

Jahresbericht 1998/99

INSTITUT B FÜR MECHANIK

Universität Stuttgart

Berichtszeitraum 01.10.1998 - 30.09.1999

Pfaffenwaldring 9  
70550 Stuttgart

Direktor: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. W. Schiehlen



## Inhaltsverzeichnis

1	Überblick .....	5
2	Personelle Besetzung des Instituts .....	8
3	Vorlesungen, Übungen, Seminare .....	11
4	Prüfungen .....	12
5	Studien- und Diplomarbeiten .....	12
6	Preisverleihung .....	13
7	Wissenschaftliche Arbeiten .....	13
8	Tagungen .....	15
9	Mitwirkung bei Promotionsverfahren .....	18
10	Tätigkeit als Gutachter und Mitherausgeber .....	18
11	Tätigkeit in der Hochschulverwaltung .....	19
12	Tätigkeit für die Wissenschaftsförderung .....	19
13	Vorbereitung und Durchführung von Tagungen .....	20
14	Institutsverwaltung .....	20

15	Gastvorträge .....	21
16	Vorträge von Institutsangehörigen .....	22
17	Posterpräsentationen von Institutsangehörigen .....	27
18	Berichte aus dem Institut .....	27
19	Wissenschaftliche Filme .....	28
20	Veröffentlichungen .....	29

Anhang: Sonnenfestival 1999

## 1 Überblick

Das Berichtsjahr war durch eine zunehmend stärkere Internationalisierung in Lehre und Forschung gekennzeichnet. Damit hat das Institut zu einem der Ziele der Universität beigetragen. Am Institut konnten vier Alexander von Humboldt-Stipendiaten begrüßt werden: Prof. Subir K. Saha, Indian Institute of Technology, New Delhi, Indien; Prof. Wojciech Blajer, Technical University of Radom, Radom, Polen; Prof. Meiling Zhu, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, China; Prof. Panayiotis Papadopoulos, University of California at Berkeley, Berkeley, USA. Weiterhin studierten am Institut Nicolas Boizet, Institut Français de Mécanique Avancée (IFMA), Aubière, Frankreich; Nicola Pederzoli, Universität Padua, Padua, Italien; Parthiv P. Shah, Indian Institute of Technology Madras, Chennai, Indien.

Personelle Veränderungen haben sich am Institut durch das Ausscheiden von Herrn Dipl.-Ing. Udo Piram ergeben. Als neuer Mitarbeiter wurde Herr Dipl.-Ing. Elmar Koch gewonnen. Als Doktorand im Hause Robert Bosch GmbH hat Herr Dipl.-Ing. Rüdiger Schroth die Arbeiten an seiner Dissertation unter der Betreuung des Institutsdirektors aufgenommen.

Turnusgemäß wurden die folgenden Grund- und Spezialvorlesungen durchgeführt:

- Technische Mechanik I,
- Maschinendynamik,
- Numerische Methoden der Dynamik,
- Angewandte Dynamik I.

Ergänzt wurden diese Lehrveranstaltungen durch einen aufwendigen Seminar-, Übungs- und Praktikumsbetrieb. Ebenso wurden regelmäßige Sprechstunden angeboten.

Die neu eingeführten Lehrveranstaltungen für den Studiengang "Automatisierungstechnik in der Produktion" wurden fortgeführt. Das Institut organisierte wiederum die Ringvorlesung "Einführung in die Systemtechnik" und die "Technische Mechanik I" mußte doppelt gelesen werden.

Die am Institut laufenden Forschungsarbeiten, die überwiegend aus Mitteln Dritter gefördert werden, wurden mit hohem Einsatz der beteiligten Mitarbeiter fortgeführt. Auf vielen Tagungen und Veranstaltungen sind die erzielten Ergebnisse im einzelnen vorgestellt worden. Der Fortsetzungsantrag im DFG Schwerpunktprogramm Autonomes Laufen zum Thema "Schwingungstilgung und Stoßminderung bei zweibeinigen Laufmaschinen" wurde bewilligt. Zwei Fortsetzungsanträge zu den Vorhaben "Systemdynamik und Stabilität weichgefederter radialelastischer Räder" und "Rotordynamik elastischer Radsätze unter Einbeziehung der Kontaktmechanik, unrunde Räder" im DFG Schwerpunktprogramm Systemdynamik und Langzeitverhalten von Fahrwerk, Gleis und Untergrund sind gestellt worden.

Als neues Thema werden in Zusammenarbeit mit der Firma Robert Bosch GmbH Geräusch- und Schwingungsprobleme an Bremssystemen untersucht, wobei unsere Erfahrungen mit der Methode elastischer Mehrkörpersysteme sowie Kontaktproblemen in der Maschinendynamik eine wichtige Rolle spielen.

Im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit ist die Beteiligung des Instituts an der Messe Wirtschaft trifft Wissenschaft vom 8. und 9. Dezember 1998 und am Wissenschaftsmarkt des Sonnenfestivals vom 7. bis 13. August 1999 zu vermerken. Auf der Messe wurde unsere Zusammenarbeit mit der Firma Heinz Kurz GmbH, Dusslingen, auf dem Gebiet der Dynamik des Mittelohrs einer breiten Öffentlichkeit präsentiert. Auf dem Wissenschaftsmarkt zeigte das Institut das Chaospendel und stellte damit den Zusammenhang zwischen der Himmelsmechanik und der Nichtlinearen Dynamik vor. Im Anhang ist unser Flugblatt abgedruckt.

Die traditionelle Weihnachtsfeier des Instituts fand am 22. Dezember 1998 statt und wurde von den Herren Dipl.-Ing. H.-G. Freitag, Dipl.-Ing. M. Hermlle und Dipl.-Ing. T. Meinders federführend gestaltet. Im Februar 1999 haben viele Mitarbeiter des Instituts an einer Skiausfahrt nach Schruns im Montafon teilge-

nommen, die von Herrn Dipl.-Ing. Stefan Gruber organisiert wurde. Der Betriebsausflug führte uns am 9. Juni 1999 in den Schönbuch, wo wir durch das Schaichtal wanderten.

Rückblickend auf das Jahr 1998/99 dankt der Institutsdirektor allen Mitarbeitern für ihre selbständige und verantwortungsbewußte Tätigkeit und den Freunden des Instituts für ihre wohlwollende Unterstützung der wissenschaftlichen Arbeiten.

Stuttgart, im Februar 2000

## **2 Personelle Besetzung des Instituts**

### **Direktor**

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Werner Schiehlen

### **Emeritus**

Prof. Dr. rer.nat. Konrad Zoller

### **Sekretariat**

Frau Roswitha Prommersberger

### **Akademischer Oberrat**

Dr.-Ing. Albrecht Eiber

### **Wissenschaftlicher Assistent**

Dr.-Ing. Peter Eberhard

### **Wissenschaftliche Mitarbeiter**

Dipl.-Ing. Axel Fritz

Dipl.-Ing. Elmar Koch

(ab 01.03.1999)

Dipl.-Ing. Ralf Kübler

Dipl.-Ing. Udo Piram

(bis 31.12.1998)

Dipl.-Ing. Andreas Volle

### **Forschungsingenieure aus Mitteln Dritter**

Dipl.-Ing. Holger Claus

Dipl.-Ing. Florian Dignath

Dipl.-Ing. Hans-Georg Freitag

Dipl.-Ing. Stefan Gruber

Dr.-Ing. Bin Hu

Dipl.-Ing. Thomas Meinders

Dipl.-Ing. Christian Scholz

Dipl.-Ing. Heike Schönerstedt

### **Kollegiaten**

Dipl.-Ing. Markus Hermle

### **Doktoranden**

Dipl.-Ing. Thomas Schirle, DaimlerChrysler AG  
Dipl.-Ing. Rüdiger Schroth, Robert Bosch GmbH (ab 01.07.1999)

### **Honorarprofessor**

Prof. Dr.-Ing. Peter Meinke  
Ingenieurgesellschaft für Angewandte Technologie mbH, Starnberg

### **Gäste**

Prof. Wojciech Blajer, Radom, Polen (01.06. – 30.09.1999)  
Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung

Nicolas Boizet, Aubière, Frankreich (01.02. – 31.07.1999)  
Student des Institut Français de Mécanique Avancée (IFMA)

José Luis Escalona Franco, Sevilla, Spanien (01.10. – 31.12.1998)  
Ph.D. Student der Universität Sevilla

Prof. Panayiotis Papadopoulos, Berkeley, USA (ab 01.09.1999)  
Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung

Nicola Pederzoli, Padua, Italien (14.04. – 17.12.1999)  
Student des Department of Mechanical Engineering  
der Universität Padua

Rajagopal Ramakrishnan, Chennai, Indien (bis 31.01.1999)  
IIT-Stipendiat des Deutschen Akademischen  
Austauschdienstes (DAAD)

Parthiv Pravinchandra Shah, Chennai, Indien (ab 17.05.1999)  
IIT-Stipendiat des Deutschen Akademischen  
Austauschdienstes (DAAD)

Prof. Subir Kumar Saha, New Delhi, Indien (ab 14.05.1999)  
Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung

Prof. Jiang Shoushan, Xian, China (01.10.1998 – 30.06.1999)  
Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung

Xueyong Zhao, M.Sc., Tianjin, China (bis 30.11.1998)  
Stipendiat der Volksrepublik China

Prof. Meiling Zhu, Nanjing, China (ab 01.09.1999)  
Stipendiatin der Alexander von Humboldt-Stiftung

### **Wissenschaftliche Hilfskräfte**

Blenkle, Christof  
Breuninger, Christian  
Decker, Michael  
Fein, Oliver  
Hagenmeyer, Lorenz  
Hocke, Thomas  
Klein, Alexander  
Lippold, Felix  
Liu, Zhongfan  
Luschnitz, Steffen  
Maess, Matthias  
Müller, Sebastian  
Muth, Beate  
Prill, Tobias  
Schroth, Rüdiger  
Seibel, Christian  
Stolzenburg, Christian  
Tschirner, Michael  
Volkov, Egor  
von Stockhausen, Jonas  
Weiss, Hans-Ulrich

Botzelmann, Tim  
Bührle, Ralf  
Dürr, Stephan  
Forn, Thomas  
Hirsch, Tobias  
Jacobs, Albrecht  
Kübler, Lars  
Linz, Stefanie  
Lorenz, Stefan  
Lutz, Sascha  
Maurer Markus  
Müller, Uwe  
Peic, Michael  
Reiss, Dietmar  
Sedlaczek, Kai  
Seybold, Udo  
Tretner, Katja  
Vogt, Thorsten  
von Pfeil, Karl  
Walter, Frank

### 3 Vorlesungen, Übungen, Seminare

#### Wintersemester 1998/1999

MASCHINENDYNAMIK Übungen Seminaristische Übungen	Schiehlen Schiehlen/Volle Schiehlen/Claus/Eiber/Volle
OPTIMIERUNG VON MEHRKÖRPERSYSTEMEN	Schiehlen/Eberhard
TECHNISCHE MECHANIK III Seminaristische Übungen	Schiehlen/Kübler
EINFÜHRUNG IN DIE MECHATRONIK	Meinke/Meinders
EINFÜHRUNG IN DIE SYSTEMTECHNIK (Ringvorlesung)	Eiber
SEMINAR ÜBER FRAGEN DER MECHANIK	Schiehlen

#### Sommersemester 1999

TECHNISCHE MECHANIK I Übungen Seminaristische Übungen	Schiehlen Schiehlen/Volle Schiehlen/Claus/Gruber/ Hermle/Hu/Koch/Kübler/ Meinders/Scholz/ Schönerstedt/Volle
Info-Woche	Eiber/Fritz/Koch/Volle
TECHNISCHE MECHANIK I (autip) Übungen	Schiehlen/Eiber Schiehlen/Koch
TUTORENSEMINAR	Schiehlen/Koch
NUMERISCHE METHODEN DER DYNAMIK Übungen EDV-Praktikum Dynamik	Schiehlen/Eberhard Schiehlen/Eberhard Schiehlen/Fritz

ANGEWANDTE DYNAMIK I

Meinke/Meinders

SEMINAR ÜBER FRAGEN DER MECHANIK

Schiehlen

Für verschiedene Lehrveranstaltungen wurden Unterlagen ausgegeben, die in Abschnitt 17 unter "Berichte aus dem Institut" aufgeführt sind.

#### **4 Prüfungen**

TECHNISCHE MECHANIK I

(Schiehlen, 340 Kandidaten)

TECHNISCHE MECHANIK III

(Schiehlen, 48 Kandidaten)

MASCHINENDYNAMIK

(Schiehlen, 134 Kandidaten)

TECHNISCHE DYNAMIK

(Schiehlen, 7 Kandidaten)

Bei den Prüfungen haben Dignath, Eberhard, Eiber, Fritz, Gruber, Koch, Kübler, Scholz, Schönerstedt, Volle mitgewirkt.

#### **5 Studien- und Diplomarbeiten**

Boizet, N.: Implementierung eines Zustandsreglers an einem Hardware-in-the-Loop Prüfstand. STUD-171 (Schiehlen).

Fein, O.: Zur Simulation eines räumlichen Fahrzeugmodells. STUD-169 (Schiehlen/Fritz/Kübler).

Friedrich, L.: Konverter zur Kopplung von alaska mit DAMOS-C. STUD-174 (Schiehlen/Volle).

Itigin, A.: Tangentiale Kontaktsteifigkeitsmatrizen für die nichtlineare Finite-Elemente-Methode. DIPL-75 (Schiehlen/Eberhard).

Lukacevic, M.: Untersuchung zur Kontaktkraftberechnung in Mehrkörpersystemen. STUD-168 (Schiehlen/Eberhard).

Maurer, M.: Vergleich linearer und nichtlinearer Abstandsregler im Fahrversuch. STUD-167 (Schiehlen/Fritz).

Schroth, R.: Simulation und Optimierung zweibeiniger Laufmaschinen mit Ausgleichsmechanismen. DIPL-76 (Schiehlen/Gruber).

Simon, K.: Zur Regelung der menschlichen Armbewegung. DIPL-77 (Schiehlen/Volle).

Treutner, K.: Modulare Simulation eines räumlichen Fahrzeugmodells. STUD-172 (Schiehlen/ Kübler/Fritz).

## 6 Preisverleihung

Buchpreise des Instituts B für Mechanik zur Anerkennung besonderer Studienleistungen in Technischer Mechanik haben erhalten

**Christian Stolzenburg, Matthias Maess, Daniel Schäf.**

Die Preisverleihung erfolgte am 22. Dezember 1998.

## 7 Wissenschaftliche Arbeiten

### Abgeschlossene Arbeiten

Constrained Multibody Systems Simulations	Blajer
Berechnung statischer und dynamischer Spannungen in Eisenbahn-radsätzen	Claus
Gummigefederte, radialelastische Eisenbahn-radsätze	Claus
Modellierung und Optimierung elastischer Mehrkörpersysteme	Piram
Rekursive Simulation of Stanford Arms	Saha
Modulare Simulation in der Mehrkörper-dynamik	Schiehlen
Kopplung der Datenbasis DAMOS-C mit SIMPACK und alaska	Volle

### Laufende Arbeiten

Lebensdauerabschätzungen an Eisenbahn- radsätzen	Claus
Strukturdynamik eines ICE Mittelwagens	Claus
Globale Regler-Struktur-Optimierung	Dignath
Dynamische Kontaktuntersuchungen mit hybrider FEM und MKS	Eberhard
Automatische Differentiation numerischer Integrationsalgorithmen	Eberhard
Wellenausbreitung in elastischen Stäben	Eberhard/Hu
Dynamik des Hörens	Eiber/Freitag
Elastische Rotoren	Eiber/Fritz
Modellierung und Regelung der Längs- dynamik eines Kraftfahrzeuges	Fritz
Schwingungstilgung und Stoßminderung zweibeiniger Laufmaschinen	Gruber
Hierarchische Regelung elastischer Roboter	Hermle
Stoßvorgänge in Mehrkörpersystemen	Hu
Modellbildung des Antriebstrangs einer Lokomotive	Koch
Modulare Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme	Kübler
Rotordynamik elastischer Radsätze mit Schienenkontakt	Meinders
Luftgefederter Radsatz	Schiehlen/Claus
Aktiv geregelte Verbundwerkstoffe	Schönerstedt
Datenmodelle für mechatronische Systeme (MechaSTEP)	Scholz
Ganzkörpermodelle mit dynamischen	

Kontakten

Volle

## 8 Tagungen

4. Statusseminar des SFB 404 "Mehrfeldprobleme in der Kontinuumsmechanik",  
Bad Schussenried, 08. – 09.10.1998  
Eberhard/Hu/Schiehlen/  
Schönerstedt (2V)
- Workshop "Fahrwerk",  
Hannover, 20.10.1998  
Claus (V)
- Systemdynamik der Eisenbahn – Zusammenwirken von Fahrzeug und Fahrweg,  
Bahnba 98,  
Berlin, 29. – 30.10.1998  
Meinders
- First Engineering Mechanics Symposium,  
Kerkrade, Niederlande, 23. – 24.11.1998  
Schiehlen (V)
14. Fachgespräch "Autonome mobile Systeme",  
Karlsruhe, 30.11. – 01.12.1998  
Gruber (V)
- Multibody Dynamics: New Technologies and Applications,  
London, England, 10. – 11.12.1998  
Schiehlen (V, P)
- Sixth Pan-American Congress of Applied Mechanics,  
Rio de Janeiro, Brasilien, 04. – 08.01.1999  
Eiber (V, P)
- IUTAM Symposium on Nonlinearity and Stochastic Structural Dynamics,  
Chennai, Indien, 04. – 08.01.1999  
Schiehlen (V)
- Workshop "Gleis",  
Berlin, 28.01.1999  
Meinders
- Berichtskolloquium DFG-Schwerpunktprogramm "Autonomes Laufen",  
München, 03. – 04.02.1999  
Gruber/Schiehlen (V)
1. Statusseminar des SFB 409,  
Weinstadt, 18. – 19.02.1999  
Dignath/Schiehlen/  
Schönerstedt (V)
- MechaSTEP Informationstagung,

ProSTEP GmbH, Darmstadt, 25.02.1999	Scholz (V)
IUTAM Symposium on Recent Developments in Nonlinear Oscillations of Mechanical Systems, Hanoi, Vietnam, 02. – 05.03.1999	Schiehlen (V)
Berichtskolloquium DFG-Schwerpunktprogramm "Systemdynamik und Langzeitverhalten von Fahrwerk, Gleis und Untergrund", Hamburg, 17. - 18.03.1999	Claus (V)
Wissenschaftliche Jahrestagung der Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM), Metz, Frankreich, 12. – 16.04.1999	Schiehlen (V)
Maple V Hochschultagung, Stuttgart, 27.04.1999	Koch
4th IAVSD Workshop "Modelling and Simulation of Mechatronic Vehicles: Tools, Standards and Industry Demands", Herbertov, Tschechische Republik, 10. – 12.05.1999	Scholz (V)
Workshop "Fahrwerk", Stuttgart, 12.05.1999	Claus/Meinders (2V)
10th World Congress on the Theory of Machines and Mechanisms, Oulu, Finnland, 20. – 24.06.1999	Volle (V, P)
1999 IARP Workshop "Biologically Motivated Service Robotics", Jena, 21. – 23.06.1999	Gruber/Schiehlen (V)
EUROMECH 397: Impact in Mechanical Systems, Grenoble, Frankreich, 30.06. – 02.07.1999	Hu (V)
International Symposium on Dynamic Problems in Mechanics and Mechatronics, Günzburg, 11. – 16.07.1999	Eiber/Schiehlen (2V, 2P)
Symposium on Recent Developments in	

Auditory Mechanics, Sendai, Japan, 25. – 30.07.1999	Eiber (V)
Conference on Geometric and Multibody Mechanics: Nonlinear Dynamics and Control, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Oberwolfach, 25. – 31.07.1999	Kübler/Saha/ Schiehlen (3V)
European Nonlinear Oscillations Conference, Kopenhagen, Dänemark, 08. – 12.08.1999	Dignath (V)
16th IAVSD Symposium, Pretoria, Südafrika, 30.08. – 03.09.1999	Schiehlen (V)
European Conference on Computational Mechanics (ECCM '99), München, 31.08. – 03.09.1999	Eberhard/Schönerstedt (2V, 2P)
European Control Conference (ECC '99), Karlsruhe, 31.08. – 03.09.1999	Hermle (V, P)
17th Biennial Conference on Mechanical Vibration and Noise, Las Vegas, Nevada, USA, 12. – 16.09.1999	Kübler (V, P)
Sixth German-Polish Workshop on Dynamical Problems in Mechanical Systems, Söllerhaus, Kleinwalsertal, 12. – 18.09.1999	Eiber/Freitag (V)
EUROMECH 404: Advances in Computational Multibody Dynamics, Lissabon, Portugal, 20. – 23.09.1999	Claus/Eberhard/Eiber/ Fritz/Saha/Schiehlen (6V)
4. Magdeburger Maschinenbautage, Magdeburg, 22. – 23.09.1999	Schönerstedt
CISM-Kurs "Rolling Contact Phenomena", Udine, Italien, 04. – 08.10.1999	Hu/Meinders
1998 IEEE International Conference on Intelligent Vehicles, Stuttgart, 28. – 30.10.1998	Fritz (PP, P)

Die Vorträge (V), Posterpräsentationen (PP) und die Publikationen (P) sind in den Abschnitten "Vorträge von Institutsangehörigen" und "Veröffentlichungen" im einzelnen aufgeführt.

## 9 Mitwirkung bei Promotionsverfahren

Bach, M.: Randvariationsungleichungen zur Beschreibung des quasistatischen Risswachstums eines ebenen 3D-Risses in isotropem Material, 21. Dezember 1998 (Schiehlen, Mitbericht).

Dürr, R.: Kopplungsansätze mechatronischer Systeme in Modellierung und Simulation, 18. Januar 1999 (Schiehlen, Hauptbericht).

Rumold, W.: Modellierung von Starrkörper-Fluid-Systemen mit Anwendung in der Fahrzeugdynamik, 18. Januar 1999 (Schiehlen, Hauptbericht).

Petersen, U.: Zur Dynamik eines mechatronisch gekoppelten Fahrzeuges, 27. Mai 1999 (Schiehlen, Hauptbericht).

Am kleinen Umlauf von Promotions- und Habilitationsverfahren beteiligt: R. Bindel, G. Callies, K.-P. Fähnrich, W. Fiebig, M. Gratz, H. Gronbach, R. Hahn-Drodofsky, S. Handke, J. Hohnhaus, A. Seifried, T. L. Tran, A. Uhl, M. Weber, M. Ziegler.

## 10 Tätigkeit als Gutachter und Mitherausgeber

Haupterausgeber der Zeitschrift "Multibody System Dynamics"	Schiehlen
--	-----------

Mitherausgeber der Zeitschrift "Vehicle System Dynamics"	Schiehlen
---	-----------

Mitherausgeber der Zeitschrift "Archive of Applied Mechanics"	Schiehlen
--	-----------

Mitherausgeber der Zeitschrift "Mechanics of Structures and Machines"	Schiehlen
--	-----------

Gutachter der "Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik"	Schiehlen
---	-----------

Gutachter der Zeitschrift "Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering"	Schiehlen
---	-----------

Gutachter der Zeitschrift "Probabilistic Engineering Mechanics"	Schiehlen
--	-----------

Gutachter der Zeitschrift

"European Journal of Mechanics A/Solids"	Schiehlen
Gutachter der Zeitschrift "Nonlinear Dynamics"	Schiehlen
Gutachter der Zeitschrift "Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems"	Schiehlen

## 11 Tätigkeit in der Hochschulverwaltung

Sicherheitsbeauftragter	Eiber
Mitglied der Studienkommission "Automatisierungstechnik in der Produktion"	Eiber
Abfallbeauftragter	Gruber
Mitglied des Erweiterten Fakultätsrates der Fakultät Konstruktions- und Fertigungstechnik	Schiehlen
Stellvertretender Sprecher des Sonder- forschungsbereiches SFB 404	Schiehlen
Studiendekan des Studiengangs "Automatisierungstechnik in der Produktion"	Schiehlen

## 12 Tätigkeit für die Wissenschaftsförderung

Präsident der Internationalen Union für Theoretische und Angewandte Mechanik (IUTAM)	Schiehlen
Stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes des Deutschen Komitees für Mechanik (DEKOMECH)	Schiehlen
Mitglied des European Mechanics Council (EUROMECH)	Schiehlen

Mitglied des Auswahlausschusses der

Alexander von Humboldt-Stiftung und der  
Max-Planck-Gesellschaft für den Max-  
Planck-Forschungspreis

Schiehlen

### **13 Vorbereitung und Durchführung von Tagungen**

Mitglied der Tagungsleitung  
6th German-Polish Workshop "Dynamical  
Problems in Mechanical Systems",  
Söllerhaus, Kleinwalsertal, 12. – 18.09.1999

Meinke/Eiber

Mitglied der Tagungsleitung  
EUROMECH Kolloquium 404 "Advances in  
Computational Multibody Dynamics",  
Lissabon, Portugal, 20. – 23.09.1999

Schiehlen

Vorsitzender des Kongreßkomitees  
"20th International Congress of Theoretical  
and Applied Mechanics", Chicago, USA,  
27.08. – 02.09.2000

Schiehlen

### **14 Institutsverwaltung**

Allgemeine Verwaltung

Eiber/Prommersberger/  
Schiehlen

Beschaffung Büromaterial

Hermle

Finanzen

Eiber/Schiehlen

Foto- und Kopierwesen

Scholz

Hilfsassistenten

Volle

Hydraulik-Prüfstand

Kübler/Fritz/Eiber

Institutsbibliothek

Claus

Kontaktdynamik-Prüfstand

Eberhard/Hu

Mittelohr-Prüfstand

Eiber/Freitag

Rechnernetz und Software am Institut

Eberhard/Fritz/Meinders

Rechenzentrum der Universität	Fritz
Software NEWOPT/AIMS	Dignath
Software NEWEUL	Koch
Software NEWMOS	Kübler
Versuchsfahrzeuge	Fritz/Kübler
Werkstatt	Eiber
WWW-Seiten und Datenbank	Meinders

## 15 Gastvorträge

Dipl.-Ing. J. L. Escalona, Department of Mechanical Engineering, University of Seville, Sevilla, Spanien: Impact of Rigid Bodies in Flexible Structures. Seminar über Fragen der Mechanik, 20.10.1998.

Dr. S. Tsugawa, Mechanical Engineering Laboratory, Ministry of International Trade and Industry (MITI) and Mr. M. Akiyama, Association of Electronic Technology for Automobile Traffic and Driving, Tokyo, Japan: Projects of Intelligent Transportation Systems in Japan. Seminar über Fragen der Mechanik, 27.10.1998.

Dipl.-Ing. E. Koch, Niederstotzingen: Zur Bewegung eines drallstabilisierten Satelliten. Seminar über Fragen der Mechanik, 03.11.1998.

Prof. Dr. Dr.h.c. H. Troger, Institut für Mechanik, Technische Universität Wien, Wien, Österreich: Zur Dynamik seilgefesselter Satellitensysteme. SFB 409, Mechanik-Seminar, 06.11.1998.

Prof. Dr. Nguyen Van Khang, Technische Hochschule Hanoi, Hanoi, Vietnam: Biegeschwingungen von Brücken mit bewegten Massen. Seminar über Fragen der Mechanik, 11.11.1998.

Prof. V. V. Beletsky, Keldysh-Institut für Angewandte Mathematik, Russische Akademie der Wissenschaften, Moskau, Rußland: Gestörte Bewegungen eines seilgefesselten Satelliten. SFB 409, Mechanik-Seminar, 19.11.1998.

Prof. F. L. Chernousko, Institut für Probleme der Mechanik, Russische Akademie der Wissenschaften, Moskau, Rußland: Optimal and Suboptimal Motions of Mechanical Systems. SFB 409, Mechanik-Seminar, 15.12.1998.

Prof. W. Stadler, San Francisco State University, San Francisco, USA: Natural Laws – Obscure but Essential Design Constraints. Seminar über Fragen der Mechanik, 07.01.1999.

Dr. J. D. Pryce, Cranfield University, Swindon, England: A Simple Method for Structural Analysis of DAEs. Seminar über Fragen der Mechanik, 27.04.1999.

Dipl.-Ing. R. Schuler, Technische Universität Darmstadt: Robuste Regelung einer schwebenden Kugel. Seminar über Fragen der Mechanik, 04.05.1999.

Dipl.-Ing. S. Dietz, Institut für Robotik und Systemdynamik, DLR, Oberpfaffenhofen: Reduzierte Finite-Elemente-Modelle für dynamisch beanspruchte Fahrzeugkomponenten. Seminar über Fragen der Mechanik, 15.06.1999.

Prof. Dr.-Ing. H. H. Müller-Slany, Gerhard-Mercator-Universität Duisburg: Modellgestützte Schadensdiagnose elastomechanischer Strukturen. Mechanik-Seminar, 29.06.1999.

Prof. Dr. –Ing. habil. W. Blajer, Department of Mechanics, Technical University of Radom, Radom, Polen: A State Correction Scheme for Accurate Numerical Simulations of Multibody Systems. Seminar über Fragen der Mechanik, 06.07.1999.

Prof. Xiaoting Rui, Institute of Power Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing, China: Transfer Matrix Method for Multibody Systems. Seminar über Fragen der Mechanik, 30.09.1999.

## **16 Vorträge von Institutsangehörigen**

Bührle, R.: Verfahren zur Stabilisierung bei modularer Simulation. Seminar über Fragen der Mechanik, 20.10.1998.

Claus, H.: Spannungsberechnungen an Radsätzen. Workshop "Fahrwerk", Hannover, 20.10.1998.

Claus, H.: Spannungsverteilungen im unwuchterregten Radsatz. DFG-Berichtskolloquium, Hamburg, 17.03.1999.

Claus, H.: Untersuchungen am radialelastischen Radsatz. Workshop "Fahrwerk", Stuttgart, 12.05.1999.

- Claus, H.: A Deformation Approach to Stress Analysis in Flexible Multibody Systems. EUROMECH 404: Advances in Computational Multibody Dynamics, Lissabon, Portugal, 21.09.1999.
- Dignath, F.: Globale Struktur-Regler-Optimierung. SFB 409 Statusseminar, Weinstadt, 18.02.1999.
- Dignath, F.: Optimales Rückschwingen der Nutzlast eines seilgefesselten Satellitensystems. Ideen- und Erfahrungsaustausch SFB 409, Ottobrunn, 16.07.1999.
- Dignath, F.: Nonlinear Structural Vibrations Control. ENOC 1999, Kopenhagen, Dänemark, 10.08.1999.
- Eberhard, P.: Einige Grundlagen zur Optimierung, verteiltem Rechnen und Automatischer Differentiation. Seminar Hochleistungsrechnen RWTH Aachen, 15.01.1999.
- Eberhard, P.: Kontaktberechnungen für starre und verformbare Körper. Mechanik Seminar, Universität Kaiserslautern, 21.01.1999.
- Eberhard, P.: Modellierung und Simulation mit NEWEUL. Seminar Fahrzeugdynamik. VDI-Bildungswerk, Stuttgart, 26.02.1999.
- Eberhard, P.: Tangential Contact Stiffness Matrices for Quadratically Interpolating Elements in a Hybrid FEM / Multibody Simulation. ECCM '99, München, 03.09.1999.
- Eberhard, P.: Contact Investigations for Rigid and Deformable Bodies with Polygonal Geometry. EUROMECH 404: Advances in Computational Multibody Dynamics, Lissabon, Portugal, 23.09.1999.
- Eiber, A.: Zur Mechanik des menschlichen Mittelohrs. Fakultätsseminar Maschinenwesen, Technische Universität Dresden, 10.12.1998.
- Eiber, A.: Description of Sound Transfer through the Middle Ear. Sixth Pan-American Congress of Applied Mechanics, Rio de Janeiro, Brasilien, 05.01.1999.
- Eiber, A.: Mechanical Aspects of Hearing. International Symposium on Dynamic Problems in Mechanics and Mechatronics, EURODINAME '99, Günzburg, 15.07.1999.

- Eiber, A.: Dynamics of Reconstructed Middle Ears. Symposium on Recent Developments in Auditory Mechanics, Sendai, Japan, 26.07.1999.
- Eiber, A.: Mechanical Aspects of Reconstructed Hearing. University of Nagoya, Nagoya, Japan, 31.07.1999.
- Eiber, A.: On Simulation Models in Otology. EUROMECH 404: Advances in Computational Multibody Dynamics, Lissabon, Portugal, 22.09.1999.
- Freitag, H.-G.: Hearing – a Mechanical View. 6th German-Polish Workshop on Dynamical Problems in Mechanical Systems, Söllerhaus, Kleinwalsertal, 17.09.1999.
- Fritz, A.: Optimal Control of a Vehicle Convoy. EUROMECH 404: Advances in Computational Multibody Dynamics, Lissabon, Portugal, 22.09.1999.
- Gengenbach, T.: Bahnregelung eines mobilen Roboters. Seminar über Fragen der Mechanik, 26.01.1999.
- Gruber, S.: Schwingungstilgung und Stoßminderung bei zweibeinigen Laufmaschinen. Workshop "Autonomes Laufen", Karlsruhe, 02.12.1998; Berichtskolloquium im DFG-Schwerpunktprogramm "Autonomes Laufen", München, 03.02.1999.
- Gruber, S.: Biped Walking Model with Biologically Motivated Energy Storage. 1999 Workshop of the International Advanced Robotics Program IARP: "Biologically Motivated Service Robotics", Jena, 23.06.1999.
- Hermle, M.: Hierarchical Control of Flexible Robots. European Control Conference (ECC '99), Karlsruhe, 02.09.1999.
- Hu, Bin: Analytische und experimentelle Untersuchungen zur Wellenausbreitung in gestoßenen Stäben. 4. Statusseminar des SFB 404, Bad Schussenried, 08.10.1998.
- Hu, Bin: Comparison of Different Impact Theories for Rods with Different Geometric Shapes. EUROMECH 397: Impact in Mechanical Systems, Grenoble, Frankreich, 01.07.1999.
- Klein, A.: Bahnplanung und Hinderniserkennung für einen mobilen Roboter. Seminar über Fragen der Mechanik, 01.12.1998.

- Kübler, R.: Modulare Simulation von Mehrkörpersystemen. VDI/VDE-GMA-Ausschuß 1.3: Modellierung und Simulation in der Automatisierungstechnik, Erlangen, 27.11.1998.
- Kübler, R.: Virtuelle Montage von Mechanismen. SIMPACK-Seminar, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.; Oberpfaffenhofen, 20.05.1999.
- Kübler, R.: Simulation Approaches to Multibody Dynamics - Modular Simulation 2. Mathematisches Forschungsinstitut, Oberwolfach, 27.07.1999.
- Kübler, R.: Modular Modelling and Simulation of Multibody Systems. 1999 ASME International Design Engineering Technical Conferences, 17th Biennial Conference on Mechanical Vibration and Noise, Las Vegas, Nevada, USA, 13.09.1999.
- Lukacevic, M.: Untersuchung zur Kontaktkraftberechnung in Mehrkörpersystemen. Seminar über Fragen der Mechanik, 22.06.1999.
- Maurer, M.: Vergleich linearer und nichtlinearer Abstandsregler im Fahrversuch. Seminar über Fragen der Mechanik, 09.02.1999.
- Meinders, T.: Einfluß des Rad-Schiene-Kontakts auf die Dynamik eines ICE-Radsatzes. DFG-Berichtskolloquium, Hamburg, 17.03.1999.
- Meinders, T.: Verschleißmodul zur Berücksichtigung des Langzeitverschleißes, Workshop "Fahrwerk", Stuttgart, 12.05.1999.
- Saha, S.K.: Virtual Prototyping of Mechanical Systems. Seminar über Fragen der Mechanik, Universität Stuttgart, 08.06.1999; Universität Darmstadt, 10.11.1999; Universität Hannover, 15.11.1999; Forschungszentrum Karlsruhe, 24.11.1999.
- Saha, S.K.: Simulation Approaches to Multibody Dynamics – Recursive Simulation. Mathematisches Forschungsinstitut, Oberwolfach, 27.07.1999.
- Saha, S.K.: Simulation of Industrial Manipulators based on the  $UDU^T$  Decomposition of Inertia Matrix. EUROMECH 404: Advances in Computational Multibody Dynamics, Lissabon, Portugal, 20.09.1999.
- Schiehlen, W.: Modular Simulation in Multibody System Dynamics. First Engineering Mechanics Symposium, Kerkrade, Niederlande, 23.11.1998; Seminar: Indian Institute of Technology, Madras, Chennai, Indien, 05.01.1999;

Lecture: Peking University, Beijing, China, 08.03.1999; Seminar: Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, China, 11.03.1999; Lecture: University of Illinois at Chicago, Chicago, USA, 18.03.1999; Colloquium Advances in Multibody Systems and Mechatronics, Duisburg, 25.09.1999.

Schiehlen, W.: Vehicle Modular Simulation in System Dynamics. Multibody Dynamics: New Technologies and Applications, London, England, 11.12.1998.

Schiehlen, W.: Parameter Identification of Nonlinear Multibody Systems Using Correlation Technique. IUTAM Symposium on Nonlinearity and Stochastic Structural Dynamics, Chennai, Indien, 05.01.1999.

Schiehlen, W.: Fahrzeugdynamik. Seminar Fahrzeugdynamik. VDI-Bildungswerk, Stuttgart, 24./25.02.1999.

Schiehlen, W.: Nonlinear Oscillations of Vehicles in Convoy. IUTAM Symposium on Recent Developments in Nonlinear Oscillations of Mechanical Systems, Hanoi, Vietnam, 03.03.1999.

Schiehlen, W.: Control Aspects of Vehicles in Convoy. Seminar: Indian Institute of Technology, Madras, Chennai, Indien, 07.01.1999; Lecture: Indian National Academy of Engineering, New Delhi, Indien, 11.01.1999; EURODINAME '99, Günzburg, 12.07.1999.

Schiehlen, W.: Simulation Approaches to Multibody Dynamics – Modular Simulation 1. Mathematisches Forschungsinstitut, Oberwolfach, 27.07.1999.

Schiehlen, W.: Nonlinear Cruise Control Concepts for Vehicles in Convoy. 16th IAVSD Symposium, Pretoria, Südafrika, 31.08.1999.

Schiehlen, W.: Multibody Dynamics with Some Applications to Biomechanics. Seminar in Biomedical Engineering, University of Cape Town, Kapstadt, Südafrika, 09.09.1999.

Schiehlen, W.: Virtuelle Montage von Mechanismen. GAMM-Tagung, Metz, Frankreich, 12.04.1999; EUROMECH 404: Advances in Computational Multibody Dynamics, Lissabon, Portugal, 22.09.1999.

Scholz, Chr.: Simulation von Mehrkörpersystemen mit NEWEUL und NEWMOS. Seminar über Fragen der Mechanik, 03.11.1998.

Scholz, Chr.: Das MechaSTEP-Projekt. Mech-STEP Informationstag, ProSTEP GmbH, Darmstadt, 25.02.1999.

Scholz, Chr.: STEP Data Model for Simulation of Mechatronic Systems. IAVSD Workshop, Herbertov, Tschechische Republik, 11.05.1999.

Schönerstedt, H.: Regelstrategien zur Energieabsorption bei Biegeschwingungen in Balken. 4. Statusseminar des SFB 404, Bad Schussenried, 08.10.1998.

Schönerstedt, H.: Controller Design Strategies for Vibration Absorption in Composite Beams. ECCM'99, München, 31.08.1999.

Schroth, R.: Konverter zur Kopplung von SIMPACK mit DAMOS-C. Seminar über Fragen der Mechanik, 26.01.1999.

Volle, A.: Biomechanical System with Wobbling Masses. 10th IFToMM World Congress on the Theory of Machines and Mechanisms, Oulu, Finnland, 21.06.1999.

## **17 Posterpräsentationen von Institutsangehörigen**

Fritz, A.; Schiehlen, W.: Nonlinear Control of Mechatronically Coupled Vehicles. 1998 IEEE International Conference on Intelligent Vehicles, Stuttgart, Germany, 28. – 30.10.1998.

## **18 Berichte aus dem Institut**

Claus, H.: Systemdynamik radialelastischer Räder. ZB-117.

Eberhard, P.: Ein Beitrag zu Kontaktuntersuchungen an teilelastischen Mehrkörpersystemen. IB-31.

Eberhard, P.; Dignath, F.: Optimierung von Mehrkörpersystemen. UN-90.

Eberhard, P.; Hu, Bin; Volkov, E.: Beschreibung plastischen Materialverhaltens für Kontaktberechnungen. ZB-112.

Eiber, A.; Freitag, H.-G.: Untersuchungen zu einem aktiven Mittelohrimplantat. FB-37.

Eiber, A.; Freitag, H.-G.: Zur Mittelohrdynamik und TICA-Wandler. FB-38.

Escalona, J.L.: Axial Impacts of Rigid Bodies on Flexible Rods. FB-36.

Hu, Bin; Eberhard, P.: Impact Comparisons for Rods with Different Shapes. ZB-115.

Hu, Bin; Eberhard, P.; Schiehlen, W.: Symbolic Wave Propagation of Longitudinal Impacts of Rods. SFB 404-Bericht 98/08.

Jiang, S.; Eberhard, P.: On the Numerical Estimation of Normal Vectors of Polygonal Vertices. ZB-114.

Kübler, R.; Scholz, Chr.; Fritz, A.: Simulation von Mehrkörpersystemen mit Programmen der NEWEUL-Familie. AN-50.

Meinders, T.: Einfluß des Rad-Schiene-Kontakts auf Dynamik und Verschleiß eines Radsatzes. ZB-116.

Ramakrishnan, R.: H-Infinity and  $\mu$ -Synthesis Control of a Quarter Car Vehicle Model. ZB-111.

Schiehlen, W.; Volle, A.: Maschinendynamik. UN-91.

Schiehlen, W.; Eberhard, P.; Fritz, A.: Numerische Methoden der Dynamik. UN-92.

Volle, A.: Kopplung von SIMPACK mit der Datenkapsel DAMOS-C. AN-48.

Volle, A.: Konvertierung von Mehrkörpersystemen von SIMPACK und alaska. ZB-113.

## **19 Wissenschaftliche Filme**

Eberhard, P.: Hybrid MBS-FEM Simulations. EUROMECH 404. VB-27.

Eberhard, P.; Kübler, R.: Hybrid MBS-FEM Simulations for Contact Problems. VB-28.

Gruber, S.: Biped Walking with Energy Storage. VB-26.

## 20 Veröffentlichungen

- Anh, N.D.; Schiehlen, W.: A Technique for Obtaining Approximate Solutions in Gaussian Equivalent Linearization. *Comput. Methods Appl. Mech. Engrg.* 168 (1999), S. 113-119.
- Eberhard, P.; Bischof, C.: Automatic Differentiation of Numerical Integration Algorithms. *Mathematics of Computation* 68 (1999), S. 717-731.
- Eberhard, P.; Piram, U.; Bestle, D.: Optimization of Damping Characteristics in Vehicle Dynamics. *Engineering Optimization* 31 (1999), S. 435-455.
- Eberhard, P.; Spägle, T.; Gollhofer, A.: Investigations for the Dynamical Analysis of Human Motions. *Multibody System Dynamics* 3 (1999), S. 1-20.
- Eberhard, P.; Itigin, A.: Tangential Contact Stiffness Matrices for Quadratically Interpolating Elements in a Hybrid FEM/Multibody Simulation. In: *Proc. of the European Conference on Computational Mechanics ECCM'99* (München, 31. August – 3. September 1999). W. Wunderlich (ed.). München: Lehrstuhl für Statik, TU München 1999. CD-ROM.
- Eiber, A.; Freitag, H.-G.: Description of Sound Transfer through the Middle Ear. In: *Applied Mechanics in The Americas*. Gonçalves, P.B. et. al. (eds.). Rio de Janeiro: Brazilian Society of Mechanical Sciences, 1999, Vol. 6, S. 49-52.
- Eiber, A.; Freitag, H.-G.; Burkhardt, C.; Hemmert, W.; Maassen, M.; Rodriguez Jorge, J.; Zenner, H.-P.: Dynamics of Middle Ear Protheses – Simulations and Measurements. *Audiology and Neuro-Otology* 4 (1999), S. 178-184.
- Eiber, A.: Mechanical Modeling and Dynamical Behavior of the Human Middle Ear. *Audiology and Neuro-Otology* 4 (1999), S. 170-177.
- Eiber, A.; Freitag, H.-G.: Mechanical Aspects of Hearing. In: *Dynamic Problems in Mechanics and Mechatronics*. In: *Proc. EURODINAME '99* (Ulm, 11 - 16 July 1999). E.P. Hofer; H.I. Weber; D. Pamplona (eds.). Ulm: Universität Ulm MRM 1999, S. 233-238.
- Escalona, J.L.; Mayo, J.M.; Hu, Bin; Eberhard, P.: Dynamics of Axial Impacts on Rods. In: *Proc. 10th World Congress on the Theory of Machines and Mechanisms IFToMM* (Oulu, Finland, 20 - 24 June 1999). T. Leinonen (ed.). Oulu: Oulu University Press 1999, Vol. 1, S. 116-121.

- Fritz, A.; Schiehlen, W.: Nonlinear Control of Mechatronically Coupled Vehicles. In: Proc. of 1998 IEEE International Conference on Intelligent Vehicles (Stuttgart, Germany, 28. – 30. Oktober 1998). Piscataway, NJ: IEEE Inc. 1998, S. 125-130.
- Gruber, S.; Schiehlen, W.: Spatial Balancing of Biped Walking Machines. In: ROMANSY 12. Proc. 12th CISM-IFTToMM Symposium (Paris, France, 6 - 9 July 1998). A. Morecki; G. Bianchi; M. Wojtyra (eds.). Wien: Springer-Verlag 1999, S. 369-376.
- Gruber, S.; Schiehlen, W.; Volle, A.: Biomechanical Systems with Wobbling Masses. In: Proc. IFTToMM Tenth World Congress on the Theory of Machines and Mechanisms (Oulu, Finland, 20 – 24 June 1999). Oulu: University of Oulu 1999, S. 1805-1810.
- Hermle, M.; Schiehlen, W.: Hierarchical Control of Flexible Robots. In: Proc. of the European Control Conference ECC'99, Karlsruhe, Germany, 1999. CD-ROM.
- Hu, Bin; Eberhard, P.; Schiehlen, W.: Solving Wave Propagation Problems Symbolically Using Computer Algebra. In: Dynamics of Vibro-Impact Systems. Proc. EUROMECH Colloquium 386 (Loughborough, UK, 15 - 18 September 1998). V.I. Babitsky (ed.). Berlin: Springer-Verlag 1999. S. 231-240.
- Kübler, R.; Schiehlen, W.: Vehicle Modular Simulation in System Dynamics. In: IMechE Conference Transactions 1998–13, International Conference on Multibody Dynamics, New Techniques and Applications (IMechE HQ, London, UK, 10 - 11 December 1998). London: IMechE 1998, S. 249-258.
- Kübler, R.; Schiehlen, W.: Modulare Simulation von Mehrkörpersystemen. Z. Angew. Math. Mech. 79 (1999), S. S383-S384.
- Kübler, R.; Schiehlen, W.: Modular Modelling and Simulation of Multibody Systems. In: Proc. 1999 ASME Design Eng. Technical Conferences, Las Vegas, NV, USA, 12 - 15 September 1999). New York: ASME 1999, DETC 99 VIB-8227, S. 1-9. CD-ROM.
- Meinke, P.; Meinke, S.: Polygonalization of Wheel Treads Caused by Static and Dynamic Imbalances. J. Sound Vibration 227 (1999), S. 979-986.
- Schiehlen, W.; Rumold, W.: Schwappende Flüssigkeiten in Fahrzeugen. Z. Angew. Math. Mech. 79 (1999), S. S393-S394.

Schiehlen, W.: Control Aspects of Vehicles in Convoy. In: Dynamic Problems in Mechanics and Mechatronics. Proc. EURODINAME '99 (Ulm, 11 - 16 July 1999). E.P. Hofer; H.I. Weber; D. Pamplona (eds.). Ulm: Universität Ulm MRM 1999. S. 77-84.

Schiehlen, W.; Schönerstedt, H.: Controller Design Strategies for Vibration Absorption in Composite Beams. In: Proc. of the European Conference on Computational Mechanics ECCM'99 (München, 31. August – 3. September 1999). W. Wunderlich (ed.). München: Lehrstuhl für Statik, TU München 1999. CD-ROM.

Volle, A.; Schiehlen, W.: Damping of Prosthesis Motions by Soft Parts - A Biomechanical Analogy. In: ROMANSY 12. Proc. 12th CISM-IFTOMM Symposium (Paris, France, 6 - 9 July 1998). A. Morecki; G. Bianchi; M. Wojtyra (eds.). Wien: Springer-Verlag 1999. S. 435-442.