

CARSTEN BÖHME, KLAUS BRÖKEL

Modellierung und Dimensionierung stationärer Wirbelschichtfeuerungen kleiner Leistung in einem Methoden integrierenden Konstruktionssystem

Inhalt: Im ZIM- Projekt VESTA wird ein Anlagenkonzept für stationäre Wirbelschichtfeuerungen kleiner Leistung zu einem praxistauglichen sowie modularen und skalierbaren Energiesystem entwickelt. Der Beitrag stellt die Konstruktion der stationären Wirbelschichtfeuerung am Beispiel der Teilaspekte „Reaktoraufhängung“ und „Anbindung des Düsenbodens“ vor. Danach werden Ansätze für eine konstruktionsbezogene Simulation der Wirbelschichtfeuerung und zur Entwicklung eines integrierten Entwurfssystems diskutiert.

Stichwörter: Wirbelschicht, stationäre Wirbelschichtfeuerung, Entwurfssystem, VESTA, ZIM

Modelling and dimensioning of stationary fluidized bed combustion systems of small capacity in a method integrating design system

Abstract: Using a concept for a small-scale bubbling fluidized bed combustion system, the VESTA project will develop a market-ready, modular and scalable energy system. The paper will discuss engineering details of the fluidized bed combustion, particularly regarding reactor suspension and nozzle box attachment. Furthermore, we will present the approach into a simulation of the combustion system and the development of an engineering system.

Keywords: fluidized bed, bubbling fluidized bed combustion, engineering system, VESTA, ZIM

ERHARD LEIDICH, WERNER GRAHL

Toolbox Vielfaltreduktion – Methoden, Konzepte, Musterlösungen und Softwaretools zur Reduzierung der Internen Vielfalt

Inhalt: Der Zustand der Stammdaten verbunden mit unnötiger Vielfalt im Teilespektrum belastet Effektivität und Effizienz der Geschäftsprozesse in den meisten Unternehmen. Es fehlt an methodischer Unterstützung für die Verbesserung des Zustandes der Datenbasis. Im Beitrag werden deshalb erste Ergebnisse und Erfahrungen zur Erarbeitung und Anwendung branchenneutraler Methoden für das Erkennen, Reduzieren und Vermeiden von unnötiger Vielfalt im Teilestamm vorgestellt.

Stichwörter: Teilemanagement, Vielfaltsreduktion

Toolbox diversity reduction - methods, concepts, sample solutions and software tools to reduce internal diversity

Abstract: State of master data and unnecessary variety in range of master data diminish the effectiveness and efficiency of the processes in most of the companies. Methodically assistance for improvement of master data is missing. The contribution presents results and experiences in development and using ways of analytics, reduction and avoidance of unnecessary variety in the range of master data.

Keywords: management of parts, reduction of variety

ALEXANDER KELLER, HANSGEORG BINZ

Methodisch-wissenschaftliche Anforderungen für die Gestaltung von Entwicklungsprozessen in interdisziplinären Forscher- und Entwicklergruppen

***Inhalt:** Für die Gestaltung von Prozessen in der Forschung, Entwicklung und Konstruktion wird ein System von theoretisch abgeleiteten, allgemeinen Anforderungen vorgeschlagen. Dieses Anforderungssystem soll die gezielte Prozessgestaltung, -bewertung und -auswahl unterstützen. Diese Anforderungen wurden in einer Befragung von Personen aus der akademischen Forschung, insbesondere aus ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten, auf ihre Relevanz in der Praxis überprüft. Im Ergebnis sind die Anforderungen auch in der Praxis bedeutsam.*

***Stichwörter:** Entwicklungsprozesse, Konstruktionsprozesse, Methodik, interdisziplinäre Zusammenarbeit*

Methodological-scientific requirements for the design of development processes in interdisciplinary research and development groups

***Abstract:** For devising research, development and design processes, a system of general requirements is proposed, which have been theoretically derived. This system aims at supporting the purposeful configuration, assessment and selection of processes. The requirements have been evaluated for practical relevance by means of a survey amongst persons occupied with academic research, especially within the field of engineering. As a result, the requirements are of relevance in practice.*

***Keywords:** Development processes, design processes, methodology, interdisciplinary co-operation*

SUSANN KÖHLER, UWE GÖTZE

Management von Kostenwissen im Rahmen der Integrierten Produktentwicklung – Konzeption und beispielhafte Umsetzung

***Inhalt:** Es ist unbestritten, dass die frühzeitige Berücksichtigung von Kosten bei Produktinnovations- bzw. -entwicklungsprozessen deren Erfolg tendenziell verbessert. Diese stellt jedoch auch eine Herausforderung dar, da gerade in den frühen Phasen der Entwicklungsprozesse zumeist nur wenige gesicherte Erkenntnisse über die von Gestaltungsalternativen verursachten Kosten vorliegen. Daraus resultiert der Bedarf an einem systematischen Management von Kostenwissen in der Integrierten Produktentwicklung, für das im Rahmen des Beitrags ein – primär auf die Konstruktion als wesentliches Element von Entwicklungsprozessen bezogenes – Konzept vorgestellt und seine beispielhafte Umsetzung anhand von zwei Demonstratoren des „Labors für Integrierte Produktentwicklung“ der Technischen Universität Chemnitz veranschaulicht wird.*

***Stichwörter:** Kostenwissen, Integrierte Produktentwicklung, Target Casting, Wissensmanagement*

Management of cost knowledge within the framework of integrated product development - conception and exemplary implementation

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

Abstract: *It is incontestable that the early consideration of costs tends to enhance the success of product innovation resp. development processes. However, this also constitutes a challenge since especially in the early phases of the development processes only few solid findings about the effected costs of design alternatives are available. That implies a need of a systematic management of cost knowledge in the integrated product development. For this purpose, a concept that primarily deals with designing as essential element of development processes is presented. The implementation of this concept is exemplified with two demonstrators of the "laboratory for integrated product development" at the Chemnitz University of Technology.*

Keywords: *cost knowledge, integrated product development, knowledge management, target casting*

JÖRG FELDHUSEN, ARUN NAGARAJA

Selbstorganisierende Merkmalskarten basiertes Entscheidungsunterstützungssystem

Inhalt: *Im Rahmen dieser Arbeit wird gezeigt, wie die Vorteile eines Rechners mit denjenigen des Menschen für eine zweckdienliche Zusammenarbeit für das Treffen einer Entscheidung kombiniert werden müssen. Die Entscheidungsfindung sollte im aktuellen Stand dem Menschen vorbehalten sein, da er in der Lage ist, die Zusammenhänge besser als ein DV-System zu analysieren und zu interpretieren, vorausgesetzt, dass sie ihm in einer verständlichen Form aufbereitet werden. Eine gute Möglichkeit für die Aufbereitung stellt das Visualisieren der relevanten Daten dar. Hierfür sollen Data-Mining-Methoden angewendet werden, die in der Lage sind, die Strukturen und Zusammenhänge in den vorhandenen Daten automatisch zu erkennen.*

Stichwörter: *Selbstorganisierende Merkmalskarten, Produktvarianten, Entscheidung*

Self-organizing feature maps based decision support system

Abstract: *In this paper it is shown how the benefits of a computer have to be combined with those of humans for a useful collaboration to make decisions. In the current state of research the human should make the decisions, because he is able to analyze and interpret the relationships in the data better than a computer. Therefore the prerequisite is that the data are prepared in an intelligible for such as visualizing those. For the visualization of the data, data mining methods are used, which are able to identify the structures and relationships in the existing data automatically.*

Keywords: *Selforganising Maps, product variants, decision*

MATTHIAS BECK, MATTHIAS BACHMANN, HANSGEORG BINZ

Simulation von Beveloidrädern unter Last mithilfe der FEM

Inhalt: *Numerische Zahnrad-Berechnungsprogramme können derzeit keine Analysen von Beveloidrädern wegen ihrer Achslage und Geometrie unter Last durchführen. Daher wurde der am Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD) entwickelte Geometriegenerator für*

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

Beveloidräder um eine Schnittstelle zu dem FEM Programm Ansys erweitert. Damit können nun vollautomatisiert zweidimensionale wie auch dreidimensionale Tragfähigkeitsrechnungen für Beveloidräder durchgeführt werden.

Stichwörter: Beveloidrad, konisches Stirnrad, FEM, Tragfähigkeitsrechnung

Simulation of Beveloid wheels under load using FEM

Abstract: Numerical programs cannot simulate beveloid gears with loads because of the geometry and the axis position. Therefore, a data interface for the beveloid geometry generator was developed for communication with the FEM program Ansys. Now a fully automatic performance of a 2D as well as a 3D load capacity calculation of beveloid gears is possible.

Keywords: beveloid gear, conical spur gear, FEM, load capacity

CHRISTIAN BRECHER, CHRISTOF GORGELS, JAN INGELI

Verwendung der FE-basierten Zahnkontaktanalyse zur Analyse asymmetrischer Verzahnung

Inhalt: In diesem Bericht wird das Potenzial von schrägverzahnten, asymmetrischen Stirnradverzahnungen zur Steigerung der Tragfähigkeit aufgezeigt. Darüber hinaus wird die, aus einer symmetrischen Referenzverzahnung entwickelte asymmetrische Verzahnung dahingehend modifiziert, dass sich das Anregungsverhalten der asymmetrischen Verzahnung nicht wesentlich gegenüber dem der symmetrischen Variante verschlechtert. Bei der Berechnung der asymmetrischen Verzahnung wird ausschließlich auf die Variation der Makrogeometrie eingegangen. Die verwendeten mikrogeometrischen Größen bleiben konstant. Zur Berechnung der Belastungs- und Anregungskenngrößen kommt eine FE-basierte Zahnkontaktanalyse zum Einsatz, die im Rahmen des Berichts erläutert wird. Diese Berechnungsmethode wird zur Auslegung von symmetrischen Verzahnungen seit längerem erfolgreich eingesetzt. Da bei der Berechnung und vor allem Bewertung der sehr komplexen geometrischen Zusammenhänge, die bei Verzahnungen vorliegen, spezielle Kenngrößen definiert sind, liefert die verwendete Berechnungsmethode allgemeingültige Bewertungsgrößen.

Stichwörter: Asymmetrische Verzahnungen, Tragfähigkeit, Laufverhalten, Zahnkontaktanalyse

Use of FE-based tooth contact analysis for the analysis of asymmetric gearing

Abstract: Within this report the potential to increase the load carrying capacity of an involute spur gear is shown by using an asymmetric tooth flank profile. Furthermore the running behavior of the asymmetric spur gear fits the values of the symmetric reference gear by additional modifications concerning its shape. This aims of optimization will be reached only by modifying the macro geometry. The micro geometry is fixed. To evaluate the typical values which describe the load carrying capacity of gears a FE-based tooth contact analysis is presented. Beside the calculation of symmetric gears the usability to calculate asymmetric gears is shown. To compare the load carrying capacity of the symmetric and the

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

asymmetric years the FE-based tooth contact analysis allows to calculate parameters to quantify the enhancement of durability by considering the complex contact behavior of spur years.

Keywords: *Asymmetric Gears, Load Carrying Capacity, Running Behavior, Tooth Contact Analysis*

FLORIAN NÜTZEL, MARTIN NEIDNIGHT, BERND ROITH, CHRISTOPH WEHMANN, FRANK RIEG

Kontaktberechnung von Maschinenelementen mit nicht konformen Netzen in der Finiten Elemente Analyse

Inhalt: Die Berechnung verschiedener zu Baugruppen verknüpfter oder in Wechselwirkung stehender Bauteile ist sehr komplex. Dadurch wird der Einsatz der Finite Elemente Analyse erforderlich. Am Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD wird deshalb ein vollkommen finite Elemente basiertes Kontaktberechnungsmodul entwickelt, welches diese Anforderungen erfüllt. Der vorliegende Beitrag behandelt die Diskretisierung und Berechnung von in Kontakt stehenden Stirnrädern bei geringer Verformung. Die Formulierung der Kontaktrandbedingungen erfolgt mit Hilfe zweier Verfahren basierend auf der Lagrange-Multiplikatorregel.

Stichwörter: *Finite Elemente Analyse, Kontakt, Stirnrad, Lagrange-Multiplikatorregel*

Contact calculation of machine elements with non-compliant meshes in finite element analysis

Abstract: *The calculation of different components connected to an assembly or interacting with each other is very difficult. For this reason the application of the finite element analysis is required. Based on this fact a module for finite element contact problems is developed at the department of Engineering Design and CAD. The presented article describes the discretisation and calculation of small deformed, interacting spur wheels. The contact constraints are formulated with two different methods based on Lagrange multipliers.*

Keywords: *Finite Element Analysis, contact, spur wheel, Lagrange Multiplier Method*

CHRISTOPH WEHMANN, MARTIN NEIDNIGHT, FLORIAN NÜTZEL, BERND ROITH, FRANK RIEG

Finite Elemente Analyse zur Berechnung von Maschinenelementen mit nichtlinearem Verhalten

Inhalt: Die vorliegende Arbeit untersucht Berechnungsmöglichkeiten für die Kennlinienbestimmung von Tellerfedern. Es werden Finite Elemente Analysen mit verschiedenen Elementtypen, Elementformulierungen und Diskretisierungsgraden betrachtet. Ziel der Analysen ist die korrekte Beschreibung der auftretenden Nichtlinearität. Die Güte der Berechnungsergebnisse wird mit Hilfe der experimentell abgesicherten Kennlinie von Almen und László bewertet.

Stichwörter: *Tellerteder, Federkennlinie, Finite Elemente Analyse, Elementformulierung, Elementtyp*

Finite element analysis for the calculation of machine elements with non-linear behaviour

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

Abstract: *The present publication analyzes possibilities to calculate the characteristic curve of disk springs. Therefore it contains Finite Element Analysis with different element types, element formulation and mesh fineness. The intention is getting a correct model of the nonlinear behavior. The performance of the results will be evaluated by the characteristic curve of Almen and László.*

Keywords: *disk spring, characteristic curve, Finite Element Analysis, element formulation, element type*

CHRISTIAN BRECHER, FRITZ KLOCKE, CHRISTOF GORGELS, ARIO HARDJOSUWITO,
CHRISTOPH LÖPENHAUS

Simulative Methode zur Optimierung der Verzahnungstolerierung nach DIN 3961/ISO 1328

Inhalt: *Im Rahmen dieses Berichtes wird der Einfluss verschiedener Fertigungsverfahren (Zahnradshaben und Verzahnungsschleifen) auf die zu erreichenden DIN-Qualitäten exemplarisch präsentiert, wobei die in der industriellen Praxis vielfach verwendeten genannten Feinbearbeitungsverfahren kurz vorgestellt werden. Exemplarisch wird eine Methodik zur Vorhersage der Profilabweichungen beim Zahnradshaben präsentiert. Nachfolgend werden die simulativ berechneten Verzahnungstopographien in einer FE-basierten Zahnkontaktanalyse abgewälzt. Weiterhin wird eine Toleranzfeldanalyse vorgestellt, bei der fertigungsbedingte Abweichungen mit diversen Ergebnisparametern (Drehfehler, Pressungen, Zahnfußspannungen) verglichen werden, so dass Auswirkungen der Toleranzklassen nach DIN 3961/ISO 1328 sichtbar werden. Das Postprocessing der Variationsrechnungen ermöglicht eine sehr flexible und schnelle Abbildung der Effekte von Toleranzfeldern auf das Geräusch- und Tragfähigkeitsverhalten von Zahnrädern. Hierdurch können Aussagen getroffen werden, welche DIN-Qualitäten eine Verzahnung erreichen bzw. mit welchen Korrekturen diese beaufschlagt werden sollte. Dank der vorgestellten Simulationsmethoden stehen dem Entwicklungsingenieur schon in einer frühen Phase der Getriebe bzw. Verzahnungsentwicklung Hilfsmittel zur Verfügung, welche eine Optimierung der Verzahnungen hinsichtlich der zu fordernden Qualitäten ermöglichen.*

Stichwörter: *Verzahnungen, Zahnradshaben, Wälzschleifen, Verzahnungstolerierung*

Simulative method for the optimization of gearing tolerance according to DIN 3961/ISO 1328

Abstract: *Within this report a FE-based tooth contact analysis is presented which allows to determine the effects of several manufacturing processes on the tolerance zones on the running and acoustic behaviour of the gears. The analysis of the tolerance zone compares the simulation results (transmission error, pressures, tooth root stresses) to the production-related deviations. Thus the effects of the tolerances according to DIN 3961/ISO 1328, i.d. the quality, gets illustrated. Furthermore a method to predict profile deviations in gear Shaving is shown exemplary. Through the presented simulation software numerous tools are available for the optimization of years regarding their required qualities and tolerances for the development engineer.*

Keywords: *Gears, Gear Shaving, Gear Grinding, Tolerance of Gears*

ENRICO KLOß

Verwendungsmöglichkeiten von Gelen als Druckübertragungsmedium in hydraulischen Spannbuchsen

***Inhalt:** In diesem Beitrag wird die Verwendung von Hydrogelen als Druckübertragungsmedium in hydraulischen Hohlmantelspannbuchsen untersucht. Hierzu wurden experimentelle Untersuchungen an gelgefüllten Glaskörpern durchgeführt. Die Ergebnisse führen zu fertigungsspezifischen Merkmalen für die Befüllung dieser Spannbuchsen mit Hydrogelen.*

***Stichwörter:** Hydrogel, Hohlmantelspannbuchse*

Possible applications of gels as pressure transmission media in hydraulic clamping bushings

***Abstract:** Topic of this paper is the use of hydrogels as a pressure medium for hydraulic shaft bushings. Therefore experimental researches have been done with gel-filled glass vessels. The results will help to specify the demands for the manufacturing of shaft bushings filled with hydrogels.*

***Keywords:** hydrogel, shaft bushing*

MICHAEL KONARSKY, ERHARD LEIDICH, UWE GÖTZE

Entwicklung und Umsetzung eines flexiblen, IT-gestützten und technologieübergreifenden Kalkulationsmodells für die Angebotskalkulation im Werkzeug- und Formenbau

***Inhalt:** Vor dem Hintergrund einer deutlichen Senkung der Umwandlungsquote von Angeboten in Aufträge und gestiegener Anforderungen an die Angebotsqualität bei Unternehmen der Auftragsfertigung entwickelt die TU Chemnitz in Zusammenarbeit mit einem führenden deutschen Werkzeug- und Formenbauer eine innovative Prozess- und Softwarelösung für eine phasenübergreifende Kalkulation in der Produktentstehung. Das entsprechende Kalkulationsmodell für die Angebotskalkulation basiert auf einem Drei-Ebenenkonzept. Durch eine Modularisierung der Funktionsbausteine entsteht je nach den Kalkulationsanforderungen eine zugeschnittene Softwarelösung zur ressourceneffizienten, genauen und transparenten Produktkostenkalkulation in der Angebotskalkulation.*

***Stichwörter:** Angebotskalkulation, Kalkulationsmodell, Funktionsbaukasten, Ähnlichkeitskalkulation, Werkzeug- und Formenbau, Templatetechnik*

Development and implementation of a flexible, IT-supported and cross-technology costing model for quotation costing in tool and mould making

***Abstract:** Against the settings of a significant reduction in the conversion rate of offers in orders and increased demands on the offer quality for contract manufacturing companies, the TU Chemnitz develop in collaboration with a leading german tool and die production enterprise an innovative process and*

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

software solution for a cross-phase calculation along the product development. The corresponding calculation model for the cost estimation bases on a three-tier approach. Through a modularization of the function blocks the software solution can be adapted to the casting requirements in order to realize a resource-efficient, accurate and transparent estimation of the expected product costs.

Keywords: *cost estimating, casting model, modular function set, similarity calculation, tool and die production, template technology*

VOLKER WITTSTOCK, MARTIN PÄTZOLD, MARCO SCHUMANN, JANINE GLÄNZEL

VR-Entwicklungswerkzeuge zur Bewertung energieeffizienter Produkte und Prozesse

Inhalt: *Im vorliegenden Artikel werden zwei Virtual Reality (VR) Entwicklungswerkzeuge vorgestellt. Der Fokus liegt auf der Energieflussvisualisierung zur Bewertung energieeffizienter Produkte und Prozesse. Zusätzlich wird eine Anbindung der adaptiven FEM an die VR zur besseren Interaktion behandelt.*

Stichwörter: *Energieflussvisualisierung, adaptive FEM, VR-Kopplung*

VR development tools for the evaluation of energy-efficient products and processes

Abstract: *In the present paper two virtual reality tools are introduced. The focus lies on the visualization of energy flows for the validation of energy-efficient products and processes. Additionally a linking between adaptive FEM and VR for improved interaction is treated.*

Keywords: *visualization of energy flow, adaptive FEM, VR interface*

PHILIPP SEMBDNER, CHRISTINE SCHÖNE, RALPH STELZER, BERN REITEMEIER

Festigkeits- und verformungsoptimierte Gestaltung konturidentischer Implantate für die Fertigung im Direct Manufacturing

Inhalt: *Die Rekonstruktion von Knochendefekten mit Implantaten aus biokompatiblen Hochleistungswerkstoffen wie z.B. Reintitan oder Titanlegierungen stellt nach wie vor eine große medizinische, konstruktive und produktionstechnische Herausforderung dar. Derzeit verwendete standardisierte Rekonstruktionsplatten offenbaren durch die wenig individuell gestaltete Geometrie deutliche funktionale und strukturmechanische Defizite sowie ästhetische Nachteile. Durch die individuelle Anpassung des Implantats an die jeweiligen geometrischen und elastischen Gegebenheiten soll eine für den Patienten lebensgerechtere Situation geschaffen werden. Neue technologische Lösungsansätze für die Fertigung dieser kontur- und steifigkeitsangepassten Implantate bieten dabei die Direct Manufacturing Verfahren.*

Stichwörter: *Individuelles Implantat, Titan, Direct Manufacturing, Computertomografie, CAD, Biomechanik*

Strength- and deformation-optimized design of contour-identical implants for production in direct manufacturing

Abstract: *The reconstruction of bone defects using implants made of biocompatible high-performance materials like titanium or titanium alloys is still regarded as a great challenge for medicine, design and production engineering. As a rule, the reconstruction plates that have been used up to now have an only slightly individually shaped geometry. The implant thus suffers from functional and mechanical structure deficiencies, as well as aesthetic disadvantages. The individual adaptation of the implant to the corresponding geometric and elastic circumstances should better meet the needs of the patient. The Direct Manufacturing provide new technological approaches to fabricate these contour- and stiffness-adapted implants.*

Keywords: *Individual implant, Titanium, Direct Manufacturing, Computer tomography, CAD, Biomechanics*

SEBASTIAN RÖHNER, THILO BREITSPRECHER, SANDRO WARTZACK

Anforderungen an die Wissensakquisitionskomponente eines selbstlernenden Assistenzsystems

Inhalt: *Wissensbasierte Systeme bieten Produktentwicklern Hilfestellung bei nicht wertschöpfenden Tätigkeiten. Der erwartete Erfolg dieser Systeme ist jedoch infolge der Schwierigkeit bei der Wissenspflege bis heute nicht eingetreten. Als Grund hierfür sind die eingesetzten Methoden der Wissensakquisition anzusehen. Lediglich eine automatische Wissensakquisition scheint Potential zu bieten, diesem Problem zu begegnen. In diesem Beitrag werden die Anforderungen an eine automatische Wissensakquisitionskomponente eines selbstlernenden Assistenzsystems erhoben.*

Stichwörter: *Wissensbasierte Systeme, Wissensakquisition, Data Mining*

Requirements for the knowledge acquisition component of a self-learning assistance system

Abstract: *Knowledge-based systems give design engineer assistance for non value adding activities. The expected success of those systems doesn't occur as a result of the aging of their underlying knowledge. Here the used methods of knowledge acquisition can be identified as a main reason. Merely an automatic knowledge acquisition presents potential to solve this problem. In this article requirements on the knowledge acquisition facility of a self learning engineering assistance system are gained.*

Keywords: *Knowledge-based systems, knowledge acquisition, data mining*

ANSELM SCHÜLE, THOMAS ROLLMANN, REINER ANDERL

Ein rechnerunterstützter Produktentwicklungsprozess für flächige Blechbauteile mit Verzweigungen

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

Inhalt: Im Sonderforschungsbereich 666 wird seit 2005 die Technologie des linearen Spaltprofilierens entwickelt. Bei diesem neuartigen Fertigungsverfahren wird die Kante eines Blechbandes so umgeformt, dass ein Y-Profil entsteht. In der ersten Phase lag der Forschungsschwerpunkt auf der Entwicklung, Fertigung und Bewertung integral verzweigter Blechprofile. In der zweiten Förderperiode werden nun flächige Blechbauteile mit Verzweigungen entwickelt. In diesem Beitrag wird eine Modellierungsmethodik für derartige Blechbauteile vorgestellt.

Stichwörter: Spaltprofilieren, Algorithmenbasierte Produktentwicklung, 3D-CAD

A computer-aided product development process for flat sheet metal components with branches

Abstract: Within the Collaborative Research Center 666 the technology of linear flow splitting is topic of research since 2005. This manufacturing method enables the cleaving of sheet metal strips by plastic deformation. This article describes a modeling method for bifurcated sheet metal products based on modeling features.

Keywords: Linear flow splitting, algorithm-based product development, 3D-CAD

INGO SCHULZ, HENNING KERN, CHRISTOPH WARKOTSCH

Intelligent Engineering Templates in der innovativen Produktentwicklung

Inhalt: Der Beitrag behandelt die Entwicklung eines so genannten Intelligent Engineering Templates IET am Beispiel einer hochbelasteten, verschraubten Flanschverbindung mit einer Reibscheibe als Zwischenlage. Die Berechnung aller notwendigen Parameter der Schraubenflanschverbindung erfolgt in einer Exceldatei nach den Berechnungsvorschriften der VDI 2230. Als Eingabewerte dienen die äußeren Lasten. Das CAD-Modell des Flanschs wird in Pro/ENGINEER automatisiert aus Excel heraus generiert. Dieses CAD-Modell wird dann als Grundlage für das FE-Modell in Pro/MECHANICA verwendet. Nach Aufbringung der äußeren Lasten und Randbedingungen kann das FE-Modell schließlich berechnet werden.

Stichwörter: Intelligent Engineering Template, Reibscheibe, Schraubenberechnung, Flanschverbindung

Intelligent Engineering Templates in Innovative Product Development

Abstract: This paper deals with the development of an Intelligent Engineering Template IET using the example of a high duty bolted flange coupling with a friction disc between the two flanges. A fully parameterized CAD model has been developed which is coupled to an Excel sheet. The Excel sheet uses the external loads on the bolted flange coupling as input for the calculation of the entire flange geometry including number, kind and size of the required bolts. The calculation is based on the guideline VDI 2230. Out of Excel the CAD model is then automatically generated using Pro/ENGINEER. The CAD model is converted into a FE model for Pro/MECHANICA. Loads and restrictions are applied and the FE model is finally solved.

Keywords: *Intelligent Engineering Template, Friction Disc, Calculation of Bolted Joints, Flange Coupling*

TOBIAS BLÄßING, KARL-HEINRICH GROTE, MARCO NÖDING, DIETER OLEY

Joint Venture der Firmen MAN Nutzfahrzeuge AG und Rheinmetall AG im Bereich der militärischen Radfahrzeuge zu Rheinmetall MAN Military Vehicles GmbH Möglichkeiten und Schwierigkeiten in der Zusammenführung zweier Produktentstehungszyklen

***Inhalt:** Inhaltlich wird eine wissenschaftliche Forschungstätigkeit vorgestellt, die sich mit der Neudefinition des Produktentstehungsprozesses (PEP) im Rahmen der aktuell laufenden Gründung des Unternehmens Rheinmetall MAN Military Vehicles GmbH (RMMV) befasst. Das PEP-Projekt ist ein Teil des Gesamtprojektes „Prozesse & IT“, welches die schrittweise Zusammenführung der Firmen MAN Nutzfahrzeuge und der Rheinmetall AG beinhaltet.*

Das Unternehmen RMMV stellt eine Bündelung der Aktivitäten und Kompetenzen beider Firmen im Sektor der militärischen Radfahrzeuge dar und leistet damit einen Beitrag zur Konsolidierung der deutschen Rüstungsbranche.

Rheinmetall und MAN wollen ihre Aktivitäten in zwei Stufen zusammenführen. In einem ersten Schritt werden Entwicklung und Vertrieb gebündelt und in einem zweiten Schritt die Produktionskapazitäten von Rheinmetall in Kassel und MAN in Wien in das Joint Venture eingebracht. Ende 2011 soll der Prozess abgeschlossen sein.

Der Technologiekonzern Rheinmetall zählt zu den führenden Anbietern von Systemen und Dienstleistungen im Militärsektor - vor allem für die Landstreitkräfte. Im Segment der geschützten Radfahrzeuge verfügt das Unternehmen mit Fahrzeugen der unteren Gewichtsklasse bis 5 Tonnen bis zu Fahrzeugen von mehr als 30 Tonnen über ein breites Produktspektrum.

Rheinmetall legt den Schwerpunkt auf taktische Militärfahrzeuge, wobei das Fahrzeugspektrum breit gefächert ist. Es gibt geschützte Transportfahrzeuge, Aufklärungs- und Führungsfahrzeuge. Die Fahrzeuge müssen je nach Einsatzart, den jeweiligen Bedingungen und den gestellten Anforderungen variieren. Die Produktionskapazitäten dieser taktischen Fahrzeuge erscheinen mit etwa 100 Fahrzeugen pro Jahr eher gering, was jedoch aus der Variantenvielfalt und den dementsprechend hohen Konstruktions- und Fertigungsaufwand resultiert.

Der Schwerpunkt des Military Sektors der Firma MAN liegt vor allem in der Produktion von logistischen Militärfahrzeugen. Dabei bietet MAN sowohl Fahrzeuge für den leicht geländegängigen Einsatz – HX-Serie – als auch Fahrzeuge für den schwer geländegängigen Bereich – SX-Serie. Die Produktionskapazitäten dieses Bereiches sind mit circa 1000 Fahrzeugen pro Jahr deutlich höher als bei Rheinmetall.

Aufgrund der oben beschriebenen Unterschiede vor allem in den Produktionsbereichen und -kapazitäten sowie den konstruktiven und fertigungstechnischen Anforderungen haben sich in beiden Firmen auch unterschiedliche Produktentstehungsprozesse (PEP) etabliert und bewährt. Eine der

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

Herausforderungen des Joint Venture ist nun, diese zwei Varianten zu einer für beide Firmenteile praktikablen Lösung zu vereinen. Diese Prozesszusammenführung begann mit der offiziellen Gründung der Firma RMMV im Mai dieses Jahres.

Joint venture between MAN Nutzfahrzeuge AG and Rheinmetall AG in the field of wheeled military vehicles to form Rheinmetall MAN Military Vehicles GmbH Opportunities and difficulties in combining two product development cycles

Abstract: *Concerning of the contents a scientific research activity is introduced, which deals with the definition of the product development process (PEP) within the scope of the current foundation of the company Rheinmetall MAN Military Vehicles GmbH (RMMV). The PEP-project is a subproject of the overall project „Process & IT“, which contains the gradual consolidation of both companies.*

The company represents the junction of the activities and competences of the Rheinmetall AG and MAN in the military sector and therewith it supports the consolidation of the German armament industry.

Rheinmetall and MAN will bring together their activities in two steps. In the first step the development and distribution part are bundled up and in a second step the production capacities by Rheinmetall in Kassel and MAN in Vienna will be sum up in the joint venture. These processes should be finished by the end of 2011.

The technology group Rheinmetall counts to the worldwide leading suppliers of systems and services in the military sector and above all for the land armed forces. The company offers a fan product spectrum. In the segment of the protected wheeled vehicles there are vehicles of the lower weight class (5 tonnes) up to vehicles of more than 30 tonnes.

Rheinmetall focuses on the development of tactical military vehicles, whereby the vehicle spectrum is fanned out broadly. The spectrum contains protected transport vehicles, clarification vehicles and leadership vehicles. The vehicles must be varied in according to the application kind, the respective conditions and the made demands. The production capacities of these vehicles - about 100 vehicles per year - seem rather low but, nevertheless, it's a result of the high construction and building effort according to the individual demands.

The military sector of the company MAN focuses on the production of logistic military vehicles. Besides, they offer vehicles for slightly cross-country application – SX - serie – as well as for the treacle cross-country area - SX - serie. The production capacities of MAN are definitely higher than Rheinmetall capacities by approximately 1000 vehicles per year.

On account of the differences described on the basement of the different production areas, capacities as well as constructive and technical requirements, different product development process (PEP) have been formed in both companies and have proved themselves. Now one of the great challenges of the joint venture is to built up a new practicable solution of these two different variations. The consolidation of the PEP processes started with the official setting up of the company RMMV in the may 2010.

Produktinnovation am Beispiel der Suzlon 1.5MW LTV Windkraftanlage

***Inhalt:** Am Beispiel der Suzlon 1.5MW 882 Windkraftanlage wird gezeigt, wie durch Produktinnovation eine neue Produktvariante entsteht und wie diese, als Teil des Konstruktionsprozesses, im Windpark validiert wird. In Feldversuchen wurde das Cold-Start-up Verhalten und das Zusammenspiel von Isolation, Heizung und Kühlung bei extrem kalten Temperaturen überprüft.*

***Stichwörter:** Windkraftanlage, Produktvarianten, Prototypenabnahme, Feldversuch, LTV, CCV*

Product innovation using the Suzlon 1.5MW LTV wind turbine as an example

***Abstract:** In 2010 the Suzlon 1.5MW 882 LTV wind energy converter was validated in China. The innovative isolation, heating and cooling concept was tested at temperatures around -20 °C. Critical turbine situations like grid loss and cold start up were successfully checked.*

***Keywords:** wind energy converter, low temperature variant, product variants, prototype validation*

REINER ANDERL, KAI MECKE, ANDRÉ SPRENGER, LUCIA MOSCH

Beherrschung von Unsicherheit von lasttragenden Systemen im Maschinenbau durch Ontologie-basierte Informationsverarbeitung und Visualisierungstechnik

***Inhalt:** Unsicherheiten über die Eigenschaften eines Produktes können bezüglich des gesamten Produktlebenszyklus auftreten. In diesem Ansatz wird ein ontologiebasiertes System skizziert, welches einen Beitrag zur Beherrschung dieser Unsicherheiten leisten kann. Dazu wird eine Unsicherheits-Ontologie vorgestellt und mit einem CAD-System gekoppelt.*

***Stichwörter:** Unsicherheit, Ontologiebasiertes Informationsmodell, Produktentwicklung*

Control of uncertainty of load-bearing systems in mechanical engineering through ontology-based information processing and visualization technology

***Abstract:** Uncertainty about the properties of a product could arise according to the whole product life cycle. In this approach an ontology based system is presented which is able to support the containment of this uncertainty. Therefore a uncertainty ontology is presented and linked to a CAD-System.*

***Keywords:** Uncertainty, Ontology based information model, Product development*

ANDREAS MEYER-ESCHENBACH

Einbindung von Verifizierungsmethoden in frühe Entwicklungsphasen am Beispiel von Hausgeräten

***Inhalt:** In Entwicklungsprojekten spielt die Verifizierung von Komponenten und Systemen eine wesentliche Rolle, insbesondere dann, wenn hohe Sicherheits- und Lebensdaueranforderungen bestehen. In der Literatur sowie in Normen und Richtlinien findet man zahlreiche Verifizierungsmethoden. Die Verknüpfung dieser Methoden mit dem Entwicklungsprozess ist allerdings nicht konkret beschrieben. Die Einbindung in den Entwicklungsprozess ist oft nur in allgemeinen*

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

Ablaufdiagrammen dargestellt. Die erforderliche Einbindung von Verifizierungsmethoden in den Entwicklungsprozess wird hier am Beispiel der Entwicklung von Hausgeräten diskutiert. Die Empfehlungen und die Schlussfolgerungen sollen insbesondere Projektleitern und Entwicklungsingenieuren helfen.

Stichwörter: Produktentwicklung, Verifizierung, Versuch, Erprobung, Simulation, Konsumgüter

Integration of verification methods in early development phases using household appliances as an example

Abstract: In particular when high demands are placed on safety and reliability, the verification of components or systems in the course of development projects can be crucial. There are many verification methods in the literature and in standards, but verification in combination with the development process is not described exactly. The integration in the design process is often only indicated in general flow charts. The needed integration of verification methods in the development process is discussed, with a focus on the development of household appliances. The recommendations and their conclusion can help project managers and product developers.

Keywords: Product Development, Verification, Test, Computer Simulation, Consumer Products

HENRIK SCHNEGAS

Methoden des Industrial Designs als Herausforderung für die Produkt- und Prozessinnovation im klassischen Maschinen- und Anlagenbau

Inhalt: Eine schöne Form, ein gestyltes Aussehen oder eine ansprechende Farbgebung gehören heute zum Selbstverständnis von Produkten im Privatbereich. Im klassischen Maschinen- und Anlagenbau scheint es jedoch noch immer eine breite Kluft zwischen herkömmlichen Konstruktionsauffassungen und designerischen Wünschen und Forderungen zu geben. Während die reinen Maschinenbauprodukte mit den Eigenschaften „Quadratisch, praktisch, gut und preiswert“ umschrieben werden können, werden einer reinen designerischen Leistung oft die Adjektive „schön, extravagant, abgehoben und vor allem kaum bezahlbar und schwer zu fertigen“ zugewiesen. Zur Verringerung dieses Widerspruches können in den klassischen Konstruktionsprozess designerische Ideen ohne Problem aufgenommen werden. Durch Anwendung von Zeichentechniken wie Scribblen oder künstlerisches Skizzieren können z. B. ungeahnte kreative Freiheiten bei der Ideensuche in der Konzeptphase auch bei Maschinenbauern erweckt werden, was mit dem Einsatz vieler 3D-CAD-Technologien so leider nicht mehr möglich ist. Möglich ist auch eine Kombination von Design und Konstruktion, die als Methode vordergründig im Rahmen des Design for X während der Entwurfsphase angewendet werden kann, ohne dass dem Maschinenbauer neue künstlerische Fertigkeiten aufgezwungen werden. Das Ergebnis sind technisch und designerisch verfeinerte Produkte, die gleichzeitig einen individuellen Kundengeschmack entsprechen.

Stichwörter: Produktdesign, Konstruktionsprozess, Design for X, Form, Farbe, Ergonomie

Methods of industrial design as a challenge for product and process innovation in classical machine and system construction

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

Abstract: *There is a very old contradiction between Design methods of Mechanical Engineering and Industrial Design. In every day life we have for products of Mechanical engineering the pseudonyms "quadratic, practically and fine" and for classical Industrial Design Products the pseudonyms "Nice, extravagant, eccentric and expensive." But we know, if we like to sell products we need not only Safety, Functionality and low prices, we need also artistically properties for example shape, color, proportion or ergonomoy. For Mechanical engineers it's possible to integrate these facts in the classical Design Process. In the following text you find any marks to this topic.*

Keywords: *Industrial Design, Design Process, Design for X, Shape, Color, Ergonomy*

BERTHOLD SCHLECHT, TOBIAS SCHULZE, CHRISTIAN HARTMANN-GERLACH

Auslegung & Optimierung von mehrstufigen Getrieben

Inhalt: *Die Globalisierung und die stetig wachsenden Kundenanforderungen stellen die Unternehmen vor immer neue Herausforderungen. Um dem wachsenden Kostendruck bei steigenden Qualitätsanforderungen gerecht zur werden, sind die Unternehmen zu grundlegenden Umstellungen im Entwicklungsprozess gezwungen. Für den Maschinenbau spielen Getriebe mit ihrer Drehmoment- und Drehzahlübertragung eine enorm wichtige Rolle. Die Auslegung und Optimierung eines kompletten Getriebes als Produkt stellt dabei hohe Anforderungen an Konstrukteur und Berechnungsingenieur. Das komplexe Modell eines Getriebes, welches aus einer Vielzahl von Maschinenelementen (Wellen, Zahnräder, Lager, Gehäuse, Dichtung, Welle- Nabe-Verbindungen,...) besteht, muss als System verstanden werden, dessen Einzelemente mehr oder weniger starken Abhängigkeiten unterliegen. Neben der Berechnung der Getriebekinematik, dem Nachweis der Tragfähigkeit und Lebensdauer der Einzelemente, treten zunehmend Aspekte wie Wirkungsgrad, Geräuschentwicklung sowie Lastverteilung der Verzahnung in den Vordergrund.*

Stichwörter: *Getriebeauslegung und -optimierung, Verzahnung, Wellen, Lager, Lastverteilung, Gehäusesteifigkeit*

Design & optimisation of multi-stage gears

Abstract: *Gear Boxes play an important role in mechanical engineering because of their moment and speed transmission possibilities. Design and optimization of a complete gearbox provide a lot of requirements to the designer. The complex gear box model consists of a large number of machine elements (shafts, gears, bearings, housing, seals, shaft-hub connections). The gearbox must be understand as a system with interactive partners. Next to calculation of kinematics, load capacities and life times of single elements aspects of load distribution and effective and noisy gear boxes become important.*

Keywords: *Gearbox design, gearbox optimization, gears, shafts, bearings, load distribution, housing stiffness*

Effiziente Generierung von virtuellen Produktfamilien in den frühen Entwicklungsphasen am Beispiel Fahrwerk

***Inhalt:** Die anspruchsvollen Marktbedingungen und globalen Herausforderungen in der Automobilindustrie erfordern immer neue innovative und nachhaltige Fahrzeugkonzepte. Zur Beherrschung der dadurch steigenden Produkt- und Funktionsvielfalt bei gleichzeitiger Reduzierung von Entwicklungszeit und -kosten sind revolutionäre Prozesse notwendig, die sichere sowie belastbare Konzepte bereits in den frühen Entwicklungsphasen ermöglichen. Mit dem Chassis Configuration Tool (CCT) wird am Beispiel der Fahrwerksentwicklung der BMW Group ein virtuelles Entwicklungswerkzeug bereitgestellt, mit dem komplexe Fahrwerksfamilien effizient konfiguriert sowie hinsichtlich Package und Funktion hochautomatisiert bewertet werden können. Durch die große Anzahl an Untersuchungsszenarien in kürzester Zeit ergibt sich eine signifikant gesteigerte Entscheidungsbasis für das Gesamtkonzept bereits in der Definitionsphase, was kostenintensive Änderungsschleifen in späten Phasen verhindert.*

***Stichwörter:** Frontloading, Virtuelle Produktentwicklung, Fahrwerk, Automobilindustrie*

Efficient generation of virtual product families in the early development phases using chassis as an example

***Abstract:** The challenging market conditions and global requirements of the automotive industry demand increasingly innovative and sustainable new vehicle concepts. To control the corresponding increase in product and functional complexity, while reducing development time and costs, revolutionary processes are necessary in order to enable safe and reliable concepts in the early stage of development. The Chassis Configuration Tool (CCT) arms BMW Group's chassis development with a virtual development tool that enables a highly automated evaluation and efficient configuration of suspension families with respect to package and functional requirements. The large number of design scenarios that can be researched in the shortest of times results in a significantly increased decision basis for the complete concept early on in the definition phase. This in turn limits cost intensive changes in later phases of development.*

***Keywords:** frontloading, virtual product development, chassis, automotive industry*

ALBERT ALBERS, EIKE SADOWSKI, ANDREAS BRAUM

Funktionsorientierte Produktmodellierung in frühen Phasen von Entwicklungsprozessen

***Inhalt:** Die vorliegende Arbeit befasst sich mit einem computergestützten Ansatz zur iterativen Modellierung komplexer mechatronischer Systeme. Dabei wird gezeigt, wie in frühen Phasen der Produktentwicklung die Vernetzung einzelner Systemelemente durch ihre technischen Funktionen über Grenzen einzelner Baugruppen hinweg abgebildet werden kann. Der vorgestellte Ansatz ist in einem Softwaretool implementiert, das insbesondere ein an typische Problemstellungen der Produktentwicklung angepasstes Vorgehen bei der grafischen Modellierung technischer Systeme und*

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

der Funktionen der darin abgebildeten Baugruppen und Bauteile unterstützt. In einer exemplarischen Anwendung im Projekt KI2 - Karlsruher Innovative Individualmobilität werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung des bisherigen Ansatzes der qualitativen Funktionsmodellierung durch quantifizierbare Größen untersucht.

Stichwörter: Modellierung, Funktionen, mechatronische Systeme, C&C-M, KIZ

Function-oriented product modeling in early phases of development processes

Abstract: This paper deals with a computer-based approach to iterative modeling of complex mechatronic systems. It is shown how the networking of individual system elements can be represented in early stages of product development by their technical functions across boundaries of individual assemblies. The presented approach is implemented in a software tool that particularly supports graphical modeling of technical systems and of the functions of the assemblies and components, adapted to typical problems of product development. In an exemplary application in the project KI2 - Karlsruhe Innovative Individual Mobility we examine opportunities for further work on the actual approach of qualitative function modeling by quantifiable variables.

Keywords: Modelling, Functions, Mechatronic Systems, C&C-M, KI2

CHRISTIAN KUBISCH

Prozesse und Unternehmenskooperationen in der Praxis – von der Identifikation zur Integration –

Inhalt: Im Zuge der Forderung nach einer prozessorientierten Organisationsgestaltung wird im vorliegenden Beitrag die Notwendigkeit der Ausweitung des Paradigmas bei der Konzeption und Umsetzung von Unternehmenskooperationen betont. Handlungsbedarf zeigt sich insbesondere bei der Suche nach und der Vernetzung von kooperativ genutzten Prozessen der Produktentwicklung. Die in diesem Umfeld anzutreffende hohe Prozessspontaneität in Verbindung mit zumeist nur sehr abstrakt modellierten Prozessmodellen stellt Kooperationsprojekte mit dem Auftrag der effizienten Integration der Arbeitswelten vor große Herausforderungen. In diesem Beitrag wird einerseits die Schwachstelle heutiger Kooperationsgestaltungsmodelle aufgezeigt und andererseits ein Vorgehensmodell entwickelt, welches existierende Lösungen des Kooperationsmanagements um die erfolgsentscheidenden Komponenten interorganisationale „Prozessidentifikation“ und „Prozessintegration“ erweitert.

Stichwörter: Kooperation, Prozessidentifikation, Prozessintegration, Prozessintegrationseignung

Processes and company cooperations in practice – from identification to integration –

Abstract: In the course of the persistent call for a process-orientated organizational design the article points out the necessity of expanding this paradigm in terms of planning and implementing cooperation networks. Need for action is particularly shown in activities of searching and integrating cooperative used product development processes. In this context a high degree of process spontaneity in relation with mostly far too abstract designed process models set high requirements on cooperation projects

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

having the mission to realize an efficient connection of differing working environments. In this paper on the one hand the weakness of today's cooperation designing approaches gets identified and on the other hand a procedure is developed enriching existing solutions of cooperation management by adding success-determining components named interorganisational 'Process Identification' and 'Process Integration'.

Keywords: cooperation, process identification, process integration, ability to process integration

WOLFGANG MEYER

Fertigungsgerechtes Konstruieren im Automobilbau

Inhalt: *In diesem Referat wird ein methodischer Ansatz vorgestellt, der es erlaubt, bereits in der frühen Phase des Produktentstehungsprozesses (PEP) eines Automobils fertigungsgerechte konstruktive Lösungen zu gestalten und abzusichern. Die Integration der entwickelten Methoden in den PEP wird, anhand von praktischen Beispielen, erläutert und ihre Wirksamkeit durch geeignete Kennzahlen nachgewiesen.*

Stichwörter: *Fertigungsgerechte Konstruktion, Wissensdatenbanken, Virtuelle Analysen, Seriennahe Fertigung*

Production-oriented design in automotive engineering

Abstract: *This presentation introduces a methodological approach which allows DFM solutions to be developed and verified in the early stages of the product development process for automobiles. Using practical examples, it discusses integration of the developed methods in the product development process and cites appropriate figures to prove the effectiveness of these methods.*

Keywords: *Design for manufacturability (DFM), knowledge databases, virtual analysis, production under serial conditions*

HANS-JOACHIM BEYER

Innovative 4-Wellen Umlaufgetriebe – ein industrielles Anwendungsbeispiel

Inhalt: *Auf dem Gebiet der Antriebstechnik der Dekanter-Zentrifugen wird intensiv geforscht und entwickelt. Die technische Aufgabenstellung wurde bisher durch unterschiedliche Antriebssysteme gelöst, die jedoch entweder einen schlechten Wirkungsgrad, eine eingeschränkte Einsetzbarkeit oder Nachteile bei der Regelung der Abtriebsdrehzahl des rotierenden Umlaufgetriebes aufweisen. Es wird die Entwicklung und die Funktion des innovativen „4-Wellen-Antriebs“ vorgestellt, der eine Differentialstufe enthält. Dieser Antrieb hat in den letzten Jahren die Antriebstechnik der Dekanter revolutioniert und ist nun von den Technologieführern in den Markt gebracht worden.*

Stichwörter: *Umlaufgetriebe, Planetenradgetriebe, Zykloidengetriebe, 4-Wellen-Antrieb, Dekanter, Vollmantelzentrifugen, Zentrifugen*

Innovative 4-shaft recirculating gear units - an industrial application example

Abstract: *Lot of research is done in the field of drive technology for decanter centrifuges. The common drive systems show an insufficient efficiency, limited functional range or disadvantages for the control of the speed at the output shaft of the rotation gear box. In this paper the function of the innovative 4-gear-drive is presented which owns a differential stage. This drive revolted the decanter drive technology and has been introduced by all leading decanter manufacturers.*

Keywords: *Planetary gear box, Cycle gear box, 4-shaft-drive, decanter, decanter centrifuge, centrifuge*

AXEL BOESE

Medizintechnik für minimalinvasive Interventionen, eine Herausforderung für kleine und mittelständische Unternehmen

Inhalt: *Die Entwicklung von Medizinprodukten stellt für kleine und Mittelständische Unternehmen (KMU) eine große Herausforderung dar. Je nach Vorkenntnissen und Erfahrungen des Produktentwicklers sind der Aufwand und das Risiko so einer Entwicklung sehr unterschiedlich. Dennoch kann mit methodischer Vorgehensweise eine erfolgreiche Produktentwicklung auch für nicht- Medizintechnikunternehmen erfolgreich durchgeführt werden. In der vorliegenden Veröffentlichung werden die Herausforderungen bei der Entwicklung von Medizinprodukten für KMU diskutiert. Lösungsvarianten durch methodisch analytische Vorgehensweise werden an einem Beispiel aus dem Forschungsprojekt INKA – intelligente Katheter aufgezeigt.*

Stichwörter: *Produktentwicklung, minimalinvasive Medizintechnik*

Medical technology for minimally invasive interventions, a challenge for small and medium-sized companies

Abstract: *For small and medium-size enterprises the development and design of medical devices is a big challenge. Depending on the knowledge and experience of the engineer the risk of the engineering process could be very different. Using a methodical approach during the product development can lead to a successful product for non medical enterprises as well. In this publication the challenges for small and medium enterprise in the development of medical devices are discussed. A method for a higher efficiency of the engineering process is presented.*

Keywords: *Product design, Medical Devices*

INES BARZ, KARL-HEINRICH GROTE, GUNTER KLOHS, FRANK ENGELMANN

Technologie zur Herstellung von cutanen Mikrogewebepartikeln zur Behandlung großflächiger thermischer Verletzungen

Inhalt: *Durch kontinuierliche Weiterentwicklung in der modernen Verbrennungschirurgie konnte die Überlebensprognose für Schwerbrandverletzte deutlich verbessert werden. Wesentlich ist dabei das Konzept der frühen Entfernung der zerstörten Hautpartien (Nekrektomie) und der anschließenden*

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

Defektdeckung. Trotz intensiver Forschungen auf dem Gebiet des Tissue Engineering stellt der Einsatz autologer Hauttransplantate nach wie vor die beste Behandlungsmethode dar. Bei großflächigen thermischen Verletzungen stehen dafür jedoch nicht ausreichend große Spenderareale zur Verfügung. Im zu bearbeitenden Forschungsprojekt soll daher eine Technologie erarbeitet werden, die das Hauptproblem der chirurgischen Behandlung von Schwerbrandverletzten, den Mangel an autologer Spenderhaut, durch die Herstellung von autologen Transplantaten aus Mikrogewebspartikeln, löst.

Stichwörter: Hauttransplantation, Verbrennungsbehandlung

Technology for the production of cutaneous microtissue particles for the treatment of large-scale thermal injuries

Abstract: *Through the continual further development of modern burn surgery the probability of survival for patients with extensive burn injuries have been clearly improved. In this context the concept of early excision and following wound closure is very important. In spite of intensive research in the field of tissue engineering, the application of autologous skin grafts is still the best method of burn treatment. In the cases of extensive burns sufficient donor areas are not available. In the present research project technologies are to be developed, which could solve the main problem of surgical burn treatment, the lack of autologous donor skin, through the production of autologous micro particle transplants.*

Keywords: skin transplantation, burn treatment

LEVENTE CZÉGE

Aspekte der Auslegung von variabel gekoppelten Planetengetrieben

Inhalt: *Diese Arbeit stellt ein Verfahren vor, das bei der Auswahl des variabel gekoppelten Planetengetriebes mit minimaler Leistung im Zweig des variablen Subantriebs hilft. Zur Automatisierung des Optimierungsprozesses wurde ein Computerprogrammpaket entwickelt, das eine nützliche Hilfe bei der Auslegung von variabel gekoppelten Planetenantrieben bietet. Mit dieser Software wurde ein Forschungsprogramm durchgeführt, das - durch Auswertung der Ergebnisse zahlreicher Auswahlprobleme - darauf abzielte, allgemeine Gesetze aufzudecken, mit denen die Bandbreite der für eine bestimmte Aufgabe geeigneten gekoppelten Antriebe deutlich reduziert werden kann.*

Aspects of design of variable coupled planetary gear drives

Abstract: *This work presents a method, which helps to select the variable coupled planetary gear drive having minimal power in the branch of the variable sub-drive. To automate the optimization process a computer program packet was developed, which offers a useful aid in the design of variable coupled planetary drives. Due to this software a research program was carried out, which – through evaluating the results of numerous selection problems – aimed to reveal general laws, by means of which the range of coupled drives suitable for a given task can be significantly reduced.*

Keywords: planetary gear drive, coupled planetary drive, continuously variable drive

Mobile Flusswasserkraftanlagen zur Energieerzeugung aus Flüssen ohne Staustufen

Inhalt: Das Netzwerk Technologiekompetenz Fluss-Strom, als Netzwerkpartner von regional ansässigen Firmen mit sich ergänzenden Kompetenzen, verfolgt das zentrale Ziel der Entwicklung und Kommerzialisierung einer zukunftsorientierten Generation von mobilen Flusswasserkraftanlagen für die Energiegewinnung aus Flüssen mit mittleren und kleinen Fließgeschwindigkeiten.

Stichwörter: Mobile Flusswasserkraftanlagen, Gleitlager, Fließgeschwindigkeit, Wasserrad, direkt gekoppelte Generatoren

Mobile river hydroelectric power plants for energy generation from rivers without barrages

Abstract: The network technology competence "Fluss-Strom" - a partner network of regionally settled companies with complementary competences - continues along the central aim to develop and commercialize a forward-looking generation of mobile water power plants for energy extraction of rivers with low and middle flow rate.

Keywords: mobile water-power plants, plain bearings, stream velocity, water wheel, direct coupled generators

JANA HADLER, KLAUS BRÖKEL

Wasserkraft für geringe Fallhöhen und ihr wirtschaftliches Potential

Inhalt: Das Wachstum der Kleinwasserkraft im Europäischen Markt hat unterschiedlichen Studien zufolge in den letzten Jahren nur einen minimalen Aufschwung erfahren. Trotz der zur Neige gehenden fossilen Energievorräte und der damit verbundenen Umorientierung auf alternative Energieformen, hat sie es ungeachtet möglicher Klima- und Umweltgefahren nicht geschafft, einen soliden Platz zu erreichen. Zahlreiche, von der EU unterstützte Projekte, die Nutzung von Kleinwasserkraft betreffend, werden in naher Zukunft beendet sein und erste Ergebnisse präsentieren. Bisher hauptsächlich eingeschränkt auf technische und ökologische Untersuchungen ist es dringend erforderlich, auch die kostenseitige Entwicklung von Kleinwasserkraftanlagen zu betrachten.

Stichwörter: Kleinwasserkraft, geringe Fallhöhen, Kosten-Nutzen-Analyse, EU Projekt

Hydropower for low head and its economic potential

Abstract: In Europe, the development of small hydropower for very low head differences is a nearly unexploited resource. Most of the existing potential remains unused. There are several projects, funded by the European Commission or other organisations, which will deliver first results in the near future. However, mostly applied on technical and ecological studies. Small hydropower is not an entirely new research topic, but of undeniable importance in view of declining natural resources. A significant aspect to get the holistic view is the cost-benefit analysis.

Keywords: *Small hydropower, low head differences, cost-benefit analysis, EU-Project*

ROLAND LEUSCHEL, BERTRAM HENTSCHEL

Toleranzmanagement in der Produktentwicklung

Inhalt: *Toleranzmanagement bildet die Brücke zwischen den Anforderungen an die Produktqualität und ihrer stimmigen Umsetzung entlang der Prozesskette. Es bezweckt die Reduktion von - sonst entstandenen - Qualitätsverlusten, Blindleistungen und Toleranzkosten - nicht nur einzelner Merkmale, sondern des Gesamtsystems. Hinter der Methodik der Toleranzauslegung und -bestätigung steht die rekursive Determinierung aller Tätigkeiten, ausgehend von einem toleranzgerechten Gesamtkonzept auf die abweichungsverursachenden Baugruppen auf Grundlage simultan erarbeiteter Kunden-Lieferanten-Vereinbarungen. Die Methode der Konzeptfindung und der Toleranzverteilung wird an Beispielen aus der Automobilindustrie (Karosserie und Fahrwerk) mittels der Toleranz-Organisations-Matrix dargestellt.*

Stichwörter: *Toleranzmanagement, Abweichungsanalyse, rekursive Determinierung, Referenzsysteme, Statische Bestimmtheit, Kunden-Lieferanten- Vereinbarungen*

Tolerance management in product development

Abstract: *Tolerance management connects the requirements of the product quality an their coherent realization along the process chain. Target is the reduction of decline in quality as well as costs of tolerance. The method of tolerance allocation and confirmation follows a backward determination of all actions, starting with a tolerance capable concept, divided in all relevant influences, finishing in customer-supplier-agreements. The method will be demonstrated by examples of the automotive industry (body in white and chassis) by using a tolerance-organization-matrix.*

Keywords: *tolerance management, deviation analysis, recursive determination, reference-point-system, statical determinacy, customer-supplier-agreement*

MATHIAS MESSERLE, HANSGEORG BINZ, DANIEL ROTH

Anforderungen an eine Methode zur Bewertung innovativer Produktideen aus wissenschaftlicher und unternehmerischer Sichtweise

Inhalt: *Um eine grundlegende Analyse von Bewertungsmethoden für innovative Produktideen zu ermöglichen, ist es erforderlich, die Anforderungen an derartige Verfahren zu kennen. Dieser Beitrag fasst einerseits die Anforderungen aus wissenschaftlicher Sicht zusammen, indem die zentralen Aspekte, die der relevanten Literatur zu entnehmen sind, analysiert und in verschiedene Themengebiete eingeordnet werden. Gleichzeitig beschreibt der Beitrag Anforderungen, die aus Unternehmenssicht an derartige Bewertungsverfahren gestellt werden. Hierzu werden die Ergebnisse einer Umfrage analysiert. In einem weiteren Schritt werden wissenschaftliche und unternehmerische Anforderungen verglichen. Der Beitrag schließt mit einem Ausblick auf das weitere Vorgehen im Forschungsvorhaben.*

Stichwörter: Bewertungsmethode, Produktidee, Produkt, Innovation, Anforderungen

Requirements for a method for the evaluation of innovative product ideas from a scientific and entrepreneurial point of view

Abstract: *To be able to analyze evaluation methods for innovative product ideas fundamentally, it is necessary to know the requirements on these methods. This paper summarizes on the one hand the requirements from an academic point of view. Therefore, the most important aspects that can be found in the relevant literature are analyzed and classified. On the other hand, requirements from the companies' point of view are regarded within this paper. For this purpose, the results of a survey among several companies are regarded. In a further step, these two groups of requirements are compared to each other. The paper concludes with an outlook to the further procedure within the research project.*

Keywords: *Evaluation method, Product idea, Product, Innovation, Requirements*

MARTIN NEIDNICH, FLORIAN NÜTZEL, BERND ROITH, CHRISTOPH WEHMANN, FRANK RIEG

Steigerung der Abbildungsgenauigkeit lokaler FE-Ergebnisse mittels Netzverfeinerung bestehender Tetraeder-Netze

Inhalt: *Im vorliegenden Beitrag wird ein Werkzeug zur lokalen Netzverfeinerung bestehender Tetraedernetze für die Finite Elemente Analyse (FEA) vorgestellt. Die Bauteildiskretisierungen, die ausgehend von groben, jedoch zumindest geometriebeschreibenden Tetraederzerlegungen gewonnen werden können, vermitteln zwischen konkurrierenden Zielen. Dabei steht eine gute Abbildungsgenauigkeit des realen Bauteilverhaltens in der FE-Simulation einer möglichst kurzen Rechenzeit gegenüber. Zunächst wird ein Algorithmus zur räumlichen Subtriangulierung vorgestellt, der eine nutzergesteuerte Auswahl der interessierenden Bauteilregionen berücksichtigt. Das Verfahren wird anschließend um eine Funktionalität zur Aufrechterhaltung der Netzkonformität ergänzt. Unter besonderer Berücksichtigung gängiger Netzgütekriterien erfolgt schließlich die Anwendung auf ein Beispielbauteil.*

Stichwörter: *Finite Elemente, Diskretisierung, Adaptive Netzgenerierung, Tetraeder, Mapped-Meshing*

Enhancement of the accuracy of local FE results by mesh refinement of existing tetrahedral meshes

Abstract: *This article provides a tool for local refinement of already existing tetrahedron meshes, which are used in the finite element analysis (FEA). The body discretizations, synthesized of raw but at least geometry mapping tetrahedron meshes give an opportunity to combine the competing aims of reliable FE-results against moderate calculation time for handling the according differential equations. At first an algorithm for three-dimensional decomposition of user selected mesh regions is defined. Furthermore this method is completed by a functionality to keep the mesh conformity alive. Finally the developed utility is applied to an example with special regards to common mesh quality criteria.*

Keywords: *Finite Element, Discretisation, Adaptive Mesh, Tetrahedral Mesh Generation, Mapped Meshing*

J.-H. OHLENDORF, D. H. MÜLLER, K.-D. THOBEN

Entwicklung von Handhabungseinrichtungen für biegeschlaffe Materialien – Produkt- und Prozessinnovation durch den Einsatz der Finiten Elemente Methode

***Inhalt:** Um die Anwendung polymerer Faser-Kunststoff-Verbunde auch in der Groß- und Mittelserienfertigung deutlich zu stärken, sind effiziente Produktions- und Fertigungstechniken erforderlich. Zur Fertigung haben sich dazu in den letzten Jahren Nassimprägnierverfahren (liquid composite molding, LCM) etabliert. Voraussetzung für die erfolgreiche Anwendung dieser Verfahren ist zunächst der textiltechnische Aufbau der Bauteilstruktur (preform), womit ein erhebliches Prozessrisiko verbunden ist. Die ungewollt bewirkten Veränderungen bei aktuellen Handhabungsprozessen im hochspezialisierten textilen Halbzeug haben einen wesentlichen Einfluss auf die späteren Bauteilkennwerte. Die hier vorgestellte Untersuchung stellt eine Möglichkeit dar, die numerische Simulation des Textilverhaltens in den Produktentwicklungsprozess für flexible und innovative Handhabungseinrichtungen mit einzubeziehen.*

***Stichwörter:** Produktentwicklung, Finite Elemente Methode, biegeschlaff, Material, Handhabung, Modell*

Development of handling equipment for flexible materials - product and process innovation through the use of the finite element method

***Abstract:** More efficient manufacturing techniques are required to enhance the use of fibre-reinforced plastic composites in large or medium scale productions. In the last years liquid composite moulding (LCM) was established for the manufacturing of fibre-reinforced plastic composites. To use this technique the build-up of textile preforms is necessary. Unmeant textile changes during the handling-process cause mechanical problems of the fibre-reinforced plastic composites. This paper shows an approach to use the numerical simulation to predict the textile behaviour for the product development process of flexible and innovative handling devices.*

***Keywords:** product design, finite element analysis, limp material, handling, modelling*

JÖRG FELDHUSEN, JUDITH POLLMANN, JAN ERIK HELLER

Prognose des Entwicklungsaufwands – Adaption des COCOMO Modells auf die Produktentwicklung

***Inhalt:** Die Entwicklungskosten eines Produktes sind, wenn überhaupt, meist erst zum Ende des Projektes bekannt und werden aber zu Beginn meist völlig unrealistisch eingeschätzt. In Anlehnung an das COCOMO-Modell nach Boehm werden die Aufwandstreiber der Entwicklung bestimmt. Auf Basis der erwarteten Größe, d. h. beispielsweise der Anzahl der Stücklistenpositionen, des Produkts wird in Abhängigkeit von den Ausprägungen vordefinierter Projektattribute (wie des Innovationsgrads) der Entwicklungsaufwand abgeschätzt, der dann unternehmensintern in Kosten überführt werden kann.*

Stichwörter: Entwicklungskosten, Kostenschätzung, Entwicklungsaufwand

Prognosis of the development effort - Adaptation of the COCOMO model to product development

Abstract: *There is only a number to engineering costs at the end of a project as cost estimations in advance tend to be unrealistic. In accordance to the COCOMO cost estimation model the development time needed is calculated based on the expected size of the product and defined cost factors (e.g. the degree of innovation) enhancing the effort. The development time can be translated to costs company-internally.*

Keywords: *engineering costs, cost estimation, estimation of design effort*

RALPH STELZER, ERIK STEINDECKER

Augment'able: A multimodal Mixed Reality Desktop Workbench

Inhalt: *Der Beitrag beschreibt den Augment'able, einen multimodalen Mixed Reality Desktop Arbeitsplatz. Diese tischgebundene Arbeitsumgebung nutzt ein Optical See-Through Display um virtuelle Objekte abzubilden und reale Objekte mit zusätzlichen visuellen Informationen zu überlagern. Die Interaktion erfolgt mittels eines haptischen Interfaces. Im Beitrag werden der Aufbau und die Funktionsweise des Systems erläutert und mögliche Nutzungskonzepte vorgestellt.*

Stichwörter: *Mixed Reality, Haptik, Augmented Prototyping, Produktentwicklungsprozess, Mensch Maschine Schnittstelle*

Augment'able: A multimodal Mixed Reality Desktop Workbench

Abstract: *This paper introduces the Augment'able, a multimodal Mixed Reality Desktop Workbench. The Workbench uses a spatial optical see-through display to pass virtual objects and overlay real objects with additional visual information. An haptic device provides force-feedback to the user's hand to interact within the Mixed Reality Environment. The hardware and software implementation of the system will be discussed, as well as possible use cases for the Augment'able will be introduced.*

Keywords: *Mixed Reality, Haptic, Augmented Prototyping, Product Development Process, Human Computer Interaction*

RAMONA TRÄGER, JULIA HORNIG, KARL-HEINRICH-GROTE, UWE KLAUSMEYER

Untersuchungen an vakuumgegossenen Kunststoff-Prüfkörpern unter Berücksichtigung der Anforderungen des Explosionsschutzes

Inhalt: *Rapid-Prototyping-(RP)-Technologien finden eine immer größere Akzeptanz in der Produktentwicklung, mit der zunehmend eine Ausweitung ihres Einsatzbereiches einhergeht. So gehört die Anwendung von HP- Technologien in der Automobilentwicklung sowie in der Humanmedizin (z. B. Zahntechnik) bereits zum Stand der Technik. Seit 2005 wird untersucht, in wie weit die RP- Technologie*

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

im Explosionsschutz Anwendung finden kann. Im Rahmen dieser Untersuchungen sollen die Randbedingungen ermittelt werden, die einen derartigen Einsatz ermöglichen. Seit Anfang 2009 wird dieses Vorhaben durch die DFG im Forschungsprojekt „Anwendung der Rapid-Prototyping-Verfahren für Kleinserien im Explosionsschutz“ gefördert.

Zentrale Grundlage dieses Forschungsprojektes bildet die Forderung nach einer wirtschaftlicheren Fertigung von Gehäusen der Zündschutzart „Druckfeste Kapselung“, die aufgrund ihrer konstruktiven Anforderungen sehr aufwendig und materialintensiv zu konstruieren und zu fertigen sind. Vor diesem Hintergrund ist es Ziel des Projektes, eine Aussage über die Verwendbarkeit der Technologie „Vakuumgießen“ für seriennahe Teile bzw. Serienteile in Abhängigkeit unterschiedlicher Spaltgeometrien und der verwendeten Werkstoffe treffen zu können. Hierfür werden sowohl einzelne Spalte als auch komplette Gehäuse aus den zu untersuchenden Kunststoffen gefertigt und den vorgeschriebenen Alterungs- und Explosionsprüfungen unterzogen. Die im Rahmen dieser Versuche ermittelten Ergebnisse sollen in diesem Beitrag vorgestellt und deren Bedeutung für die weitere Nutzung diskutiert werden.

Stichwörter: Rapid Prototyping, Polyjet-Technologie, Explosionsschutz, druckfeste Kapselung

Investigations on vacuum-cast plastic test specimens under consideration of the requirements of explosion protection

Abstract: Rapid Prototyping (RP) technologies are more and more accepted as a method to facilitate product development; by this the technology opens the doors for new application fields. In car development and human medicine the application of RP technologies has been introduced successfully during the last 10 years. Since 2005 research is ongoing in order to find a way to apply the RP technology for designing and manufacturing explosion protected equipment. Within the scope of these investigations practical conditions are explored to apply the RP technology for this kind of products. Since the beginning of 2009 this target is funded by the DFG in the research project „Application of the Rapid Prototyping Technology for customized products in the explosion protection“. Main objective of this research project is to explore the option for a more economic manufacturing of enclosures designed in the type of protection “d” (flameproof). Products using this safety concept need much more material and have to be machined with highest precision caused by the fact that the enclosure has to withstand an internal explosion and the flameproof joints have to stop the flame propagation from the inside to the outside. Considering these complex requirements it is the aim of this project to validate the RP technology “vacuum casting” as an option to manufacture directly “d” type enclosures by using different materials and joint designs. The samples of modeled joints and enclosures are submitted to explosion tests in order to stress the material with explosion pressure and to erode the surfaces of joints by the flame trying to propagate from the inside to the outside of the enclosure. The results of these tests and the conclusion about the potentials of the “vacuum casting” technology for the production of small batches of flameproof enclosures are presented in this publication.

Keywords: rapid prototyping, polyjet-technique, explosion protection, flameproof enclosure

Unterstützung des Konstrukteurs beim Re-Use von Produktionsanlagen

***Inhalt:** Der Trend zur Individualisierung von Produkten ist vor allem in der Automobilindustrie sehr gut erkennbar. Da sich gleichzeitig die Produktlebenszyklen verkürzen und die Marktdynamik wächst, gestaltet sich eine kostengünstige Produktion problematisch. Um die Produktionskosten zu senken, versuchen viele Automobilhersteller neue Fahrzeugtypen in standardisierte und im Idealfall in bestehende Produktionsanlagen zu integrieren. Hierfür bedarf es einer frühzeitigen Berücksichtigung von Produktionsanforderungen. Im Rahmen des Beitrags wird eine Berechnungsmethode vorgestellt, die dem Konstrukteur den Zugänglichkeitsraum einer Produktionsanlage aufzeigt.*

***Stichwörter:** Reuse von Produktionsanlagen, Digitale Fabrik, CAD, Karosserierohbau*

Support of the design engineer in the re-use of production plants

***Abstract:** The trend of product individualization can be seen especially in the automotive industry. Because of shorter product life cycles and increasing market dynamics a competitive cost-optimal production is needed. In order to reduce production costs the automotive manufacturers try to integrate new vehicles in standardized or at best on existing production systems. Therefore an early consideration of production requirements is necessary. This article describes a computation methodology which visualizes the accessibility space of a production system to the product developer.*

***Keywords:** Reuse of Production equipment, Digital Factory, CAD, Body in White*

CHRISTOPH WESTPHAL, CHRISTINA STÖBER, HARTMUT KREHMER, SANDRO WARTZACK

Absicherungsorientierte Klassifizierung von Eigenschaften in der Anforderungsklä rung

***Inhalt:** In diesem Beitrag wird ein Vorgehen dargestellt, wie durch die Klassifizierung von Eigenschaften eine Unterscheidung zwischen initialen Kundenanforderungen und prozessbedingten Produkteigenschaften getroffen werden kann. Daraus resultiert die Erkenntnis, welche Produkteigenschaften in der Anforderungsklä rung spezifiziert werden und welche Eigenschaften erst während des laufenden Entwicklungsprozesses definiert werden müssen. Auf dieser Erkenntnis, sowie den Ergebnissen des Abschlussberichtes des bayerischen Forschungsverbundes FORFLOW aufbauend, kann somit der Produktabsicherungsprozess in Abhängigkeit des gesamten Entwicklungsprozesses aufgezeigt werden. Diese Zusammenhänge sollen als regelbasierte Verknüpfung von Informationen, beispielsweise mit Hilfe einer Ontologie, dargestellt und visualisiert werden.*

***Stichwörter:** Produktentwicklungsprozess, Eigenschaften, DfX, Ontologien*

Hedge-oriented classification of properties in requirement clarification

***Abstract:** Within this paper a proposal should be presented, how properties can be distinguished by a defined classification in initial customer requirements and process caused product requirements. Therefore the insight results out of this classification, which properties can be defined at the beginning*

8. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik

KT-KOLLOQUIUM

of the product development and which have to be defined concurrently during the development process. Combining the results of the final report of the Bavarian research association FORFLOW, the product evaluation can be shown in dependence of the whole development process. These interactions should be visualized as rule based conjunction of information, for example by using an ontology.

Keywords: *product development process, properties, DfX, ontology*