

Federn aus faserverstärkten Kunststoffen als Systembestandteil

Inhalt: *faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) ermöglichen die Konstruktion von leistungsfähigen Leichtbau-Strukturen. Diese Werkstoffe (z.B. CFK u. GFK) finden nicht nur im Flugzeugbau, sondern beispielsweise auch im Automobil- und Maschinenbau, in der Energietechnik, Medizintechnik sowie bei Sportgeräten ihren Einsatz. Aufgrund ihrer hervorragenden mechanischen Eigenschaften (Ermüdungsverhalten, spezifische Festigkeit und Steifigkeit) sind FKV als Federwerkstoffe besonders gut geeignet. Als Blattfedern haben sie ihre Bewährungsprobe in der Technik und bei Sportgeräten bestanden. Am Lehrstuhl für Konstruktionstechnik/Leichtbau, wurden in den letzten Jahren neuartige FKV-Federn (vor-)entwickelt. Bevorzugte Einsatzgebiete sind beschleunigte Strukturen und Systeme, wo der Leichtbau ein ‚Muss‘ ist. Unter anderem ist ein luftdruckloser Reigen, bei dem eine FKV-Feder den Luftreifen ersetzt, dargestellt. Die Situation ‚platter Reifen‘ ist somit ausgeschlossen.*

Stichwörter:

Fiber-reinforced plastic springs as a system component

Abstract: *Fibre reinforce plastics are light weight materials with very good properties. They've already proofed their capabilities as structure materials and also as spring materials in several fields (sports equipment, vehicles, and so on). New fibre composite sprongs have been devloped for applications. These are elements for light weight constructions and for pressure less tyre. Light weight, comfortable and never running flat are the main advantages.*

Keywords:

F.ENGELMANN, D.SOHN, MAGDEBURG, S.MECKE, BRAUNSCHWEIG

Kunststoff als Konstruktionswerkstoff im sekundären Explosionsschutz

Inhalt: *In vielen industriellen Anlagen ist es unvermeidlich entzündliche Substanzen zu benutzen oder zwischen zu lagern. Wenn diese Stoffe zum Beispiel verdampfen, können explosionsgefährliche Atmosphären entstehen. Um Havarien zu vermeiden, die durch die Entzündung solcher explosionsgefährlichen Atmosphären entstehen können, müssen in diesen Gefährdungsbereichen explosionsgeschützte Betriebsmittel eingesetzt werden. Explosionsgeschützte Betriebsmittel unterliegen bauartlichen Bestimmungen, die in der Normenreihe DIN EN 60079 festgelegt sind. Sie dürfen weder durch ihre Oberflächentemperatur noch durch andere Wirkweisen als Zündquelle fungieren. Eine solche zugelassene Bauart ist die Druckfeste Kapselung. In dieser Kapselung dürfen Explosionen stattfinden, aber nicht nach außen dringen, damit eine etwaige explosionsfähige Umgebungsatmosphäre nicht entzündet wird. Darum müssen Druckfeste Kapselungen einem ganz speziellen Anforderungsprofil entsprechen. Immer häufiger wird im sekundären Explosionsschutz mit Kunststoffen konstruiert, weil sie gegenüber den „herkömmlichen“ Konstruktionswerkstoffen viele Vorteile bieten, so vor allem hohe gestalterische Freiheit und geringe Materialkosten. Dabei ist aber zu beachten, dass polymere Werkstoffe vorwiegend umgeformt werden und sich ihre Werkstoffeigenschaften signifikant von denen der Eisenwerkstoffe unterscheiden. Bei der Kunststoffkonstruktion müssen daher andere Konstruktionsrichtlinien beachtet werden. Sollen druckfeste Gehäuse aus Kunststoff gefertigt werden, stehen Konstrukteure häufig vor Problemen. Zwar soll ein Werkstoff verwendet werden, der Besonderheiten und Vorteile gegenüber den Eisenwerkstoffen aufweist aber die Druckfeste Kapselung birgt einen sehr hohen konstruktiven Schwierigkeitsgrad. Gültige Normenreihen, die Beachtung finden müssen, stellen hohe Anforderungen an die Konstruktionen. Um diesen Kriterien an eine gute Konstruktion gerecht zu werden, sind die wichtigsten Regeln in einer Richtlinie zusammengefasst worden. Innerhalb dieser Veröffentlichung wird diese Kunststoff-Richtlinie für die Druckfeste Kapselung vorgestellt und an einem druckfest gekapselten Gehäuse beispielhaft erläutert.*

Stichwörter:

Plastic as a construction material in secondary explosion protection

Abstract: *In many industrial plants it is unavoidable to use or store flammable substances. If, for example, these substances evaporate, explosive atmospheres can develop. In order to avoid accidents that may occur due to the ignition of such explosive atmospheres, explosion-protected equipment must be used in these hazardous areas. Explosion-protected equipment is subject to design regulations which are laid down in the DIN EN 60079 series of standards. They must not act as a source of ignition either by their surface temperature or by other modes of action. One such approved type is the flameproof enclosure. Explosions may take place in this enclosure but may not penetrate to the outside so that any potentially explosive ambient atmosphere is not ignited. For this reason, flameproof enclosures must meet a very special requirement profile. More and more often, secondary explosion protection is constructed with plastics because they offer many advantages over "conventional" construction materials, in particular a high degree of design freedom and low material costs. It should be noted, however, that polymer materials are predominantly primary formed and their material properties differ significantly from those of ferrous materials. Other design guidelines must therefore be observed when designing plastics. If pressure-resistant housings are to be manufactured from plastic, designers often face problems. Although a material is to be used which has special features and advantages over ferrous materials, the flameproof enclosure involves a very high degree of design difficulty. Valid standard series, which must be observed, place high demands on the designs. In order to meet the criteria for a good design, the most important rules have been summarised in a guideline. In this publication, this plastic guideline for pressure-resistant encapsulation is presented and exemplified using a flameproof encapsulated housing.*

Keywords:

J.BRÖKEL, G.SCHARR, LEHRSTUHL FÜR KT/LEICHTBAU, UNIVERSITÄT ROSTOCK

Experimentelle Untersuchungen an wellig eingebrachten Faserverstärkungen in einer weichen Polyurethanmatrix

Inhalt: *In dieser Arbeit werden die Ergebnisse experimenteller Untersuchungen an weichen faserverstärkten Kunststoffen vorgestellt (W-FKV). Das besondere an dem entwickelten Werkstoff ist die Möglichkeit, die guten mechanischen Eigenschaften von FKV (Steifigkeit, Festigkeit und konstruierbare Werkstoffeigenschaften) mit Flexibilität, definierter großer Dehnung und Dämpfung kombinieren zu können. Die Grundidee der W-FKV basiert auf der Streckung von in einer weichen Matrix (Polyurethan) wellig eingelagerten Fasern (Glas- oder Karbonfaser). Für die Herstellung von W-FKV wurde ein Herstellungsmechanismus konstruiert, welcher auf die kostengünstige Verwendung von gängigen Faserhalbzeugen erlaubt. Die Zusammenhänge zwischen Verstärkungshalbzeug, Laminataufbau und Faserwelligkeit wurden in Zug- und spannungsoptischen Versuchen offengelegt. Des Weiteren wurden die analytischen Beziehungen zwischen Welligkeit und Streckung erarbeitet und mit den experimentellen Ergebnissen verglichen.*

Stichwörter:

Experimental investigations on wavy fibre reinforcements in a soft polyurethane matrix

Abstract: This paper presents the results of experimental investigations on soft fiber-reinforced plastics (W-FKV). The special feature of the developed material is the possibility to combine the good mechanical properties of FKV (stiffness, strength and constructible material properties) with flexibility, defined high elongation and damping. The basic idea of the W-FKV is based on the stretching of fibres (glass or carbon fibres) embedded in a soft matrix (polyurethane). For the production of W-FKV, a manufacturing mechanism was designed which allows the cost-effective use of common semi-finished fibre products. The connections between reinforcement semi-finished products, laminate structure and fibre waviness were revealed in tensile and tension optical tests. Furthermore, the analytical relationships between waviness and elongation were developed and compared with the experimental results. **Keywords:**

S.MECKE, D.MARKUS, M.THEDENS, U.KLAUSMEYER, BRAUNSCHWEIG, A.HILLINGER, F.ENGELMANN, BAD SCHMIEDEBERG

Qualifizierung des Zünddurchschlagverhaltens von flammenlöschenden Materialien zur Unterstützung des Konstruktionsprozesses von druckfesten Gassensoren

Inhalt: Das Potential von druckfest gekapselten Gassensoren wird häufig durch den Einsatz von Atmungs-einrichtungen, die einen Gasttransport ins Innere des Sensors stark behindern, nicht voll ausgenutzt. In diesem Beitrag wird eine Methodik vorgestellt, wie durch die experimentelle Bestimmung spezieller Kenngrößen eine Optimierung der Atmungseinrichtung erreicht werden kann. An einem Konstruktionsbeispiel wird die Leistungsfähigkeit neuer poröser metallischer Faserwerkstoffe mit Hilfe dieser Methodik gezeigt.

Stichwörter:

Qualification of the ignition breakdown behaviour of flame extinguishing materials to support the design process of pressure-resistant gas sensors

Abstract: The capability of gas sensors of the type of protection flameproof enclosure is often not used to full capacity as a result of the application of breathing devices, which substantially interfere with the gas transportation into the inside of the sensor. In this presentation a methodology to optimise breathing devices by an experimental evaluation of specific parameters is introduced. A constructive example of the achievement potential of new porous metallic fibre materials, using this methodology, will be visualised.

Keywords:

R.TRÄGER, M.BEYER, K.-H.GROTE

Aspekte des Explosionsschutzes bei der Konstruktion von mechanischen Geräten

Inhalt: Hersteller von mechanischen Geräten sind verpflichtet, die Richtlinie 94/9/EG [1] auf die erstmalig in Verkehr gebrachten Produkte anzuwenden. Untersetzt wird die Richtlinie 94/9/EG [1] durch die harmonisierte Norm Din EN 13463-1 „Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen- Grundlagen und Anforderungen“[2]. Nach dieser Norm wird vorgeschrieben, dass für explosionsgeschützte nicht -elektrische Geräte grundsätzlich eine Zündgefahrenbewertung durchzuführen ist. Aus dieser sind Maßnahmen zur Vermeidung der Zündgefahren abzuleiten. Eine Zündgefahrenbewertung ist immer produkt- und verwendungsspezifisch. Die Bewertung und das Ergebnis hängen stark von der bestimmungsgemäßen Verwendung des Gerätes ab. Bei den Herstellern stellen sich die Fragen: Was ist eine Zündgefahrenbewertung? Wie ist diese durchzuführen? Was gehört zur Dokumentation? Eine nachträgliche Zündgefahrenbewertung an Produkten durchzuführen, bringt zwar eine Einordnung in eine entsprechende Gerätekategorie, diese muss aber nicht der angestrebten Kategorie

entsprechen. Hier stellt sich die Frage: Wie können bereits während der Entwicklung von mechanischen Geräten die Aspekte des Explosionsschutzes einfließen? Die Konstruktionsmethodik bietet die Möglichkeit, um die Gesichtspunkte des Explosionsschutzes in die einzelnen Phasen zu integrieren und entsprechende Werkzeuge und Hilfsmittel bereitzustellen. Damit soll erreicht werden, dass sich die Hersteller auf dem Gebiet des mechanischen Explosionsschutzes sachgerecht und zielgerecht bewegen können. Grundsätzlich liegt der Vorteil der Zündgefahrenbewertung im Vergleich zu einem detailliert festgelegten Anforderungskatalog gerade in der möglichen Vielfalt der technischen Lösungen. Oft wird von den Herstellern darin aber auch ein Nachteil gesehen, da sie eigenständig die technischen Lösungen einschätzen und bewerten müssen. Hierbei besteht noch große Unsicherheit, zu deren Überwindung ein Beitrag geleistet werden soll.

Stichwörter:

Aspects of explosion protection in the design of mechanical devices

Abstract: *Manufacturers of mechanical equipment are obliged to apply Directive 94/9/EC [1] to products placed on the market for the first time. Directive 94/9/EC [1] is supported by the harmonized standard Din EN 13463-1 "Non-electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres - Basic principles and requirements"[2]. This standard stipulates that an ignition hazard assessment must always be carried out for non-electrical explosion-protected equipment. Measures for avoiding ignition hazards are to be derived from this assessment. An ignition hazard assessment is always product- and application-specific. The evaluation and the result strongly depend on the intended use of the device. Manufacturers are faced with the following questions: What is an ignition hazard assessment? How should this be carried out? What is part of the documentation? Carrying out a subsequent assessment of ignition hazards on products does indeed mean classification into a corresponding equipment category, but this does not have to correspond to the desired category. This raises the question: How can aspects of explosion protection be incorporated during the development of mechanical equipment? The design methodology offers the possibility to integrate the aspects of explosion protection into the individual phases and to provide appropriate tools and aids. The aim is to ensure that manufacturers can move properly and purposefully in the field of mechanical explosion protection. In principle, the advantage of the ignition hazard assessment compared to a detailed requirements catalogue lies precisely in the possible variety of technical solutions. However, manufacturers often see this as a disadvantage because they have to assess and evaluate the technical solutions independently. There is still a great deal of uncertainty to be overcome.*

Keywords:

CHRISTINE SCHÖNE, RALPH STELZER, TU DRESDEN

Nutzung von prä- und postoperativen 3D-Scanndaten- zur Vorhersage kieferchirurgischer Operationsergebnisse

Inhalt: *Im Designbereich des Maschinenbaus hat sich das 3D Scannen und die Weiterverarbeitung der 3D-Scanndaten, das Reverse Engineering seit einigen Jahren etablieren können. Neben umfangreichen Know-how zum Reverse Engineering im Maschinenbau, streben die Mitarbeiter am Lehrstuhl Konstruktionstechnik/CAD die Übertragung der Methoden in andere Bereiche wie z.B. Medizin an [1,3]. Über die Anwendung des Gesichtsscannens zur künftigen Vorhersage des Operationsergebnisses nach kieferchirurgischen Eingriffen wird berichtet.*

Stichwörter:

Use of pre- and postoperative 3D scan data for predicting the results of surgery on the maxillary sinus

Abstract: *In the field of mechanical engineering design, 3D scanning and further processing of 3D scan data has become established and Reverse Engineering has been established for several years. In addition to extensive know-how on reverse engineering in mechanical engineering, the staff at the Chair of Design Engineering and CAD strive to transfer the methods to other areas such as medicine [1,3]. The application of facial scanning for the future prediction of the surgical result after jaw surgery is reported.*

Keywords:

S.BAKSI, K.-H.GROTE, OTTO-VON-GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

A Template to Match the Lower Extremity of the Femur

Abstract: *The thigh bone, also known as the Femur provides vital structural support required for running, walking and other activities associated with movement. The lower end of the Femur forms a part of the knee joint. The lower end also referred to as the lower extremity is defined by the presence of two condyles and the epicondylar fossa. The condyles play an important part in the kinematic characteristics of the knee. A proper understanding of the condylar shape and its statistical distribution over a population would enable for better design of knee implants in case of total or partial knee replacements. The extraction of such data requires three dimensional modelling of a large number of knees. This is possible by using endoscopic data obtained from scans like Computer aided Tomography (CT) and then using techniques of Reverse Engineering and Computer Aided Design to model the shape of the knee. This however, is time consuming and can prove to be a hindrance while analyzing large populations of the order of hundreds or thousands of specimens. Bones at a particular anatomic position show similar features. It is hence possible to design a template that is representative of these features. The designed template can be morphed to conform to the shape of the particular bone in question. This paper looks into such a template designed to represent the Lower extremity of the femur, the surface accuracy obtained from the template morphing and matching procedure and the economy of time achieved by the process.*

Keywords:

D.KLÜB, R.BADEM, A.FRITSCH, E.-D. KLINKENBERG, K.-P.SCHMITZ, W.MITTELMEIER, ROSTOCK

Experimentelle und numerische Untersuchungen zu einem neuartigen Pfannensystem für die Hüftendoprothesen-Revision

Inhalt: *Die Wechseloperation (Revision) von künstlichen Hüftpfannen stellt eine große Herausforderung an den Operateur dar. Durch Knochendefekte, verursacht durch das Auslockern des Implantats, und schlechtere Knochenqualität insbesondere bei älteren Patienten, ergeben sich Schwierigkeiten bei der knöchernen Fixierung der Implantate. Ein neu entwickeltes Revisions-Pfannen-System bietet mit modular adaptierbaren Elementen in Form von Laschen und polyaxial einstellbaren Verankerungszapfen patientenindividuelle Möglichkeiten einer zusätzlichen Fixierung im Knochenlager. Ziel ist es, Fragen zur Dimensionierung und biomechanischen Leistungsfähigkeit des neuen Implantatsystems mittels numerischer und experimenteller Analyse klären zu können. Dazu wurde die Primärstabilität des Implantats im Knochen in experimentellen Untersuchungen (Kipptest) ermittelt. Als Ersatzmaterial für humanen Knochen diente ein spezieller Polyurethan-Schaum, welcher Knochen-ähnliche Materialeigenschaften aufweist. Zudem wurde zur Beurteilung der Implantatverankerung im Knochen im komplexen Finite-Elemente-Modell des humanen Beckens erstellt und Lastfälle aus dem Gangzyklus bei implantierter Revisions-Pfanne berechnet. Des Weiteren wurde mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode die konstruktive Auslegung der Verankerungszapfen optimiert. Anschließend wurden Prototypen experimentell in einem speziellen Prüfaufbau getestet. Vergleichende Untersuchungen von der neu entwickelten Revisions-Pfanne und auf dem Markt befindlichen Implantaten werden derzeit durchgeführt.*

Stichwörter:

Experimental and numerical investigations on a novel pan system for hip endoprosthesis revision

Abstract: Revision of aseptic cups in total hip arthroplasty poses a great challenge to the surgeon. Acetabular defects caused by loosening of the cup as well as poor bone quality especially in older patients result in difficulties in bony fixation of the revision cups. The development of a new revision cup system is aimed at patient individual possibilities of enhanced fixation in the bone by additional modular adaptable, polyaxial fixation pegs and lateral flaps. The objective of the present work is to clarify the biomechanical performance as well as to determine the dimensions of the newly developed system by means of experimental and numerical analyses. To determine the primary stability of the implant in the bone stock, experimental tests (lever-out test) have been performed. Polyurethane foam blocks with mechanical properties similar to human bone were used as an alternative biomechanical testing device. Additionally, a complex finite-element-model of the pelvis was generated to determine the implant stability in the bone. Load cases derived from the walking cycle were calculated with the implanted revision system. Moreover, the finite-element-method was used to optimize the design engineering of the fixation pegs. Accordingly, prototypes of the fixation pegs were tested mechanically. Comparative analyses of the newly developed revision cup and established implants are carried out.

Keywords:

CHRISTIAN KLIEWE, KLAUS BRÖKEL, LEHRSTUHL FÜR KONSTRUKTIONSTECHNIK/CAD, WOLFRAM MITTELMEIER, RAINER BADER, ORTHOPÄDISCHE KLINIK UND POLIKLINIK, UNIVERSITÄT ROSTOCK

Bewegungs- und Luxationssimulator für Endoprothesen

Inhalt: Die Luxation des künstlichen Hüftgelenkansatzes ist der zweit häufigste Grund für dessen Revisionsoperation. Trotz hinreichender klinischer Erfahrungen konnte in den letzten Jahren die Luxationsrate nicht entscheidend gesenkt werden. Es ist derzeit nicht möglich, den Einfluss des Implantatdesign und der Position der Gelenkkomponenten auf die Stabilität der Gelenkpaarung auch unter Berücksichtigung der gelenkumschließenden Strukturen sicher zu beurteilen. Insbesondere bei Revisionseingriffen an einem instabilen künstlichen Gelenk sind Erkenntnisse über die Stabilität beeinflussenden Größen von großem Nutzen für den Operateur bei der Auswahl geeigneter Implantate sowie bei der Positionierung der Implantate. Aufbauend auf einem quasistatischen Luxationsmodell soll eine Versuchsvorrichtung entwickelt werden, mit der die Luxation als dynamischer Prozess beschrieben und die o.g. Einflussparameter experimentell evaluiert werden können. Durch Mehr-Körper-Simulation sollen die dynamischen Prozesse im künstlichen Hüftgelenk unter Berücksichtigung unterschiedlicher Weichteil- und Belastungsverhältnisse nachgebildet werden, um neue, innovative luxations-sichere Implantat-Designs zu generieren. Dieser Beitrag beschäftigt sich mit einem neuartigen Konzept für einen Bewegungs- und Luxationssimulator für Endoprothesen (Hüfte, Knie und Schulter) auf Basis einer Kardanischen Lagerung.

Stichwörter:

Motion and dislocation simulator for endoprotheses

Abstract: Luxation of the artificial hip joint attachment is the second most common reason for its revision surgery. Despite sufficient clinical experience, the luxation rate has not been reduced significantly in recent years. It is currently not possible to reliably assess the influence of the implant design and the position of the joint components on the stability of the joint pairing, even taking into account the structures surrounding the joint. Particularly during revision procedures on an unstable artificial joint, knowledge about the variables influencing stability is of great benefit to the surgeon when selecting suitable implants and positioning the implants. Based on a quasi-static dislocation model, a test device is to be developed with which dislocation can be described as a dynamic process and the influencing parameters mentioned above can be evaluated experimentally. The dynamic processes in the artificial hip joint are to be simulated by multi-body simulation, taking into account different soft tissue and load conditions, in order to generate new, innovative, luxation-safe implant designs. This paper deals with a novel concept for a motion and dislocation simulator for endoprotheses (hip, knee and shoulder) based on cardanic positioning.

Keywords:

Z.SKULTETYOVA, MAGDEBURG

Methodische Vorgehensweise bei der Entwicklung eines aufbereitungsge- rechten Medizinproduktes

***Inhalt:** Unzureichend aufbereitete medizintechnische Produkte können Infektionen bei Patienten hervorrufen. An einem erreichten Aufbereitungsergebnis spiegeln sich eine Vielzahl von Faktoren wieder. Wichtige Rollen spielen dabei der Aufbau und die eingesetzten Werkstoffe für das aufzubereitende Medizinprodukt. Ziel dieses Beitrags ist es, die aus der Aufbereitung abgeleiteten Einflüsse, Herausforderungen an die Geometrie und eingesetzte Werkstoffe methodisch darstellen.*

Stichwörter:

Methodical approach to the development of a medical device suitable for repro- cessing

***Abstract:** Inadequately prepared medical devices can cause infections in patients. A large number of factors are reflected in the reprocessing result achieved. Important factors are the structure and the materials used for the medical device to be reprocessed. The aim of this article is to methodically present the influences, challenges to the geometry and materials used derived from the reprocessing process.*

Keywords:

H.-P. PRÜFER, I. ODABAS, BREMEN

Numerische Simulation des menschlichen Hirns für die preoperative Planung von Entlastungskraniektomien

***Inhalt:** Hirnschwellungen als Folge schwerer Kopfverletzungen können zu schwersten neurologischen Schäden führen. Die übliche therapeutische Maßnahme ist eine so genannte Entlastungskraniektomie. Für die Bewertung der möglichen Operationsvarianten sollte das Verhalten des Hirngewebes und des Schwellungsfortschritts zuverlässig abschätzbar sein. Bei Einsatz der FEM ist hier zunächst eine sinnvolle Modellierung der Hirngeometrie zu erstellen. Ein geeignetes Materialgesetz für Weichgewebe ist zu finden und zu implementieren. Darüber hinaus müssen die mechanischen Randbedingungen für die Hirnmasse und ein Modell für die Druckausbildung gefunden werden. Im vorliegenden Beitrag werden Lösungsvorschläge für diese Problemfelder gemacht. Anhand von Testrechnungen wird die Richtigkeit der gewählten Ansätze gezeigt, gleichzeitig wird die Notwendigkeit weiterführender Untersuchungen verdeutlicht.*

Stichwörter:

Numerical Simulation of the Human Brain for Preoperative Planning of Relief Craniectomies

***Abstract:** Posttraumatic brain swelling often causes an increased brain pressure with mostly heavy neurological deficits up to possible deceasing off he patients. A typical therapeutical measure is the so called decompressive craniotomy. The success of therapy decisions could be improved by simulating the physical behaviour of brain matter under an increased inner pressure. FEM as the method of choice, however, encounters several difficulties. First of all a convenient geometric model of the brain must be found. The second problem is the material law for brain tissue which must be implemented in an appropriate FE code. Boundary conditions can only be estimated. In this paper partial solutions for the difficulties mentioned above are shown.*

Keywords:

H.KLEIN, K.BRÖKEL

Probleme der parametrischen Modellierung von Scandaten in CAD-Systemen und adaptive Lösungsverfahren

***Inhalt:** Ziel dieses Beitrages ist die Beschreibung der parametrischen Modellierung von Scandaten. Für die zugrundeliegenden generischen Modelle werden aus Punktwolken zurückgeführte Facettenmodelle verwendet. Bei der Parametrisierung des generischen Modells können globale Steuerungsparameter beliebig festgelegt werden. Diese sind mit allen Facetteneckpunkten gekoppelt. Nach Veränderung der globalen Steuerungsparameter erfolgt durch Aufrechterhaltung der Transformationsbeziehungen eine Anpassung des gesamten Modells. Ein topologisch ähnliches Modell kann auf diese Weise durch eine ausreichende Anzahl von Steuerungsparametern hinreichend genau abgebildet werden.*

Stichwörter:

Problems of parametric modelling of scan data in CAD systems and adaptive solution methods

***Abstract:** Goal of this contribution is parametric modelling of scan data. Underlying generic models für parametric studies are created from point clouds (laser scanning, computer tomography) and are generated as facet models. User-defined control parameters are mathematically connected to all vertexes of any single facet. Through changing of control parameters and the whole models adapts. In this way a similar topological model can be derived with a less number of control parameters.*

Keywords:

ROLAND HARTMANN, VIKTOR POPKOV, SERQUEI POLIAKOV, EHEM. MITARBEITER DER EDELSTAHLWERKE SCHMEES GMBH PIRNA

Verminderung von Eigenspannungen in Stahlgussstücken

***Inhalt:** Am Institut für Maschinenelemente, Konstruktion und Fertigung der TU Bergakademie Freiberg wurde in enger Zusammenarbeit mit den Edelstahlwerken Schmees GmbH Pirna ein Verfahren entwickelt, das durch angenäherte Linearisierung der Temperaturfelder und durch Dislozierung plastischer Deformationen in sich abkühlenden Gusskörpern zur interaktiven Eigenspannungsminimierung geeignet ist. Die theoretischen Ergebnisse wurden durch experimentelle Untersuchungen verifiziert.*

Stichwörter:

Reduction of residual stresses in steel castings

***Abstract:** In close cooperation with Edelstahlwerke Schmees GmbH Pirna, the Institute for Machine Elements, Design and Manufacturing of the TU Bergakademie Freiberg has developed a method that is suitable for interactive residual stress minimization by approximate linearization of the temperature fields and by dislocation of plastic deformations in cooling cast bodies. The theoretical results were verified by experimental investigations.*

Keywords:

STEPHAN HUSUNG, EBERHARD LOTTER, TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Produktoptimierung unter Verwendung von immersiven Projektions- und Klangfeldsystemen

***Inhalt:** Der Vortrag beinhaltet aktuelle Forschungsschwerpunkte der TU Ilmenau zur Einbeziehung des räumlichen Eindrucks auf dem Gebiet des Virtual Prototyping von Mikro- und Nanosystemen. Im Weiteren wird das Konzept einer audiovisuellen CAVE, bei der die Stereoprojektion mit der Wellenfeldsynthese kombiniert wird, vorgestellt. Die Wellenfeldsynthese ist ein akustisches Wiedergabeverfahren, das es ermöglicht, ein spatiales Schallfeld ohne Sweet-Spot realistisch zu reproduzieren. In aktuellen Forschungen wird derzeit an der TU Ilmenau gemeinsam in mehreren Fakultäten versucht das akustische Verhalten von technischen Systemen rechentechnisch nachzubilden und die Ergebnisse mit der Wellenfeldsynthese synchron zur Stereoprojektion des 3D-Modells für eine psychoakustische Bewertung wiederzugeben.*

Stichwörter:

Product optimization using immersive projection and sound field systems

***Abstract:** The lecture contains current research topics of the TU Ilmenau to include the spatial impression in the field of virtual prototyping of micro- and nanosystems. Furthermore, the concept of an audiovisual CAVE, combining stereo projection with wave field synthesis, will be presented. Wave field synthesis is an acoustic reproduction method that makes it possible to realistically reproduce a spatial sound field without a sweet spot. In current research at the TU Ilmenau several faculties are currently trying to reproduce the acoustic behaviour of technical systems using computational techniques and to reproduce the results with wave field synthesis synchronously to the stereo projection of the 3D model for psychoacoustic evaluation.*

Keywords:

M.DEIMEL, H.-J.FRANKE

Ähnlichkeitskennzahlen als Produktdarstellende Modelle zur methodischen Unterstützung der Synthese, Beurteilung und Optimierung von Lösungen

***Inhalt:** Es wird im Beitrag gezeigt, dass die methodische Lösungssynthese durch Einsatz von Ähnlichkeitskennzahlen ganzheitlich unterstützt werden kann. Teillösungen lassen sich mit Kennzahlen-Gleichungen beschreiben und auswählen. Die durch eine Kopplung von Graphen und Kennzahlen entwickelte Kennzahlen-Algebra unterstützt für gegebene Schaltungstopologien das algorithmische Kombinieren von Teillösungskomplexen. Die systematische Kombination erzeugt charakteristische Gleichungen zur überschlägigen und vergleichenden Berechnung von Gesamtlösungen. Durch die komprimierte Darstellung lassen sich einfach Zielkonflikte und Unverträglichkeiten von Teillösungen erkennen und Lösungen frühzeitig beurteilen. Charakteristische Kennzahlen sind als Ausprägungen von Merkmalen in Konstruktionskatalogen verwendbar, unterstützen das Erzeugen von Lösungsvarianten und lassen sich unmittelbar zur Auswahl und überschlägigen Auslegung nutzen.*

Stichwörter:

Similarity indicators as product-presenting models to methodically support the synthesis, evaluation and optimization of solutions

Abstract: *The article shows that the methodical solution synthesis can be supported holistically by the use of similarity indicators. Partial solutions can be described and selected using key figure equations. The algebra of characteristic numbers developed by coupling graphs and indices supports the algorithmic combination of partial solution complexes for given circuit topologies. The systematic combination generates characteristic equations for the rough and comparative calculation of total solutions. The compressed representation makes it easy to identify conflicts of objectives and incompatibilities of partial solutions and to evaluate solutions early on. Characteristic key figures can be used as characteristics of features in design catalogs, support the generation of solution variants and can be used directly for selection and rough design.*

Keywords:

JÜRGEN SIEGL, PENTSCHO PENTSCHEW, ROSTOCK

Entwicklung und Konstruktion eines Wellenenergieumwandlungssystemes

Inhalt: *Der Bericht befasst sich mit der Entwicklung und der Konstruktion eines Systems zur Meereswellenenergieumwandlung nach dem Prinzip Point Absorber mit einem Freiheitsgrad in Kombination mit einem Lineargenerator. Zu Beginn werden zunächst einige wichtige Verfahren und Wirkprinzipien zur Umwandlung von Meereswellenenergie in nutzbare Energieformen dargestellt. Danach wird das Umwandlungsprinzip Point Absorber in Kopplung mit einem linearen Generator als Variante mit einem Freiheitsgrad vorgestellt. Es wird auf die Erstellung der Konstruktion eines Versuchsstandes für Freilandexperimente an der Seebrücke in Boltenhagen mit einer speziell an die dort vorherrschenden Seebedingungen angepassten Point-Absorber-Umwandlungseinheit eingegangen. Zum Abschluss des Vortrages werden die Forschungsergebnisse der Freilandversuche in Boltenhagen kurz umrissen und es wird ein Ausblick gegeben.*

Stichwörter:

Development and design of a wave energy conversion system

Abstract: *The report deals with the development and design of a marine wave energy conversion system based on the point absorber principle with a degree of freedom in combination with a linear generator. At the beginning some important procedures and principles of action for the conversion of sea wave energy into usable forms of energy are presented. Then the conversion principle point absorber in coupling with a linear generator is presented as a variant with a degree of freedom. The construction of a test rig for field experiments at the sea bridge in Boltenhagen with a point absorber conversion unit specially adapted to the sea state conditions prevailing there will be discussed. At the end of the lecture the research results of the field experiments in Boltenhagen will be briefly outlined and an outlook will be given.*

Keywords:

R.STELZER, W.STEGER, T.N.DOAN

Entwicklung eines virtuellen Bedienkonzeptes für Maschinen

Inhalt: Im Produktentwicklungsprozess wird zunehmend mit virtuellen Modellen gearbeitet. Neben der Visualisierung gewinnen beispielsweise die Simulation des Produktverhaltens oder die virtuelle Erprobung der Bedienung und Nutzung des Produkts an Bedeutung. Zur realitätsnahen Einwirkung auf Simulationen und zur effizienten Modellierung der virtuellen Produkte sind entsprechende virtuelle Bedienelemente erforderlich. Der Beitrag beschreibt ein Konzept zur systematischen Spezifikation und Anwendung derartiger Elemente in VR-Szenen.

Stichwörter:

Development of a virtual operating concept for machines

Abstract: Virtual models are increasingly used in the product development process. In addition to visualization, the simulation of product behavior or the virtual testing of the operation and use of the product, for example, are gaining in importance. For a realistic impact on simulations and for the efficient modelling of virtual products, corresponding virtual control elements are required. The article describes a concept for the systematic specification and application of such elements in VR scenes.

Keywords:

T.BRIX, U-DÖRING, M.REEBING, ILMENAU

Entwurf heterogener Systeme in frühen Phasen der Produktentwicklung

Inhalt: In der Vergangenheit genügte es oft, getrennt entwickelte und optimierte Baugruppen zu einem Gesamtsystem zusammenzufügen. Mit der Entwicklung der Elektronik/Mikroelektronik in den letzten Jahrzehnten wurden jedoch Tendenzen der Integration von mechanischen, optischen, elektrischen, elektronischen und Softwarekomponenten im Maschinenbau sichtbar, die eine neue Qualität der interdisziplinären Zusammenarbeit erfordern. Vor diesem Hintergrund werden neue, rechnergestützte, phasen- und domänenübergreifende Werkzeuge für die Modellierung, Analyse, Simulation und Optimierung komplexer Konstruktionsobjekte vor allem für die frühen Phasen der Produktentwicklung unter Ausnutzung moderner CAD-Technologien entwickelt. Das Fachgebiet Konstruktionstechnik der TU Ilmenau beschäftigt sich in einem aktuellen Forschungsprojekt mit dem Entwurf technischer Prinzipie sowie der Gestaltfindung heterogener Systeme. Dabei soll eine rechnergestützte Konstruktions- und Berechnungsumgebung geschaffen werden, die das Ermitteln der Erstgestalt von mechanischen, optischen und antriebstechnischen Komponenten eines technischen Systems in ihrem Wirkzusammenhang auf der Grundlage technischer Prinzipie unterstützt. Der Artikel umfasst die ersten Zwischenergebnisse der laufenden Forschungsarbeiten zur Gestaltfindung auf der Basis technischer Prinzipie. Dazu gehören die Vorstellung des Konzeptes und der prototypischen Umsetzung eines phasenübergreifenden Entwurfssystems für heterogene Systeme, das auf dem Entwurfssystem MASP (Modeling and Analysis of Solution Principles) aufbaut und das einen integrierten Übergang vom technischen Prinzip zur Gestaltbeschreibung erlaubt.

Stichwörter:

Modeling of heterogeneous systems in early design phases

Abstract: In the past it often was adequate to assemble an overall system from separately developed and optimized parts. However, recent developments in engineering show the need to integrate mechanical, optical, electrical, electronical and software components. This new quality of interdisciplinary collaboration requires new computer-aided, phase- and domain-spanning tools for modelling, analysis, simulation and optimization of complex (design) objects particularly for the early phases of product development. An obvious shortcoming is the insufficient support of embodiment design based on the Technische Universität Ilmenau deals with embodiment design and dimensioning of heterogeneous systems. Its objective ist the development of a computer-aided design system that supports the determination of a preliminary embodiment of mechanical, optical and driving components of a technical system based on its solution principle with consideration of the interrelations between these components. Starting point for the implementation of the design system is a constraint-based modelling approach for parametric design with consideration of knowledge representation. This approach allows the generation of solution principles as generalized structural descriptions that present possible solutions and helps to identify the

functional properties of a technical system. Based on these descriptions it is possible to perform analyses, evaluations and corrections to obtain an adequate estimation of the behaviour regarding different function-related aspects and to support the determination of a preliminary embodiment. The article covers the first intermediate results of the ongoing research about embodiment design based on solution principles. It presents the concept and prototype of the phase-overlapping design system for heterogeneous systems that support the transition from the solution principle to embodiment design.

Keywords:

T.NESTOROVIC TRAJKOV, S.STRAßBURGER, R.FRANKE, MAGDEBURG

VR-basierte Technologieentwicklung und Maschinenkonfiguration

Inhalt: Die vorliegende Arbeit beschreibt die Entwicklung eines auf virtueller Realität (VR) basierenden Werkzeugs zur Unterstützung von Maschinenherstellern bei der Erstellung eines kundenindividuellen Produktionssystems durch Methoden des virtuellen Engineerings, insbesondere in der Phase der Technologieerstellung und Konfiguration des Maschinensystems. Hierfür werden entsprechende Methoden zur Entwicklung des Konfigurationswerkzeugs dargestellt und schließlich in eine prototypische Lösung überführt. Das Werkzeug dient in erster Linie zur Unterstützung von Marketingexperten und Technologien. In der vorliegenden Arbeit werden konkrete Anwendungsbeispiele für die beschriebene Entwicklung aufgezeigt.

Stichwörter:

VR-based technology development and machine configuration

Abstract: This paper presents the development of a virtual reality (VR) based tool, which will serve as a support for machine producers in order to establish individual customer oriented production systems using virtual engineering methods, especially in the technology development and machine configuration phases. For this purpose appropriate methods for the configuration tool development will be presented, resulting in the end in a prototype solution. The tool is primarily aimed at marketing experts and technologists. Some concrete examples for the implementation of the described developing tool will also be presented in this paper.

Keywords:

WILHEIM HADJIISKI, TSWJATKO ATANASSOV, TU-VARNA

Bestimmungen der Steifigkeit elastischer ringförmiger Kupplungen mit nicht-metallischen elastischen Elementen unter Berücksichtigung von konstruktiven Betriebsparametern

Inhalt: Die Haupteigenschaften der elastischen Kupplungen sind, ihre Fähigkeit einen relativ großen Drehwinkel bei Übertragung eines Drehmoments aufzuweisen und die Fähigkeit die verschiedenen Verschiebungen der durch die Kupplung verbundenen Wellen zu kompensieren. In Abhängigkeit von der konstruktiven Ausführung und dem Werkstoff des elastischen Elements haben die elastischen Kupplungen verschiedene Kompensationsvermögen bei Verschiebung der Achsen der verbundenen Wellen. Die komplizierte Konstruktion der Kupplungen erfordert in einer Reihe von Fällen die Einbeziehung der Elastizitätstheorie zur Bestimmung des Spannungs- und Deformationszustandes des elastischen Elements. Die erzielten Ergebnisse erfordern in diesem Fall auch eine numerische Bestimmung der reaktiven Kräfte und Momente, die bei der Kompensation der Verschiebung der verbundenen Wellen entstehen.

Stichwörter:

Determination of the stiffness of elastic annular couplings with non-metallic elastic elements under consideration of design operating parameters

Abstract: *The main characteristics of flexible couplings are their ability to provide a relatively large angle of rotation when torque is transmitted and their ability to compensate for the various displacements of the shafts connected by the coupling. Depending on the design and the material of the flexible element, the flexible couplings have different compensating capacities for the displacement of the axes of the connected shafts. The complicated construction of couplings requires the inclusion of elasticity theory in a number of cases in order to determine the stress and deformation state of the elastic element. The results obtained in this case also require a numerical determination of the reactive forces and moments generated by the compensation of the displacement of the connected shafts.*

Keywords:

B.ALBER, F.RIEG, R.HACKENSCHMIDT, UNIVERSITÄT BAYREUTH

Wie sinnvoll ist virtuelle Produktentwicklung bei neuartigen Kunststoffen?

Inhalt: *Mit der Entwicklung neuartiger Kunststoffe werden ständig weitere Einsatzbereiche erschlossen. Eine Herausforderung im Ablauf des Entwicklungsprozesses ist die Fülle von Simulationsprogrammen die bereitgestellt wird, aus denen der Konstrukteur auswählen und den Nutzen der einzelnen Programme abschätzen muss. Es wird ein Konzept für den computergestützten Entwicklungsprozess mit Hochleistungspolymeren vorgestellt, welches aufgrund des komplexen Materialverhaltens der Polymere mehrere Simulationsmethoden kombiniert, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Dies geschieht mit der Methode ICROS (engineering by Intelligent CROss-linked Simualtions). Die Frage bleibt, wie verlässlich die Simulationen sind und inwieweit die Ergebnisse mit der Realität übereinstimmen. Um dies exemplarisch zu verdeutlichen wurde eine Fallstudie am Beispiel einer neuartigen Klauenkupplung aus Langglasfaser verstärktem Kunststoff durchgeführt, in der die Simulation mit dem Experiment verglichen wird. Dank des gezielten Einsatzes von Simulationenwerkzeugen wurden ein Bauteil entwickelt, dessen Eigenschaften sogar über denen einer herkömmlichen Klauenkupplung aus Aluminium liegen und das bei reduziertem Gewicht und geringeren Herstellkosten. Es zeigt sich, dass mit der Methode ICROS und der Verifizierung im Versuch bereits das erste entwickelte Design alle Anforderungen erfüllt.*

Stichwörter:

How useful is virtual product development for novel plastics?

Abstract: *The development of new types of plastics is constantly opening up new areas of application. A challenge in the course of the development process is the wealth of simulation programs that are provided from which the designer must select and assess the benefits of the individual programs. A concept for the computer-aided development process with high-performance polymers is presented, which combines several simulation methods due to the complex material behavior of the polymers in order to obtain meaningful results. This is done with the method ICROS (engineering by Intelligent CROss-linked Simualtions). The question remains how reliable the simulations are and to what extent the results correspond to reality. To illustrate this, a case study was carried out using the example of a new type of claw coupling made of long glass fibre reinforced plastic, in which the simulation is compared with the experiment. Thanks to the targeted use of simulation tools, a component was developed whose characteristics are even higher than those of a conventional aluminium claw coupling, while reducing weight and manufacturing costs. It has been shown that with the ICROS method and verification in tests, the first design developed already meets all requirements.*

Keywords:

Die Umsetzung interdisziplinären Wissens bei der Projektierung und Konstruktion elektrohydraulischer Schiffsanlagen

Inhalt: Seit Jahrtausenden wurden im Bereich der Schiffsanlagen neue Funktionsprinzipien entwickelt. Betrachten wir z.B. das System „Ruderanlage“, hat sich dieses Teilsystem von einem rein mechanischen Wirkprinzip zu einem automatisierten, mechatronischen High-Tech-Produkt gewandelt. Standen anfangs vor allem mechanische Berechnungen z.B. der Ruderpinne im Vordergrund, müssen heute neben den mechanischen vor allem elektro-hydraulische und mechatronische Prinzipien bei der Auslegung berücksichtigt werden. Diese Grundprinzipien sind systemabhängig so komplex, dass nur noch mit Hilfe von Simulations-Software die Systemvorgänge modelliert und visualisiert werden können. Vom Schiffshydrauliker wird somit heute ein fachgebietsübergreifendes Wissen gefordert. Obwohl das Wissensspektrum bereits zum gegenwärtigen Zeitpunkt einen kaum fassbaren Umfang erreicht hat, haben gerade die Anwendung innovativer Neuerungen, zu denen z.B. der Einsatz von hochpolymeren Dichtungen zählt, neue Probleme hervorgebracht, die zu einem erneuten Wissensdefizit bei den Konstrukteuren hydraulischer Schiffsanlagen geführt haben. Die Anwendung neuartiger hochpolymerer Dichtungssysteme führt z.B. zu einem Fortschreiten verschleißrelevanter Vorgänge. Eine Problemlösung ist gegenwärtig noch nicht absehbar, da traditionell gewachsene dichtungstechnische Wirkprinzipien und Auslegungsalgorithmen noch nicht auf die innovativen Weiterentwicklungen projiziert werden können. Es fehlen geeignete Berechnungsmodelle. Somit sind weitere Betätigungsfelder für Ingenieure gegeben, wobei ein Ingenieur immer häufiger auf eine interdisziplinäre Zusammenarbeit angewiesen ist.

Stichwörter:

The implementation of interdisciplinary knowledge in the project planning and design of electrohydraulic ship systems

Abstract: For thousands of years new functional principles have been developed in the field of ship systems. If we look at the "steering gear" system, for example, this subsystem has changed from a purely mechanical operating principle to an automated, mechatronic high-tech product. Initially, the focus was on mechanical calculations, e.g. of the tiller, but today, in addition to mechanical principles, electro-hydraulic and mechatronic principles must also be taken into account in the design. Depending on the system, these basic principles are so complex that the system processes can only be modeled and visualised with the aid of simulation software. Today, therefore, ship hydraulic engineers are required to have interdisciplinary knowledge. Although the knowledge spectrum has already reached an almost incomprehensible extent at the present time, the application of innovative innovations, such as the use of high polymer seals, has created new problems which have led to a renewed lack of knowledge on the part of the designers of hydraulic ship systems. The application of novel high polymer sealing systems, for example, leads to a progression of wear-relevant processes. A solution to the problem cannot yet be foreseen at present, as traditionally grown sealing principles and design algorithms cannot yet be projected onto the innovative further developments. Suitable calculation models are lacking. Thus further fields of activity for engineers are given, whereby an engineer is dependent ever more frequently on an interdisciplinary cooperation.

Keywords: