch aus der operationalen Ebene auf Basis cyber-physischer Monitoring-Systeme in ein integratives Datenmodell können Business Intelligence-Werkzeuge realisiert werden, die den Fabrikplaner bei der fundierten Identifikation von Optimierungspotentialen unterstützen. Diese Vorgehensweise wird anhand eines Anwendungsfalls aus der Produktionsplanung demonstriert. Auf Basis von Planungsdaten wird hierbei die Layout-planung in Verbindung mit einer Prozesskettenoptimierung vorgestellt.

Themen: Cyber-physische Produktentwicklung

Stichworte: Kognitive Produkte, Bewertungsmethodik, Funktionsmodellierung, Aktivitätsdiagramm

Bewertungsmethodik zur systematischen Integration kognitiver Funktionen in Produkte

Torsten Metzler, Hendrik Schmid, Udo Lindemann
Technische Universität München, Deutschland

Diese Veröffentlichung erweitert die Entwicklung kognitiver Produkte um eine Bewertungsmethodik zur systematischen Integration von kognitiven Funktionen. Bisher gibt es ein Vorgehen, das potentiell integrierbare kognitive Funktionen anhand der Nutzerinteraktion aufdeckt und systematisch darstellt. Die Untersuchung und Auswahl, welche Funktion in das Produktkonzept aufgenommen werden sollte, wird allerdings nicht ausreichend unterstützt und basiert bisher allein auf der Erfahrung der Entwickler. Deshalb ist, basierend auf etablierten Analyse- und Bewertungsmethoden in der Produktentwicklung, eine Bewertungsmethodik entwickelt worden, die es erlaubt potentiell integrierbare, kognitive Funktionen zu bestimmen und hinsichtlich verschiedener Kriterien zu priorisieren. Dabei werden sowohl die Bedürfnisse des Kunden als auch das unternehmensspezifische Entwicklungs-Know-how berücksichtigt. Das Ergebnis wird in einem Ergebnisportfolio übersichtlich dargestellt und ermöglicht systematisch und nachvollziehbar die Integration der erfolgversprechendsten kognitiven Funktionen.

TRACK 2: METHODEN UND PROZESSE DER PRODUKTENTWICKLUNG

SESSION 1: WISSENSBASIERTE PRODUKTENTWICKLUNG

10:30 – 12:00 UHR

Themen: Wissensbasierte Produktentwicklung

Stichworte: Konstruktionsprozesse, agentenbasierte Konstruktions-systeme, Informationssysteme

Methode zur Analyse von Konstruktionsprozessen in der Entwicklung von agentenbasierten Konstruktions-systemen

*Martin Kratzer, Alexander Crostack, Hansgeorg Binz, Daniel Roth
Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD),
Universität Stuttgart, Deutschland*

In diesem Beitrag wird ein Ansatz für eine Methode vorgestellt, die Wissensingenieure befähigt, in Unternehmen gelebte Konstruktionsprozesse dahingehend zu analysieren, ob diese mit dem ProKon-System als ein agentenbasiertes Konstruktionssystem unterstützt werden können. Dieser Ansatz basiert grundsätzlich auf der Annahme, dass in Unternehmen gelebte Konstruktionsprozesse nicht direkt analysiert werden können, sondern erst durch einen Abgleich mit einem generischen Konstruktionsprozess untersuchbar sind (z. B. mit dem generischen Entwurfsprozess von Pahl und Beitz). Die Methode besteht aus drei Schritten und dient Wissensingenieuren als Handlungsleitfaden bei der Analyse von Konstruktionsprozessen. In diesem Beitrag wird nach der Einführung in die Thematik und der Darstellung des Stands der Forschung ein Ansatz für die oben umrissene Methode beschrieben. Anschließend werden die drei Schritte detailliert erläutert und in die Methode eingebettet. Mit Hilfe eines Anwendungsszenarios aus dem ProKon-Projekt erfolgt abschließend die Veranschaulichung der Funktionalität der Methode.

Themen: Wissensbasierte Produktentwicklung

Stichworte: Produktmodell, Modellierung, Assistentensystem, Workflowmanagement

Assistentensystem zur Unterstützung der projekt-spezifischen Arbeit mit Produktmodellen

*Andreas Kohn, Christoph Hollauer, Michael Huber, Udo Lindemann
Lehrstuhl für Produktentwicklung, TUM, Deutschland*

In der Produktentwicklung finden zahlreiche unterschiedliche Produktmodelle Einsatz. Jedes dieser Produktmodelle beschreibt einen individuellen Blickwinkel auf das Produkt und wird abhängig von der jeweiligen Situation in Produktentwicklungsprojekten zur Aufbereitung, Analyse, Darstellung oder Vermittlung von Informationen verwendet. Auf Grund der Vielfalt an unterschiedlichen Modellen und Modellierungsansätzen findet oftmals eine unmethodische Produktmodellnutzung statt. Dies kann zu Fehlern in der Anwendung von Modellen oder auch in der Weiterentwicklung von bestehenden Modellen führen. Zielstellung des vorliegenden Beitrags ist die Unterstützung sowohl bei der methodischen Modellerstellung als auch in der methodischen Modellanwendung und –wiederverwendung in Produktentwicklungsprojekten. Dies soll durch die Bereitstellung eines Assistentensystems zur Unterstützung der projektspezifischen Arbeit mit Produktmodellen ermöglicht werden. In diesem Beitrag wird die Ermittlung von Unterstützungsbedarfen, die Detaillierung der zu unterstützenden Workflows im Umgang mit Produktmodellen und die Evaluation eines implementierten Prototyps des Assistentensystems beschrieben.

Themen: Wissensbasierte Produktentwicklung, Digital Engineering

Stichworte: Erprobungsmethodik, Antriebstrangerprobung, Vorgabe- und Regelungsarten, Adaptives Prüfstandsverhalten, Erprobungswissen

Automatisierte Fehlerreaktion und lernfähige Fehleranalyse zur Erhebung von Erprobungswissen auf Antriebstrangprüfständen

Carsten Karthaus, Hansgeorg Binz

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD),
Universität Stuttgart, Deutschland;

Maximilian Schenk, Wolfgang Klos

DAIMLER AG;

Bernd Bertsche

Institut für Maschinenelemente – Uni Stuttgart

Die Triebstrangerprobung stellt einen wesentlichen Teil des Entwicklungsprozesses im Automobilbau dar. Kürzere Entwicklungszyklen sowie immer komplexere Triebstrangaggregate bedingen eine effiziente Erprobung, um repräsentative Lasten mittels realitätsnaher Fahrmanöver abprüfen zu können. Mit realitätsnahen Lastkollektiven wird die Dauerhaltbarkeit der Triebstränge abgesichert. Damit liefert die Erprobung im Produktentwicklungsprozess erste realistische Ergebnisse über die Eigenschaften und das Verhalten der Aggregate. Die Reaktionen und Maßnahmen der Versuchingenieure bei Sonderereignissen sowie deren Dokumentation und das damit verbundene Wissen sind für die Entwicklung von besonderer Bedeutung.

Die Ziele der entwickelten Methode sind effizientere, realitätsnähere Prüfläufe und eine effektive Nutzung des Erprobungswissens in der Produktentwicklung. Die zwei wesentlichen Funktionen sind die wissensbasierte, automatisierte Fehlerreaktion am Prüfstand und die Erhebung von Erfahrungswissen bei der Fehleranalyse. Diese Funktionen sollen im Beitrag vorgestellt werden.

Themen: Konstruktionsmethodiken, Innovations- und Technologie-management

Stichworte: PSS, Unternehmenswissen, Nachahmungsschutz

Wissensgetriebene Entwicklung nachahmungsrobuster Produkt-Service Systeme

Sebastian A. Schenkl, Florian Bruse, Udo Lindemann

Technische Universität München, Deutschland

Um die vorhandenen Kundenbedürfnisse besser zu erfüllen, gehen viele Unternehmen dazu über, statt dem reinen Produkt dem Kunden eine Lösung in Form von Produkt-Service Systemen (PSS) anzubieten. PSS erlauben es Unternehmen Kundenbedürfnisse besser zu erfüllen, langfristige Kundenbeziehungen aufzubauen, schneller zu innovieren oder sich besser von den Wettbewerbern zu differenzieren. Dieses Paper konzentriert sich auf die Entwicklung von PSS-Ideen vor dem Hintergrund des Nachahmungsschutzes. Hierzu werden auf Basis des vorhandenen, schwer vom Wettbewerb nachzuahmenden Unternehmenswissens Dienstleistungen für die Integration in PSS entwickelt. Die zugrundeliegende Annahme ist, dass die für den Wissensaufbau benötigte Zeit nur schwer zu verkürzen ist. Hiermit versprechen wissensintensive PSS einen nachhaltigen Nachahmungsschutz.

TRACK 2: METHODEN UND PROZESSE DER PRODUKTENTWICKLUNG

SESSION 2: KONSTRUKTIONSMETHODIKEN

13:00 – 14:30 UHR

Themen: Konstruktionsmethodiken

Stichworte: Konstruktionsmethode, Design for X, Design for Lightweight, Leichtbaugerechtes Konstruieren

Grundlagen zur Berücksichtigung von Design for X bei Funktionsstrukturen am Beispiel des Design for Lightweight

Benedikt Posner, Hansgeorg Binz, Daniel Roth

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD), Universität Stuttgart, Deutschland

In der Konstruktionstheorie sind verschiedene so genannte „Gerechtheiten“ bekannt. Diese Gerechtheiten werden im Englischen mit dem Begriff „Design for X“ (DfX) bezeichnet. Die meisten Methoden des DfX werden erst in der Entwurfs- und Ausarbeitungsphase des Produktentwicklungsprozesses angewendet. Da der Konstrukteur in der Planungs- und Konzeptphase des Produktentwicklungsprozesses die meisten Produkteigenschaften, unter anderem durch die Entwicklung der Funktionsstruktur, festlegt, bleibt hierdurch großes Potenzial ungenutzt. Die Schwierigkeit in der Anwendung der Gerechtheiten auf die Funktionsstrukturen liegt darin, dass zu Beginn der Konzeptphase, in der die Funktionsstrukturen erstellt werden, nur sehr wenige Informationen über die Eigenschaften des Produktkonzepts vorliegen. Um dieses Problem zu lösen, müssen zunächst einige Grundlagen, wie z. B. der Informationsgehalt der Funktionsstrukturen und der Informationsbedarf für die Anwendung der Gerechtheiten, erarbeitet werden. Das Ziel dieses Beitrags ist es, diese Grundlagen für die X-gerechte Entwicklung von Funktionsstrukturen am Beispiel der leichtbaugerechten Entwicklung der Funktionsstrukturen zu erarbeiten.

Themen: Konstruktionsmethodiken

Stichworte: Elementarmethoden

Elementarmethoden

Sebastian Zier

Technische Universität Darmstadt, Deutschland

Dem in diesem Beitrag präsentierten Forschungsansatz liegt die Hoffnung zur Grunde, den bestehenden, wertvollen aber unübersichtlichen Fundus von Konstruktionsmethoden auf ein klar definiertes System zurückzuführen. Dazu wird eine Modellierungssprache vorgestellt, welche es ermöglicht, Methodenbeschreibungen auf neutrale Art und Weise als gerichtete Graphen zu modellieren. Es entsteht für jede Methodenbeschreibung ein eigenes Verfahrensmodell, das so genannte Methoden-Genom. Die Darstellung als gerichtete Graphen ermöglicht eine Analyse hinsichtlich der Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Methoden. Durch den Einsatz einer automatisierten Mustererkennung gelingt es, fünf häufig wiederkehrende Module zu identifizieren, welche als Grundprinzipien des methodischen Arbeitens interpretiert werden können.

Themen: Konstruktionsmethodiken, Digital Engineering

Stichworte: Model Based Systems Engineering, Sichtenbildung, Systemstruktur, Filter

Sichten der Systemstruktur im Model Based Systems Engineering für mechatronische Systeme

Lydia Kaiser, Roman Dumitrescu, Christian Bremer

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Deutschland;

Jürgen Gausemeier

Heinz Nixdorf Institut

Die Entwicklung mechatronischer Systeme ist eine Herausforderung. Durch die Interdisziplinarität der Produkte sind an der Entwicklung viele unterschiedliche Fachdisziplinen beteiligt. Für eine erfolgreiche Zusammenarbeit ist ein einheitliches Verständnis des gesamten Systems notwendig. Einen vielversprechenden Ansatz liefert das Model-Based Systems Engineering. Mit einem Systemmodell wird eine Basis für die Kommunikation und Kooperation geschaffen. Die grafische Darstellung des Systemmodells wird jedoch schnell unübersichtlich und enthält viele Informationen, die nicht für jeden Modellnutzer relevant sind. Ein effektives und effizientes Arbeiten mit dem Systemmodell kann durch die Anwendung von Filterfunktionen gelingen. Die Filter bilden eine spezifische Sicht auf das Systemmodell und reduzieren damit die visuelle Modellkomplexität. In diesem Beitrag stellen wir das Konzept zur automatischen Sichtengenerierung vor. An einem Beispiel werden drei für mechatronische Systeme wesentliche Sichten aufgezeigt: gestalt-, leistungs- und informations-spezifische Sicht.

Themen: Wissensbasierte Produktentwicklung

Stichworte: Bionik, Heli-Act-Methode

Entwicklung eines horizontalen und vertikalen Handlungsprozesses in der interdisziplinären Produktentwicklung – Heli-Act-Methode

Steffen Vagts, Josef Schlattmann

TU Hamburg-Harburg, Deutschland

Bionische Produktentwicklungen schlagen eine Brücke zwischen den Wissenschaftsdisziplinen Ingenieurwissenschaften und Biologie und stehen für eine interdisziplinäre Wissenszirkulation, die hoch innovative Weiterentwicklungen in der Technik hervorbringen kann. Die methodische Unterstützung solcher Vorhaben wurde durch den VDI-Richtlinienentwurf 6220 von 2011 initiiert und bedarf nach wie vor weiterer Forschung. Die in diesem Abstract vorgestellte Methode versucht einen wesentlichen Beitrag zum erfolgreichen Wissenstransfer zwischen den Disziplinen zu leisten, um innovative Problemlösungen aus der Biologie in die Technik zu überführen. Der zentrale Gedanke der beschriebenen Methode mit der Bezeichnung „Heli-Act“ (Helix und Acting, engl. für Helix und das Handeln) basiert auf der systemtheoretischen Betrachtung des Handelns und des Handelnden, des Handlungskreises und der Handlungskette unter den jeweiligen Aspekten der soziotechnischen Integration von Methoden und Hilfsmitteln, die den Handelnden bei dem bionischen Entwicklungsprozess unterstützen soll.

TRACK 2: METHODEN UND PROZESSE DER PRODUKTENTWICKLUNG SESSION 3: ALTERSGERECHTE PRODUKTENTWICKLUNG

15:00 – 16:30 UHR

Themen: *Altersgerechte Produktentwicklung, Nutzerzentriertes Design, Digital Engineering*

Stichworte: *menschzentrierte Produktentwicklung, assistive technology, Variantenmanagement, biomechanische Simulation*

Methodische Entwicklung mobilitätserhaltender Produkte am Beispiel einer Aufstehhilfe

*Daniel Krüger, Sandro Wartzack
Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland;
Johanna Walter, Kristin Paetzold,
Universität der Bundeswehr, München;
Sandra Eilmus, Dieter Krause
Technische Universität Hamburg-Harburg*

Der vorliegende Beitrag zeigt am Beispiel einer Aufstehhilfe welche besonderen Herausforderungen bei der Entwicklung von Produkten zur Erfüllung von nutzerspezifischen Mobilitätsbedürfnissen bestehen. Dabei wird ein methodisches Framework vorgeschlagen, das Elemente zur Anforderungserhebung, zur Simulation von Mensch-Maschine Interaktionen mit Hilfe digitaler Menschmodelle sowie Methoden des Variantenmanagements bereitstellt. Die Forschungsaktivitäten sollen langfristig zur Etablierung eines interdisziplinär aufgestellten und durch Simulationen unterstützten Entwicklungsstandards führen.

Themen: *Altersgerechte Produktentwicklung, Nutzerzentriertes Design*

Stichworte: *Altersgerechte Produktgestaltung, haptischer Wahrnehmungsverlust, taktiles Training*

Taktiler Training durch Alltagsgegenstände – eine angenehme Art zur Kompensation des haptischen Wahrnehmungsverlustes im Alter

*Benedikt Janny, Johannes Benz, Thomas Maier
Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD),
Universität Stuttgart, Deutschland*

Hinsichtlich der Kompensation des taktilen Wahrnehmungsverlustes bestehen bereits wirksame Trainingsmöglichkeiten, um die im Alter nachlassende Reizschärfe zu kompensieren. Da allerdings nur regelmäßiges Training zu einer Verbesserung führt, ist es insbesondere bei älteren Menschen notwendig, den Trainingsprozess in den normalen Tagesablauf zu integrieren. Diesbezüglich zeigt der vorliegende Beitrag ein mögliches Konzept zur Lösung der Problemstellung auf.

Themen: *Altersgerechte Produktentwicklung, Nutzerzentriertes Design*

Stichworte: *Altersgerechte Produktentwicklung, Virtuelle Methoden, Digitale Menschmodelle, Biomechanik*

Konzeption biomechanischer digitaler Senioren-Menschmodelle zur Anwendung in der altersgerechten Produktentwicklung

Jörg Miehl, Bastian Geißler, Sandro Wartzack

Lehrstuhl für Konstruktionstechnik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Aufgrund des demographischen Wandels wird die Entwicklung von Produkten, die auch von älteren Menschen nutzbar sind, immer wichtiger. Heutzutage sollen Produkte zunehmend nach dem Grundsatz der virtuellen Produktentwicklung, nämlich möglichst ohne physische Prototypen, entwickelt werden. Dieser Ansatz soll helfen die Kosten und den Zeitbedarf, die in der Entwicklung und Herstellung anfallen, zu reduzieren sowie die Qualität der Endprodukte zu erhöhen. In der menschenzentrierten Produktentwicklung kommen dafür biomechanische digitale Menschmodelle zum Einsatz, welche jedoch meist nur einen Durchschnittsmenschen abbilden. Dieser Beitrag zeigt eine Methodik um die Parameter, die zur Anpassung der muskuloskeletalen Modelle an unterschiedliche Alters- und Leistungsklassen notwendig sind, abzuleiten, damit diese schließlich zur Entwicklung altersgerechter Produkte herangezogen werden können. Der Konzeptionsprozess umfasst die Anpassung von Anthropometrie, Muskelkräften, Beweglichkeit und Bewegungsgeschwindigkeit basierend auf Literaturwerten oder auch Messungen an realen Versuchspersonen.

TRACK 3: MASCHINENELEMENTE UND -SYSTEME

SESSION 1: ZUVERLÄSSIGE PRODUKTENTWICKLUNG

10:30 – 12:00 UHR

Themen: Zuverlässige Produktentwicklung

Stichworte: Funktionsmodellierung, Zuverlässigkeit, frühe Phasen

Inverse Funktionsmodellierung zur Zuverlässigkeitssteigerung in frühen Entwicklungsphasen

Michael Wendland, Michael Herzog, Patrick Labenda

Ruhr Universität Bochum, Lehrstuhl für Maschinenelemente und Konstruktionslehre

Heutzutage besitzt Zuverlässigkeit sowohl aus Kunden- als auch aus Unternehmenssicht eine herausragende Bedeutung für den Markterfolg von Produkten. Zur Erzielung einer hohen Zuverlässigkeit unter der Berücksichtigung von limitierten Entwicklungsressourcen ist die frühzeitige Identifizierung unerwünschten Produktverhaltens notwendig. Dieser Beitrag stellt die Methode der inversen Funktionsmodellierung vor, die eine systematische Erkennung nicht intendierten Verhaltens auf funktionaler Ebene in Form von inversen Funktionen bietet. Unter Zuhilfenahme potentieller Störeffekte, die strukturiert in einem Katalog angeboten werden, können diese inversen Funktionen physikalisch interpretiert werden. Die Analyse der Interdependenzen zwischen den potentiellen Störeffekten und dem intendierten Produktverhalten führt zur Ableitung möglicher Fehler, die es zu vermeiden gilt. Insgesamt reduziert der präsentierte Lösungsansatz somit die vorhandenen Unsicherheiten und dient der frühzeitigen Steigerung der Zuverlässigkeit von Produktkonzepten.

Themen: Zuverlässige Produktentwicklung, Konstruktionsmethodiken

Stichworte: Zuverlässigkeit, Fehler, Produktentwicklung, Versuch, Zeit

Menschliche Zuverlässigkeit in der Produktentwicklung: Analyse von Laborversuchen mit Studierenden der RWTH Aachen

Raymond Djalois, Martin Frenz, Sönke Duckwitz, Christopher Schlick, IAW der RWTH Aachen, Deutschland;

Malte Hinsch, Jörg Feldhusen

ikt der RWTH Aachen, Deutschland

In frühen Phasen der Wertschöpfungskette, insbesondere in der Produktentwicklung, werden komplexe technische, ökonomische, ökologische und soziale Anforderungen gestellt. Eine Umsetzung mit hoher menschlicher Zuverlässigkeit trägt dazu bei, Qualität, Kosten, Entwicklungszeiten etc. zu verbessern (Pahl et al. 2007). In diesem Beitrag werden Einflussfaktoren begrenzter menschlicher Zuverlässigkeit in der Produktentwicklung theoretisch kategorisiert und der Begriff des menschlichen Fehlers näher beschrieben. Auf dieser Grundlage wurde ein Laborexperiment mit 111 Teilnehmerinnen und Teilnehmern durchgeführt, dessen Resultate quantitativ analysiert werden. Mit Hilfe dieser empirischen Daten können Aussagen zur zuverlässigen Produktentwicklung gezogen werden, u.a. Handlungsempfehlungen für Produktentwicklerinnen bzw. Produktentwickler.

Themen: Zuverlässige Produktentwicklung, Konstruktionsmethodiken

Stichworte: Toleranzmanagement, Virtuelle Produktentwicklung, Oberflächenmodell

Ein methodisches Framework für das prozessorientierte Toleranzmanagement

Benjamin Schleich, Sandro Wartzack

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Aufgrund steigender Ansprüche an technische Produkte ist eine ganzheitliche Berücksichtigung aller qualitätsmindernden Faktoren, zu denen besonders geometrische Abweichungen zählen, bereits während der Produktentwicklung eine Voraussetzung für erfolgreiche Produkte. Während der Produktentwicklung müssen daher geometrische Toleranzen festgelegt werden um die Qualität und Funktion des Produktes sicherzustellen. Mit dem Ziel die Toleranzvergabe zu vereinfachen, wird ein methodisches Framework für die Integration von Abweichungsinformationen aus den verschiedenen Phasen des Produktlebenszyklus in Toleranzsimulationen entwickelt. Um virtuelle Absicherungsmethoden effizient zu integrieren, baut das Framework auf einer diskreten Geometrierepräsentation abweichungsbehafteter Bauteile auf. Durch die Integration von Informationen aus späteren Phasen des Produktlebenszyklus ergibt sich ein ganzheitliches Bild aller Prozessparameter, die Einfluss auf die Qualität des Produktes haben. Darauf aufbauend können durch die gezielte Wahl von Toleranzen ein gefordertes Qualitätsniveau sichergestellt und unnötig enge Toleranzen vermieden werden.

Themen: Zuverlässige Produktentwicklung

Stichworte: Parameterunsicherheiten, unscharfe Zahlen, monotone Gleichungen, Knickstabilität, Möglichkeit für das Ausknicken

Untersuchung der Knickstabilität eines Doppelgelenks für einen zweibeinigen Schreitroboter unter Unsicherheit

Arthur Seibel, Josef Schlattmann

Technische Universität Hamburg (TUHH), Deutschland

In diesem Beitrag wird die Knickstabilität eines Doppelgelenks für einen zweibeinigen Roboter unter parametrischer Unsicherheit untersucht. Die unsicheren Parameter werden durch unscharfe Zahlen modelliert und die Gleichungen mit Hilfe eines analytischen Verfahrens ausgewertet. Als neuer Sicherheitskennwert wird die sog. Möglichkeit für das Ausknicken eingeführt, die eine Aussage über die Sicherheit eines Bauteils gegenüber einem Ausfall durch Knicken erlaubt.

TRACK 3: MASCHINENELEMENTE UND -SYSTEME

SESSION 2: ZUVERLÄSSIGE PRODUKTENTWICKLUNG UND NUTZERZENTRIERTES DESIGN

13:00 – 14:30 UHR

Themen: Zuverlässige Produktentwicklung

Stichworte: Zuverlässigkeitsprognose, Cox-Proportional-Hazards-Modell, Gleichstrommotoren, Mechatronische Systeme, Regression

Zuverlässigkeitsprognose mit dem Cox-Proportional-Hazards-Modell am Beispiel mechatronischer Antriebe

Sebastian Bobrowski, Wolfgang Schinköthe,
Universität Stuttgart, Institut für Konstruktion und Fertigung
in der Feinwerktechnik (IKFF), Deutschland;
Maik Döring, Uwe Jensen
Universität Hohenheim, Institut für Angewandte Mathematik
und Statistik (IAMS), Deutschland

Derzeit sind nur unzureichende Daten zum Ausfallverhalten vieler feinwerktechnischer Maschinen und Komponenten verfügbar. Mit Hilfe von Dauerversuchen werden Ausfallzeiten und die damit verknüpften Wahrscheinlichkeitsverteilungen ermittelt. Versuche erfordern jedoch Zeit und sie sind teuer. Nicht alle Kombinationen von Lastprofilen und Einflussparametern können abgedeckt werden. Andererseits benötigen Entwickler während des Entwicklungsprozesses so früh wie möglich aussagekräftige Kennzahlen zur Charakterisierung der Zuverlässigkeit der eingesetzten Komponenten. Vor diesem Hintergrund arbeiten Statistiker des Instituts für Angewandte Mathematik und Statistik der Universität Hohenheim und Ingenieure des Instituts für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik der Universität Stuttgart in einem Kooperationsprojekt zusammen, um Methoden und Werkzeuge zur Erstellung von Prognosen aus Versuchsdaten zu entwickeln. Der vorliegende Artikel beschreibt am Beispiel mechatronischer Antriebe, wie mit dem Cox-Proportional-Hazards-Modell Zuverlässigkeitsprognosen auf Basis von experimentell ermittelten Versuchsdaten erstellt werden können.

Themen: Wissensbasierte Produktentwicklung, Zuverlässige Produktentwicklung

Stichworte: Zuverlässigkeitssimulation, Instandhaltungssimulation, Produktentwicklung, Dienstleistungsentwicklung, Petrinetz

Potenziale der Zuverlässigkeits- und Instandhaltungssimulation in der Produkt- und Dienstleistungsentwicklung

Peter Zeiler, Bernd Bertsche
Institut für Maschinenelemente, Universität Stuttgart, Deutschland

Die sich ständig verschärfenden Randbedingungen in der Produktentwicklung sowie die Tatsache, dass heute in zunehmendem Maße auch Dienstleistungen mit oder statt einem Produkt angeboten werden, machen es notwendig, dass der Hersteller oder der Betreiber eines Produkts eine möglichst umfassende Kenntnis der Produkteigenschaften während der geplanten Einsatzdauer besitzt. Für die Produkt- und Dienstleistungsentwicklung bedeutet dies, dass leistungsfähige Methoden für die Bewertung der Produkteigenschaften Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit sowie für die Ermittlung der Kosten eingesetzt werden müssen. Die Zuverlässigkeits- und Instandhaltungssimulation bietet ein großes Potenzial für die Produkt- sowie die Dienstleistungsentwicklung. In diesem Beitrag wird die Leistungsfähigkeit einiger Modellierungsmethoden vorgestellt und untereinander verglichen. Die umfangreichen Analysemöglichkeiten werden aufgezeigt. Die vorgestellte Methode zur Zuverlässigkeits- und Instandhaltungssimulation ist in der Lage ein breites Anwendungsspektrum abzudecken – sowohl bezüglich der Komplexität des Produkts als auch des Anwendungsgebiets. Dies wird durch mehrere Anwendungsbeispiele unterstrichen.

Themen: Nutzerzentriertes Design

Stichworte: Blickinteraktion, Nutzerzentrierte Mensch-Computer-Interaktion, Informationsverarbeitung

Blickinteraktion in der nutzerzentrierten Mensch-Maschine-Interaktion

Antonio Botta, Thomas Maier

*Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD),
Universität Stuttgart, Deutschland*

In diesem Beitrag wird eine neue Begrifflichkeit eingeführt, die in einer Darstellung der Informationsverarbeitungsprozesse zwischen Mensch und Maschine die benutzerseitige Informationseingabe durch Blickinteraktion eindeutig definiert. Zusätzlich wird das Optimierungspotenzial der Blickinteraktion in der MCI durch eine Probandenuntersuchung analysiert und dargestellt, indem die Blickinteraktion vergleichsweise zur Touchscreen- und Maus-Bedienung anhand der Durchsatzrate evaluiert wird.

Themen: Nutzerzentriertes Design

Stichworte: Fahrzeuginnenraum, Raumwirkung, Raumgefühl, Form, Farbe

Nutzerzentrierte Gestaltung des Fahrzeuginnenraums – Untersuchungen zur Raumwirkung

Roland Mandel, Fatih Şenel, Thomas Maier

*Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD),
Universität Stuttgart, Deutschland*

Der Beitrag stellt die Ergebnisse von Probandenversuchen in Virtual Reality zum Einfluss der Parameter Form und Farbe auf das entstehende Raumgefühl im Fahrzeuginnenraum vor. Die untersuchten Varianten zeigen signifikante Unterschiede bei der Wirkung des Pkw-Innenraums. Dabei ergibt sich ein Spannungsfeld zwischen dem entstehenden Raumgefühl, dem Sicherheitsgefühl und der Attraktivität des Fahrzeuginterieurs bei unterschiedlichen Fahrzeugnutzern.

TRACK 3: MASCHINENELEMENTE UND -SYSTEME

SESSION 3: NUTZERZENTRIERTES DESIGN

15:00 – 16:30 UHR

Themen: Nutzerzentriertes Design

Stichworte: Haptik, Informationskodierung, Mensch-Maschine-System, Stellmoment, Wahrnehmung

Informationskodierung mittels variabler Stellmomente im nutzerzentrierten Design

Johann Winterholler, Julian Böhle, Thomas Maier

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD), Universität Stuttgart, Deutschland

Der untersuchte Ansatz zeigt, dass der momentan kaum genutzte haptische Wahrnehmungskanal gezielt für die Informationsübertragung verwendet werden kann. Die Kodierung von Funktionen mittels variabler Stellmomente und die haptische Übertragung der Informationen an den Nutzer über ein zentrales Bedienelement führt zu einer Reduzierung der visuellen Ablenkung sowie der kognitiven Beanspruchung bei schwierigen Aufgaben. Ferner lässt dieser Ansatz innovative Bedienkonzepte zu, sodass die Gebrauchstauglichkeit von Produkten verbessert und die Bediensicherheit erhöht werden kann.

Themen: Konstruktionsmethodiken, Nutzerzentriertes Design

Stichworte: X-in-the-Loop, Gerät, Validierung, ganzheitliches Validierungsframework

X-in-the-Loop in der Gerätebranche - Ein ganzheitliches Validierungsframework unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Anwender, Gerät und Anwendung

Sven Matthiesen, Tobias Schäfer, Sebastian Mangold, Wasili Durow
IPEK Institut für Produktentwicklung (KIT Karlsruher Institut für Technologie), Deutschland

Die Entwicklung und Validierung von handgehaltenen Geräten, die mit dem Menschen im Leistungsfluss stehen stellen Entwicklungsingenieure vor komplexe Herausforderungen. Die Problemstellungen ergeben sich aus dem Umstand, dass bei der Entwicklung des Gerätes das Gesamtsystem, bestehend aus Anwender, Gerät und Anwendung ganzheitlich betrachtet werden muss. Dies liegt vor allem an der Tatsache, dass Wechselwirkungen von Anwendung, Anwender und Gerät die Funktionalität stark beeinflussen. Ein aktuelles Entwicklungsziel, ist die Verringerung der Vibrationsübertragung von Geräten auf den Anwender, dass durch neue Gesetzgebungen und eine Sensibilisierung des Anwenders ausgelöst wurde. Diesen Herausforderungen, kann derzeit in frühen Phasen der Entwicklung lediglich in Form von Simulationsmodellen, Entwicklungsprüfständen und Messaufbauten begegnet werden. Um solch komplexen Problemstellungen zu begegnen, ist ein ganzheitlicher Lösungsansatz zur Validierung, wie er in diesem Beitrag vorgestellt wird notwendig. Dazu wird zunächst der Stand der Technik des X-in-the-Loop Ansatzes, wie er in der Automobilbranche bereits Anwendung findet, vorgestellt und anschließend Möglichkeiten der ...

Themen: Nutzerzentriertes Design

Stichworte: Corporate Design, Nutzerzentrierung, Usability,
Evolutionäre Ästhetik, EVOuse

Corporate Design = Corporate [Usability + Ästhetik]

Markus Schmid, Thomas Maier

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD),
Universität Stuttgart, Deutschland

Der Kunde steht bei einer heutigen Produktentwicklung im Mittelpunkt und induziert somit eine nutzerzentrierte Vorgehensweise. Das Corporate Design beruht auf dem optischen Erscheinungsbild eines Unternehmens und soll in diesem Beitrag mit einer neuen Methode, die aus einem Teil Corporate Usability und einem Teil Corporate Ästhetik besteht, vorgestellt werden. Die Interfacegestalt - die sogenannte Mensch-Maschine-Schnittstelle - der Produktgestalt steht bei dieser Vorgehensweise im Mittelpunkt und kann je nach Gewichtung zu einer eher funktional- oder formalorientierten Produktgestalt führen. Eine starke Gewichtung formaler Kriterien, die gleichzeitig funktionale Einschränkungen bewirkt, kann eine Verschlechterung der Bedienbarkeit eines Interfaces auf Kosten des visuellen Erscheinungsbildes ergeben. Ziel der Methode ist ein Corporate Design zu entwickeln, das einen sinnvollen Einsatz ästhetischer Qualitäten bei gleichzeitig hoher Usability zulässt.

NOTIZEN

NOTIZEN

Das Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung (SSP) 2013
wird unterstützt von der Wissenschaftlichen Gesellschaft für
Produktentwicklung WiGeP e.V.



Wissenschaftliche Gesellschaft
für Produktentwicklung WiGeP

Berliner Kreis & WGMK

ISBN 978-3-8396-0573-8



9 783839 605738

FRAUNHOFER VERLAG