

**IGM**Institut für
Getriebetechnik und
Maschinendynamik
Direktor: Univ.-Prof. Dr.-Ing. B. Corves**RWTHAACHEN**
RHEINISCH-WESTFÄLISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN

IGM-Seminar

Kinematik, Dynamik und Mechatronik in der Bewegungstechnik

Aachen

Die Veranstaltungen im Wintersemester 2008/2009 werden in Zusammenarbeit mit dem VDI-EKV-Arbeitskreis des Bezirksvereins Aachen durchgeführt.

Leitung: Univ.-Prof. Dr.-Ing. B. Corves

Vortragsankündigungen

des Instituts für Getriebetechnik und Maschinendynamik, Aachen**Wintersemester 2008/2009**

Die Vorträge finden im
Sammelbau der Fakultät für Maschinenwesen,
Eilfschornsteinstraße 18,
Hörsaal MS (3. Etage)
statt.

Mittwoch, 05.11.2008, 16.00 Uhr

Hörsaal MS

RecurDyn: MF**BD Technologie (Integration der FE-Methode in MKS-Software)**

Harald Weinbrenner,

FunctionBay GmbH, München

Das Bewegungsverhalten der Arbeitsorgane von Maschinen und Anlagen ist von entscheidender Bedeutung für deren Qualität. Bei hohen Anforderungen an die Bewegungsgüte (z. B. Präzision und hohe Dynamik) ist es heute nicht mehr ausreichend, das Bewegungsverhalten der Baugruppen mit starren Körpern auszulegen (MKS-Programme). Aus diesem Grund wachsen die bisher getrennten Bereiche FEM und MKS programmtechnisch zusammen. Im Vortrag wird die Methode der ‚M**F**BD Technologie‘ (MultiFlexible Body Dynamics: Vereinigung von MKS und FEM) in der Industriellen Praxis kurz erläutert. An einem Beispiel werden detailliert die Arbeitsschritte bei der Erstellung entsprechender Modelle aufgezeigt und die daraus resultierenden Ergebnisse exemplarisch besprochen.

RecurDyn ist ein kombinierter FE/MKS Solver, der nicht nur modal reduzierte FE Körper, sondern auch nicht reduzierte Finite - Elemente Strukturen einbinden kann. D.h. die FE -

Körper werden mit der gesamten Anzahl der Freiheitsgrade simuliert. Das führt im Allgemeinen zu sehr hohen Rechenzeiten, deshalb wurde eine spezielle Implementierungstechnologie, die sogenannte Relative - Nodal - Displacement Method entwickelt, die zu angemessenen Rechenzeiten führt.

Mittwoch, 26.11.2008, 16.00 Uhr

Hörsaal MS

A Unified Approach to Direct Kinematics of some Reduced Motion Parallel Manipulators

Prof. P.J. Zsombor-Murray

Center for Intelligent Machines, McGill University, Montreal, Canada

After discussing the Study point transformation operator, a unified way to formulate kinematic problems, using "points moving on planes or spheres" constraint equations, is introduced. Application to the direct kinematics problem solution of a number of different parallel Schönflies motion robots is then developed. Certain not widely used but useful tools of algebraic geometry are explained and applied for this purpose. These constraints and tools are also applied to some special parallel robots called "double triangular" to show that the approach is flexible and universally pertinent to manipulator kinematics in reducing the complexity of some previously achieved solutions. Finally a novel two legged Schönflies architecture is revealed to emphasize that good design is not only essential to good performance but also to easily solved kinematic models.

Mittwoch, 03.12.2008, 16.00 Uhr

Hörsaal MS

Robotik in der Lebensmittelindustrie

Hans-Jürgen Heinrich

Weber Maschinenbau GmbH, Breidenbach

Der Fokus in der Lebensmittelindustrie liegt heute auf den Bereichen Hygiene und damit auch die Haltbarkeit der Produkte, Flexibilität der Maschinen und natürlich effizienten Systemen zur optimalen Verarbeitung von Lebensmitteln.

Weber Maschinenbau GmbH setzt seit Jahren genau in diesen Bereich an und ist als Maschinenbaubetrieb richtungweisend für die Entwicklung von Anlagen, die genau auf die Anforderungen in den Märkten abgestimmt sind.

Mit einer neuen Maschinentechnologie bieten wir unseren Kunden eben genau so eine Anlage an. Hierbei handelt es sich um eine Anlage, die ein System zur optischen Detektierung, sowie Vermessung mit einer Roboterkinematik zum Befüllen von Verpackungen kombiniert.

Ausgerichtet ist diese Anlage als Systembaustein auf die Kombination mit halb- oder vollautomatischen Systemen zur Weiterverarbeitung von Fleisch-, Wurst- und Käsewaren.

"Einfache Roboterprogrammierung für klein- und mittelständische Unternehmen"

Dr.-Ing. Jens Hofschulte

ABB AG, Forschungszentrum Deutschland, Ladenburg

Im Rahmen des EU-Projekts SMErobot arbeiten wir an einem Programmierkonzept, das Roboterprogrammieren durch Vorführen ermöglicht. Das Projekt richtet sich dabei an klein- und mittelständische Unternehmen in denen Produkte häufig nicht in hohen Stückzahlen, sondern mit kundenspezifischen Anforderungen hergestellt werden. Der Einsatz von hoch automatisierten Fertigungsstraßen, wie sie bspw. im Automobilbau zum Einsatz kommt, ist in diesen Unternehmen nicht wirtschaftlich möglich, da der Rüst- und Programmieraufwand derartiger Anlagen extrem hoch ist. Um den Einsatz von Industrierobotern auch diesen Unternehmen zu ermöglichen, haben wir im Rahmen dieses Projektes eine Programmierumgebung entwickelt, die auf den Benutzer anpassbar ist und eine Programmierung durch Vorführen und Spracheingabe ermöglicht. Als Beispielanwendung wurde das Schneidbrennen von Gußteilen in einer Gießerei untersucht.

Der Vortrag stellt kurz das ABB Forschungszentrum und das Gesamtprojekt vor, um dann näher auf das Programmierkonzept einzugehen. Dabei wird erläutert, wie sich eine flexible und doch für die Anwendung spezifische Programmierumgebung für den Benutzer realisieren läßt und verschiedene Beispielanwendungen werden anhand von Videos vorgeführt.

Innovationen im Detail – Der Einsatz der numerischen Simulation in der Entwicklung von Elektrowerkzeugen.

Reinhard Guserle

Group Manager Numerical Simulation, Corporate Research & Technology

Hilti AG, Schaan, Liechtenstein

Innovative Produkte setzen heutzutage mehr denn je den Einsatz digitaler Werkzeuge voraus. Die Hilti AG nützt die numerische Simulation seit mehr als 20 Jahren um neue Produkte im Entwicklungsprozess durchgängig zu analysieren und zu optimieren. Dabei hilft besonders die enge Verknüpfung von Konstruktion, Simulation und Test. Nur das ideale Zusammenspiel ermöglicht es hochwertige Produkte in kurzen Zeiten zu entwickeln.

Am Beispiel einer komplexen Baugruppe eines Bohrhammers wird aufgezeigt, wie die „Wirklichkeit“ in mathematische Modelle übertragen wird und wie die Numerik dabei die konstruktive Auslegung proaktiv unterstützt. Ein zweites Beispiel zeigt den Einsatz der numerischen Simulation bei der Entwicklung eines einzigartigen Sicherheitssystems. Der Anwender ist dabei durch die Zusatzfunktion einer geringeren Verletzungsgefahr ausgesetzt. Das gefährliche Verhaken eines Bohrers bei einem Eisentreffer stellt somit ein vermindertes Gesundheitsrisiko für den Anwender dar.

Die stetige Weiterentwicklung der Methoden im Produktentstehungsprozess sowie der Know-how-Aufbau garantieren die Innovationsführerschaft.

Methoden zur Beschreibung von Punkt- und Ebenenführungen für mechanische und elektronische Bewegungserzeugung

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Bechtloff

Fachhochschule Südwestfalen, Meschede

In der Konstruktionspraxis treten neben einfachen Synchronbewegungen auch vielfach Führungsaufgaben auf, bei denen ein einzelner Punkt entlang einer vorzugebenden Bahn oder im Falle einer Ebene mit zusätzlich vorgegebener Orientierung zu führen ist. Diese Führungsaufgaben werden aus einzelnen Abschnitten zusammengesetzt, wobei unter kinematischen Gesichtspunkten gewisse geometrische Anforderungen an die Art der Darstellung der einzelnen Kurvenabschnitte zu stellen ist. Die zeitliche Planung der Bewegung kann effizient mit Hilfe sogenannter Bewegungspläne erfolgen. Diese sich in der Praxis bewährte Vorgehensweise wurde in der neu erschienen VDI-Richtlinie 2741 erarbeitet und dokumentiert und soll in diesem Vortrag vorgestellt werden.

Auf die Darstellung der beliebig gekrümmten Kurvenabschnitte soll besonders eingegangen werden. Sie können z.B. als Verbindungselement zwischen den Standard-Bahnelementen „Gerade“ und „Kreisbogen“ eingesetzt werden oder resultieren aus mehrfach hintereinander angeordneten Abschnitten mit wahlweise approximierenden oder interpolierenden Charakter. Üblicherweise werden polynomiale Ansätze zur mathematischen Beschreibung herangezogen. Sobald die geometrische Krümmung der Kurve nicht mehr konstant bleibt, besteht das grundsätzliche Problem, die mittels Polynome dargestellte Kurve geeignet zu parametrisieren. In diesem Beitrag sollen verschiedene Methoden der Parametrisierung der Kurve und ihr Einfluss auf die Möglichkeit der exakten Geschwindigkeits- und Beschleunigungsführung untersucht werden. Dabei soll aufgezeigt werden, dass nur bogenlängenparametrisierte Kurvendarstellung den hohen Anforderungen von Punktführungsaufgaben gerecht werden können. Hierzu wird das Verfahren der Umparametrisierung, das universell auf alle parametrischen Kurvendarstellung anwendbar ist, vorgestellt.

Die Leistungsfähigkeit der vorgestellten Methode zur durchgängigen Beschreibung einer Ebenenführung wird an einem Beispiel ausführlich herausgestellt.

Interactive Mechanisms: from perfect to zero interaction between human and machine

Ph.D. Just L. Herder, Associate Professor

Delft University of Technology, TU Delft, Netherlands

In rehabilitation and medical technology, design requirements differ from those in many other fields of mechanical engineering in that positioning accuracy is not dominant. Safety, force transmission, compliance, and natural behavior are often more important. This observation has inspired the generation of dedicated technology, such as rolling link mechanisms, static balancing, underactuation, and compliant mechanisms, all with remarkably wide application fields. In this presentation, the development of these techniques is reviewed, and recent examples of research and applications are given. Research topics include low-friction mechanisms, statically balanced spring mechanisms, compliant mechanisms, dynamic balancing. Applications include hand prosthetics, arm supports, vertically movable kitchen cabinets and foldable containers.

Präzisionsmechanik in optischen Systemen zur Herstellung von Nanostrukturen

Dipl.-Ing. Bernhard Gellrich

Carl Zeiss SMT AG, Oberkochen

Moderne Lithographie-Technologien ermöglichen es, immer kleinere mikroelektronische Strukturen auf Halbleitern zu erzeugen. Diese Lithographie-Technologien erfordern einen sehr großen gerätetechnischen Aufwand zu ihrer Realisierung. Aus Sicht der Carl Zeiss SMT AG in Oberkochen, dem Technologieführer bei der Entwicklung optischer Systeme zur Halbleiterfertigung, wird im Rahmen dieses Kolloquiums über den aktuellen Stand der Technik und zukünftige Lithographie-Technologien berichtet. Anhand präzisionsmechanischer und optischer Komponenten werden dabei u.a. technische Herausforderungen und Lösungen erläutert.

Der etwa 45-minütige Vortrag geht einleitend auf die Carl Zeiss AG sowie die Geschichte der Halbleiterlithographie ein. Anhand der SIA-Roadmap der Halbleiterindustrie werden Konsequenzen für die Entwicklung von Abbildungssystemen erläutert. Danach wird das Lithographie-Objektiv mit seinen Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten detailliert vorgestellt, bevor abschließend ein Ausblick in die Zukunft der optischen Lithographie geworfen wird.

Flugzeug-Strukturmontage: Aktuelle Lage, Herausforderung und Ausblick

Dipl.-Ing. Wulf Heuschen, Dipl.-Ing. Taoufik Mbarek

Dürr Systems GmbH, Stuttgart

Der weltweit wachsende Bedarf an Passagierflugzeugen stellt eine große Herausforderung für die Luftfahrtindustrie dar und zwingt die Flugzeugbauer zu einem grundsätzlichen Überdenken der bislang eingesetzten Montageprinzipien.

Im Unterschied zur Automobilbranche, in der größere Stückzahlen bei kurzen Taktzeiten und stark automatisierten Prozessen vorliegen, ist die Flugzeugmontage durch geringe Stückzahlen und manuelle Prozesse charakterisiert. Allein die Strukturmontage des Rumpfes, eine der hochkomplexen und entscheidenden Phasen in der Produktion von Flugzeugen, bindet hohe Ressourcen an Arbeitskraft und Mitteln für mehrere Wochen. In dieser Phase werden zunächst Schalensegmente zu tonnenförmigen Sektionen montiert. Danach werden die Sektionen zu einem Rumpf zusammengefügt. Anschließend werden das Tragwerk, die Leitwerke und zum Schluss das Fahrwerk in der Endmontage am Rumpf montiert. Bei dieser Kernaufgabe werden hohe Anforderungen hinsichtlich der Positioniergenauigkeit und Prozessreproduzierbarkeit gestellt. Die Flexibilität der technischen Lösungen tritt immer mehr in den Vordergrund. Zudem spielt der Kostenaspekt der gewählten Lösungen eine große Rolle.

In diesem Beitrag erläutern wir, anhand konkreter Beispiele, die Anforderungen an den Montageprozess aus der Sicht des Flugzeugherstellers. Des Weiteren geben wir einen Überblick zu den gängigen Montageprinzipien. Zum Schluss stellen wir Anregungen zu neuen Ansätzen für die Strukturmontage im Flugzeugbau.

Weiter Auskünfte:

Institut für Getriebetechnik und Maschinendynamik, RWTH Aachen

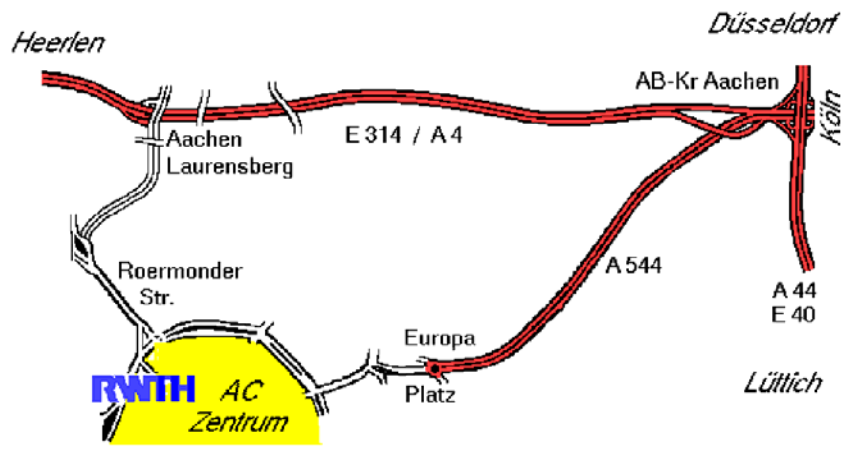
<http://www.igm.rwth-aachen.de>

E-mail: mbox@igm.rwth-aachen.de

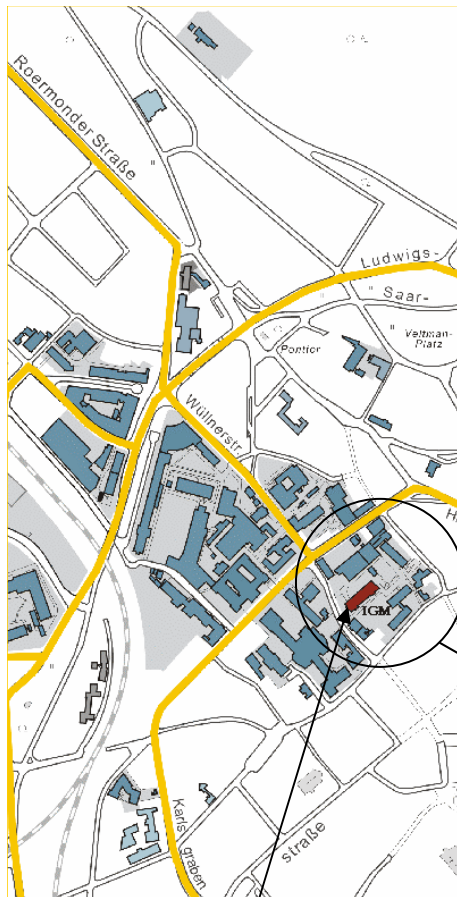
Tel. +49 241 80 95546

Fax +49 241 80 92263

Anfahrtskizze



Einen Anfahrtsplan nach Aachen per Pkw, Zug oder Flugzeug können Sie auf der [Lageplanseite der RWTH](#) abrufen.



Parken

In der Nähe des Instituts:
Parkhaus "Rathaus"
Mostardstraße
(24 Stunden geöffnet)



Institut für
**Getriebetechnik und
Maschinendynamik**