

Jahresbericht 1985

INSTITUT B FÜR MECHANIK

UNIVERSITÄT STUTTGART

J a h r e s b e r i c h t 1 9 8 5

=====

INSTITUT B FÜR MECHANIK

Universität Stuttgart

**Pfaffenwaldring 9
7000 Stuttgart 80**

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

**Institut B für Mechanik
Universität Stuttgart**

A 746/2763 p

I N H A L T S Ü B E R S I C H T

=====

1. Überblick	2
2. Personelle Besetzung des Instituts	5
3. Vorlesungen, Übungen, Seminare	7
4. Prüfungen	8
5. Studien- und Diplomarbeiten	8
6. Preisverleihung	9
7. Wissenschaftliche Arbeiten	9
8. Tagungen	11
9. Mitwirkung bei Promotionsverfahren	13
10. Tätigkeit als Gutachter und Mitherausgeber	13
11. Tätigkeit in der Hochschulselbstverwaltung	13
12. Tätigkeit für die Wissenschaftsförderung	14
13. Vorbereitung und Durchführung von Tagungen	14
14. Institutsverwaltung	14
15. Gastvorträge	15
16. Vorträge von Institutsangehörigen	16
17. Berichte aus dem Institut	19
18. Wissenschaftlicher Film	20
19. Veröffentlichungen	20
20. Tag der offenen Tür	23

1 Überblick

Im Berichtsjahr hat das Institut erstmals einen Lehrbeauftragten betreut. Darüber hinaus nahmen zwei Gäste am Institut ihre Tätigkeit auf, zwei weitere sind wieder ausgeschieden. Einer der Gäste ist als Nachwuchswissenschaftler im Rahmen eines BMFT-Programms zur Förderung des Technologietransfers von der Firma Daimler-Benz AG an das Institut abgeordnet.

Turnusgemäß wurden vom Institut die Grundvorlesungen

Technische Mechanik I ,

Technische Mechanik II

sowie die Spezialvorlesungen

Numerische Methoden der Dynamik,

Angewandte Dynamik I,

Roboterdynamik,

Angewandte Dynamik II

angeboten. Die Grundvorlesungen wurden unverändert abgehalten. Sämtliche mit der Vorlesung "Technische Mechanik I" zusammenhängenden Veranstaltungen fanden im Universitätsbereich Stadtmitte statt. Dies bedeutete wiederum eine besondere Belastung für die Dozenten. Durch die im September 1985 eingeweihte S-Bahn-Station "Universität" besteht jetzt eine optimale Verkehrsverbindung zwischen den beiden Universitätsbereichen; das Institut ist unmittelbar neben der S-Bahn-Station gelegen. Die Vorlesung "Technische Mechanik II" wurde im neuerbauten großen Hörsaal des Universitätsbereichs Vaihingen abgehalten, dessen technische Ausstattung jetzt wenigstens zufriedenstellend ist.

Zur Spezialvorlesung "Numerische Methoden der Dynamik" wurde wiederum das vorhandene Manuskript ausgegeben; sie wurde in bewährter Weise durch das EDV-Praktikum ergänzt. Für die Spezialvorlesung "Roboterdynamik" konnte den Hörern nochmals der M.A.N. Bericht Nr. ED-006 als Manuskript ausgehändigt werden.

Die neuen Spezialvorlesungen "Angewandte Dynamik" umfassen einzelne Beispiele aus der ingenieurwissenschaftlichen Arbeit im Hause der M.A.N. AG, Neue Technologie. Die "Angewandte Dynamik I" war den passiven Systemen, die "Angewandte Dynamik II" den aktiv geregelten Systemen gewidmet. Die Vorlesungen fanden großes Interesse bei Mitarbeitern und Studierenden.

Die Forschungsvorhaben "Bewegungsdarstellung eines Doppelpendels" und "Stochastische Empfindlichkeitsanalyse" wurden im Berichtsjahr abgeschlossen. Weiterhin ist das Buch "Technische Dynamik" gegen Ende des Berichtsjahres erschienen.

Die laufenden Forschungsvorhaben umfassen hybride und reibungsbehaftete Mehrkörpersysteme sowie Fragen deren Beanspruchung. Neu aufgenommen wurde die Entwicklung rechenzeitoptimaler Bewegungsgleichungen für Fahrzeugsysteme sowie die Dynamik von Magnetschwebefahrzeugen. Die Arbeiten über nichtlineare dynamische Systeme haben zu beachtlichen Ergebnissen geführt. Ein Verfahren zur Identifikation mechanischer Systeme ist weitgehend abgeschlossen. Für das Partnerschaftsvorhaben Rotordynamik wurde dankenswerterweise eine Verlängerung bewilligt.

Ein Höhepunkt des Berichtsjahres war der erste Tag der offenen Tür des Instituts, der mit dem Tag der Universität zusammenfiel. Einer interessierten Öffentlichkeit konnte der Stand der Entwicklung am Institut vorgestellt werden.

Auf internationaler Ebene ist das IUTAM/IFTOMM Symposium on Dynamics of Multibody Systems zu erwähnen, zu dessen Gelingen das Institut einen wesentlichen Beitrag leistete. Im besonderen wurden das wissenschaftliche Programm in Zusammenarbeit mit dem Internationalen Wissenschaftlichen Komitee dieses Symposiums erstellt.

Rückblickend auf das Jahr 1985 dankt der Institutsleiter allen Mitarbeitern und Freunden des Instituts für ihren unermüdlichen Einsatz und für ihre wohlwollende Unterstützung.

2 Personelle Besetzung des Instituts

DIREKTOR

Prof. Dr.-Ing. Werner Schiehlen

EMERITUS

Prof. Dr. rer.nat. Konrad Zoller

SEKRETARIAT

Frau Brigitte Arnold

AKADEMISCHER RAT

Dipl.-Ing. Albrecht Eiber

HOCHSCHULASSISTENT

Dr.-Ing. Edwin Kreuzer

WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER

Dipl.-Ing. Rainer Kallenbach

Dipl.-Ing. Jochen Rauh

Dipl.-Math. Klaus-Peter Schmoll

Dipl.-Math. Dieter Schramm

LEHRBEAUFTRAGTER

Dr.-Ing. Peter Meinke (ab 01.04.1985)

M.A.N. - Neue Technologie, München

GÄSTE

Dipl.-Ing. Dieter Bestle

Stipendiat der Robert Bosch Stiftung GmbH

Vojin S. Drenovac, M. Sc., Belgrad, Jugoslawien

(bis 31.08.1985),

DAAD-Stipendiat

Dipl.-Ing. Bernd Kessler (ab 01.10.1985)

Nachwuchswissenschaftler der Firma Daimler-Benz AG

Dr. Dmitrij Pogorelow, Brjansk, UdSSR (ab 01.11.1985)

DAAD-Stipendiat

Dr. Janusz Szopa, Gliwice, Polen (bis 30.09.1985)

Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung

WISSENSCHAFTLICHE HILFSKRÄFTE

Abele, Ulrich	Ast, Markus
Bahn Müller, Gert	Bauer, Rainer
Biener, Richard	Bolz, Uwe
Brielmaier, Thomas	Buck, Gerald
Christian, Martin	Droz-Bartholet, Eric
Eichinger, Peter	Eppinger, Michael
Fink, Lutz-Martin	Ginter, Frank
Hänle, Mathias	Hübler, Wolfgang
Kauffmann, Klaus	Kimmich, Peter
Kleczka, Michael	Kleczka, Wilfried
Krieg, Wolf-Ekkehard	Kuhn, Klaus-Peter
Kunz, Dieter	Lagemann, Bodo
Leister, Günter	Lutz, Albert
Marquard, Flynn	Mezger, Martin
Morin, Jean-Jacques	Peschl, Alexander
Raith, Andreas	Rau, Justus
Renninger, Gerd	Riedl, Markus
Riedmüller, Christian	Röhm, Jochen
Rossmann, Eckart	Seichter, Roland
Scheuring, Rainer	Schweizerhof, Kurt
Seidler, Robert	Senf, Frank
Settelmeyer, Eckard	Spanner, Matthias
Stanger, Norbert	Vilsmeier, Roland
Weihe, Stefan	Wilmers, Christian Georg
Wnuk, Ralf	Wohnhaas, Achim

3 Vorlesungen, Übungen, Seminare

Sommersemester 1985

TECHNISCHE MECHANIK I	Schiehlen
Übungen	Schiehlen / Kallenbach
Seminaristische Übungen	Schiehlen / Eiber / Rauh / Schmoll / Schramm
TUTORENSEMINAR	Schiehlen / Eiber
NUMERISCHE METHODEN DER DYNAMIK	Schiehlen / Kreuzer
Übungen	Schiehlen / Schmoll
EDV-PRAKTIKUM DYNAMIK	Schiehlen / Rauh
ANGEWANDTE DYNAMIK I	Meinke
SEMINAR ÜBER FRAGEN DER MECHANIK	Schiehlen

Wintersemester 1985/86

TECHNISCHE MECHANIK II	Schiehlen
Übungen	Schiehlen / Kallenbach
Seminaristische Übungen	Schiehlen / Eiber / Rauh / Schmoll / Schramm
TUTORENSEMINAR	Schiehlen / Schmoll
AUSGEWÄHLTE PROBLEME DER MECHANIK (Roboterdynamik)	Schiehlen / Schramm
ANGEWANDTE DYNAMIK II	Meinke

Für verschiedene Lehrveranstaltungen wurden Unterlagen ausgege-

ben, die in Abschnitt 17 unter "Berichte aus dem Institut" aufgeführt sind.

4 Prüfungen

MASCHINENDYNAMIK	(Schiehlen, 12 Kandidaten)
TECHNISCHE MECHANIK I	(Schiehlen, 466 Kandidaten)
TECHNISCHE DYNAMIK	(Schiehlen, 2 Kandidaten)
NUMERISCHE METHODEN DER DYNAMIK	(Schiehlen, 18 Kandidaten)

5 Studien- und Diplomarbeiten

Eichinger, P.: Vergleich von Beurteilungsmaßstäben für Wellenschwingungen. STUD-15 (Schiehlen/Eiber/Weber)

Heller, J.: Untersuchung der Dynamik einer Fünfpunkt-Radaufhängung mit Hilfe des Programmsystems NEWEUL. STUD-20 (Hiller/Kreuzer)

Keller, G.: Untersuchung der Schwingungsformen hybrider Mehrkörpersysteme. STUD-19 (Schiehlen/Rauh)

Klecza, M.: Zur Berechnung der Ljapunov-Exponenten und deren Bedeutung. STUD-16 (Schiehlen/Kreuzer)

Raith, A.: Vergleichende Betrachtungen zur Lösung der Zwangskraftgleichungen. STUD-18 (Schiehlen/Schmoll/Schramm)

Riedl, M.: Dynamik eines Roboterantriebs. STUD-14 (Schiehlen/Kallenbach)

Droz-Bartholet, E.; Morin, J.-J.: Lageregelung eines reibungsbehafteten Roboterarms mit Störgrößenkompensation (Französisch). DIPL-12 (Schiehlen/Kallenbach/Kreuzer)

6 Preisverleihung

Ein Geldpreis der Josef Wagner Stiftung für besondere wissenschaftliche Leistungen in der Diplomarbeit wurde verliehen an

Dieter Bestle.

7 Wissenschaftliche Arbeiten

Abgeschlossene Arbeiten

Bewegungsdarstellung eines Doppelpendels	Drenovac
Antriebsregelung eines Robotermodells	Kallenbach
Festigkeitsabschätzung in Mehrkörpersystemen	Kreuzer / Schiehlen
Programmsystem NEWEUL '85	Kreuzer / Schmoll / Schramm
Technische Dynamik (Korrekturen)	Schiehlen
Technische Anwendungen der stochastischen Empfindlichkeitsanalyse	Szopa

Laufende Arbeiten

Beurteilungskriterien für chaotische Bewegungen und nichtlineare Schwingungen	Bestle
Parameterbestimmung bei Rotorsystemen	Eiber

Partnerschaftsvorhaben Rotordynamik	Eiber / Schiehlen / Weber
Kovarianzmethoden zur Parameteridentifikation zeitkontinuierlicher Systeme	Kallenbach
Dynamik von Robotern, nichtlineare Regelung	Kallenbach
Rechenzeitoptimale Bewegungsgleichungen großer Fahrzeugsysteme	Kessler
Nichtlineare dynamische Systeme	Kreuzer
Vektorrechneranwendung in der Dynamik	Kreuzer
Programmsystem NEWEUL	Kreuzer / Schmoll / Schramm
Trag- und Antriebssysteme der Magnetschwebebahn	Pogorelow
Hybride Mehrkörpersysteme	Rauh
Beanspruchung in chaotisch schwingenden Systemen	Schiehlen
Zweibeiniges Gehen	Schmoll
Dynamik reibungsbehafteter Mehrkörpersysteme	Schramm

8 Tagungen

- Tagung Mechanik und Industrie,
Kongreßzentrum Igls,
Tirol, Österreich, 26.-27.02.1985 Schiehlen /16/, /19/
- Symposium Nonlinear Dynamics,
Delft, Niederlande, 22.03.1985 Schiehlen /16/, /19/
- Wissenschaftliche Jahrestagung der
Gesellschaft für Angewandte Mathematik
und Mechanik (GAMM),
Dubrovnik, Jugoslawien, 01.-05.04.1985 Drenovac /16/
Schiehlen,
Schramm /16/
- Lehrgang Dynamik und Regelung von
Industrierobotern, Techn. Akademie
Esslingen, 06.-07.05.1985 Kreuzer /16/
- Südwestdeutsches Mechanikkolloquium,
Kaiserslautern, 15.06.1985 Eiber
- 9th IAVSD Symposium on Dynamics of
Vehicles on Roads and Tracks,
Linköping, Schweden, 24.-27.06.1985 Schiehlen /16/, /19/
- CISM-Kurs: Biomechanics of Motion,
Udine, Italien, 24.-28.06.1985 Schmoll
- 7th IFAC/IFORS Symposium on Identification
and System Parameter Estimation,
York, England, 03.-07.07.1985 Kallenbach /16/, /19/
- Fifth International Conference on
Mathematical Modelling,
Berkeley, USA, 29.-31.07.1985 Kreuzer /16/

- IUTAM/IFTOMM Symposium on Dynamics of
Multibody Systems,
Udine, Italien, 16.-20.09.1985
Kreuzer,
Schiehlen /16/
- CCG-Kurs: Software for Dynamic Analysis
and Design of Mechanical Systems,
Oberpfaffenhofen, 23.-27.09.1985
Kreuzer /16/, /19/
- Fifth National Congress on Theoretical
and Applied Mechanics,
Varna, Bulgarien, 23.-28.09.1985
Schiehlen /16/
- Ernst Becker Gedächtnis-Kolloquium,
Darmstadt, 03.-04.09.1985
Schiehlen
- Second Japanese-German Seminar on
Nonlinear Problems in Dynamical Systems -
Theory and Applications,
Kawaguchiko, Japan, 04.10.1985
Kreuzer /16/
- International Conference on Nonlinear
Mechanics,
Shanghai, China, 28.31.10.1985
Kreuzer /16/, /19/
- Interdynamics 1985
Frankfurt/Oder, DDR, 04.-08.11.1985
Kallenbach /16/
- Einführungskurs in das Programm MEDYNA,
München, 07.-08.11.1985
Kessler

Die Vorträge /16/ und Veröffentlichungen /19/ sind im einzelnen
in den Abschnitten "Vorträge von Institutsangehörigen" und
"Veröffentlichungen" aufgeführt.

9 Mitwirkung bei Promotions- und Habilitationsverfahren

Drenovac, V.: Eine Methode zur Integration der Bewegungsgleichungen singulärer Mehrkörpersysteme. (Schiehlen, Hauptbericht)

Nil, R.: Das Schwingungsverhalten loser Bauteile in Fahrzeuggetrieben. (Schiehlen, Mitbericht)

Pankiewicz, E.: Anwendung rechnergestützter Verfahren zur Generierung der Bewegungsgleichungen im Kraftfahrzeugbau. (Schiehlen, Hauptbericht)

Am kleinen Umlauf beteiligt bei Dangelmaier, Fink, Gührer, Harig, Kling, Rapp, Sturz, Sugondo, Tekkaya, Walther.

10 Tätigkeit als Gutachter und Mitherausgeber

Mitarbeiter beim Referatenblatt "Zentralblatt für Mathematik" Kreuzer, Schiehlen

Mitherausgeber der Zeitschrift "Vehicle System Dynamics" Schiehlen

Berater der Zeitschrift "Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering" Schiehlen

11 Tätigkeit in der Hochschulselbstverwaltung

Sicherheitsbeauftragter Eiber

Fachkommission der Fakultäten zur Förderung des wissenschaftlichen und künstlerischen Nachwuchses Kreuzer

Mitglied des Fakultätsrates der
Fakultät Fertigungstechnik Schiehlen

Dekan der Fakultät Fertigungstechnik Schiehlen

12 Tätigkeit für die Wissenschaftsförderung

Generalsekretär der Internationalen
Union für Theoretische und Angewandte
Mechanik (IUTAM) Schiehlen

13 Vorbereitung und Durchführung von Tagungen

Wissenschaftlicher Leiter des
IUTAM IFTOMM Symposiums on
Dynamics of Multibody Systems,
Udine, Italien, 16.-20.09.1985 Schiehlen / Kreuzer

Mitglied der Leitung der Deutsch-
Brasilianischen Arbeitstagung
"Dynamische Systeme in der Mechanik",
Nova Friburgo, Brasilien, 24.-28.02.1986 Schiehlen / Eiber

Mitglied der Leitung der Conference
on Nonlinear and Stochastic Vibrations,
Oberwolfach, 14.-20.09.1986 Schiehlen

14 Institutsverwaltung

Allgemeine Verwaltung Schiehlen / Arnold /
Eiber / Kallenbach

Finanzen	Eiber / Arnold / Schiehlen
Hilfsassistenten	Schmoll / Arnold
Institutsbibliothek	Bestle / Arnold
Prüfungen	Eiber / Kallenbach / Kreuzer / Rauh / Schiehlen / Schmoll / Schramm / Arnold
Rechenzentrum	Rauh
Tag der Universität	Eiber
Werkstatt	Eiber / Kallenbach

15 Gastvorträge

Prof. Dr. rer.nat. H. Lippmann, Lehrstuhl A für Mechanik, Technische Universität München: Angewandte Cosserat-Plastizität. Mechanik-Seminar, 15.01.1985

Dr.-Ing. J. Skrzypczyk, Institute of Theoretical Mechanics, Silesian Technical University, Gliwice, Polen: Random Integral Equations and their Applications in Dynamics. Seminar über Fragen der Mechanik, 29.01.1985.

Prof. Dr.-Ing. H. Eschenauer, Institut für Mechanik und Regelungstechnik, Universität Siegen: Modellbildung und Optimierung hochgenau fokussierender Systeme. Mechanik-Seminar, 02.07.1985.

Prof. J. Hult, Division of Solid Mechanics, Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden: Damage without Tears, Basic Ideas and Results in Continuum Damage Mechanics. Mechanik-Seminar, 16.10.1985.

Prof. H. True, Lab. für Angewandte Mathematik und Physik, Technische Universität Dänemark, Lyngby, Dänemark: Zur Berechnung chaotischer Schwingungen von Eisenbahnfahrzeugen. Mechanik-Seminar, 05.11.1985.

Prof. H.G. Hornung, Ph.D., Institut für Experimentelle Strömungsmechanik. Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. Göttingen, Göttingen: Die Strömungsmechanik des Wellenreitens. Mechanik-Seminar, 17.12.1985.

16 Vorträge von Institutsangehörigen

Ast, M.: Numerisch-symbolische Berechnung der nichtlinearen Bewegungsgleichungen großer Mehrkörpersysteme. Seminar, 09.07.1985.

Drenovac, V.: Zur Analyse von Mehrkörpersystemen mit unilateralen Bindungen. GAMM-Tagung, Dubrovnik, Jugoslawien, 04.04.1985.

Droz-Bartholet, E.; Morin, J.J.: Studium der Ingenieurwissenschaften in Frankreich. Seminar, 21.05.1985.

Droz-Bartholet, E.; Morin, J.J.: Lageregelung eines reibungsbehafteten Roboterarmes mit Störgrößenkompensation. Seminar, 21.06.1985.

Fischer, A.: Spektralverfahren zur Parameteridentifikation linearer Schwingungssysteme. Seminar 14.02.1985.

- Kallenbach, R.: Kovarianzmethoden zur Parameteridentifikation linearer Systeme. Seminar, 30.04.1985 und Mechanik-Zentrum, Braunschweig, 02.05.1985.
- Kallenbach, R.: A Covariance Method for Identification of Linear Time-Continuous Systems. 7th IFAC/IFORS Symposium on Identification System Parameter Estimation, York, England, 06.07.1985.
- Kallenbach, R.: Modeling and Identification of Linear Multibody Systems. Interdynamics 1985, Frankfurt/Oder, DDR, 07.11.1985.
- Kessler, B.: Computerunterstützte Erstellung der Bewegungsgleichungen am Beispiel der Raumlener-Hinterachse. Seminar, 22.10.1985.
- Kreuzer, E.: Dynamik und Regelung von Industrierobotern, Kinematik und Kinetik. Technische Akademie Esslingen, 06.05.1985.
- Kreuzer, E.: Mathematical Modeling of Complex Mechanical Systems. Fifth International Conference on Mathematical Modeling, Berkeley, USA, 30.07.1985.
- Kreuzer, E.: NEWEUL - A Software Package for Symbolical Equations of Motion. CCG-Kurs: Software for Dynamic Analysis and Design of Mechanical Systems, Oberpfaffenhofen, 26.09.1985.
- Kreuzer, E.: Statistical Properties of Dissipative Nonlinear Dynamical Systems. Second Japanese-German Seminar on Nonlinear Problems in Dynamical Systems - Theory and Applications, Kawaguchiko, Japan, 04.10.1985.

- Kreuzer, E.: Stability Analysis of Nonlinear Dynamic Systems. Beijing Institute of Electronic System Engineering, Peking, China, 14.10.1985.
- Kreuzer, E.: Generation of Symbolic Dynamic Equations of Multi-body Systems, Jiao Tong University, Shanghai, China, 22.10.1985.
- Kreuzer, E.: On the Classification and Analysis of Dissipative Nonlinear Dynamic Systems. Jiao Tong University, Shanghai, China, 23.10.1985.
- Kreuzer, E.: Analysis of Attractors of Nonlinear Dynamical Systems. International Conference on Nonlinear Mechanics, Shanghai, China, 31.10.1985.
- Riedl, M.: Dynamik eines Roboterantriebs. Seminar, 14.05.1985.
- Schiehlen, W.: Rechnergestützte technische Dynamik. Tagung Mechanik und Industrie, Igls, Tirol, Österreich, 27. 02.1985.
- Schiehlen, W.: Nonlinear Phenomena in Multibody System Dynamics. Symposium Nonlinear Dynamics, Delft, Niederlande, 22.03.1985.
- Schiehlen, W.: Schwingungen. Universität Karlsruhe, Karlsruhe, 19.04.1985.
- Schiehlen, W.: General Purpose Vehicle System Dynamics Software Based on Multibody Formalisms. Ninth IAVSD Symposium on Dynamics of Vehicles on Roads and Tracks, Linköping, Schweden, 24.06.1985.
- Schiehlen, W.: Strength Estimation in Multibody Systems. IUTAM/IFTOMM Symposium on Dynamics of Multibody Systems, Udine, Italien, 17.09.1985.

Schiehlen, W.: Computer Aided Dynamics of Machines. Fifth National Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Varna, Bulgarien, 26.09.1985.

Schiehlen, W.: Zur Dynamik von Industrierobotern. Fertigungstechnisches Kolloquium, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, 19.11.1985.

Schramm, D.: Ein effizienter Algorithmus zur numerischen Berechnung der Zwangskräfte mechanischer Systeme. GAMM-Tagung, 04.04.1985.

Settelmeyer, E.: Spannungsanalyse an Roboterarmen. Seminar, 22.01.1985.

Szopa, J.: The Application of Simulation Methods to Investigate the Stochastic Sensitivity of Dynamical Systems. XIII. IASTED International Conference Modelling and Simulation, Lugano, Schweiz, 25.06.1985.

Szopa, J.: Stochastische Empfindlichkeit. Fachbereich Elektrotechnik Universität Duisburg - Gesamthochschule, Duisburg, 07.08.1985.

Nachtrag:

Kunz, D.: Parametrische Identifikation. Seminar, 10.07.1984.

17 Berichte aus dem Institut

Drenovac, V.: Eine Methode zur Integration der Bewegungsgleichungen singularer Mehrkörpersysteme. Dissertation DISS-4.

Heller, J.: Unterprogramme zur Untersuchung der Dynamik einer Fünfpunkt-Radaufhängung. Zwischenbericht ZB-19.

Kreuzer, E.; Schmoll, K.-P.; Schramm, D.: Programmsystem
NEWEUL'85, Programmbeschreibung und Beispielsammlung. Anlei-
tung AN-16.

Kreuzer, E.; Schiehlen, W.: Numerische Methoden der Dynamik.
Unterlagen UN-33.

Rauh, J.: Bedienungsanleitung FORTE. Anleitung AN-11.

Rauh, J.: HP-1000 Fibel. Anleitung AN-12.

Rauh, J.: Unterprogrammpaket PLOT. Anleitung AN-13.

Schmoll, K.-P.: Programm MATMAN'85. Anleitung AN-14.

Schmoll, K.-P.: Zweibeiniges Gehen - Vortragsunterlagen. Zwi-
schenbericht ZB-18

Schramm, D.: Programmsystem NEWSIM. Anleitung AN-15.

Schramm, D.: Numerische Berechnung der Zwangskräfte gewöhnlicher
Mehrkörpersysteme. Institutsbericht IB-8.

Schramm, D.: Unterprogramme zur Zwangskraftberechnung: Pro-
grammsystem ZKSUB. Zwischenbericht ZB-17.

Szopa, J.: Stochastische Empfindlichkeit und ihre Anwendung auf
dynamische Systeme. Forschungsbericht FB-9.

18 Wissenschaftlicher Film

Drenovac, V.; Kallenbach, R.: Singuläres Doppelpendel. Wis-
senschaftlicher Film, 16 mm, WF-4.

19 Veröffentlichungen

- Bestle, D.; Kreuzer, E.: Analyse von Grenzzyklen mit der Zellabbildungsmethode. Z. angew. Math. Mech. 65 (1985), Nr. 4, S. T29-T32.
- Eiber, A.; Weber, H.-I.: Modellierung einer turbohydraulischen Anlage zur Untersuchung ihres dynamischen Verhaltens. Z. angew. Math. Mech. 65 (1985), Nr. 4, S. T45-T47.
- Kallenbach, R.: A Covariance Method for Identification of Linear Time-Continuous Systems. In: Preprints of the 7th IFAC/IFORS Symposium on Identification and System Parameter Estimation (York, July 3-7, 1985). Barker, H.A.; Joung, P.C. (eds). Oxford/...: Pergamon Press 1985, Band 2, S. 1569-1573.
- Kreuzer, E.J.; Schiehlen, W.O.: Computerized Generation of Symbolic Equations of Motion for Spacecraft. J. of Guid., Contr., and Dyn. 8 (1985), S. 284-287.
- Kreuzer, E.J.; Schiehlen, W.O.: Equations of Motion and Equations of Stress for Robots and Manipulators: An Application of Formalism NEWEUL. In: Proc. of CISM - IFTOMM Symposium on Theory and Practice of Robots and Manipulators (Udine, June 25-28, 1984). Morecki, A.; Bianchi, G.; Kedzior, K. (eds.). London: Kogan Page; Paris: Hermes, 1985, S. 79-85.
- Kreuzer, E.J.: Analysis of Strange Attractors Using the Cell Mapping Theory. In: Proc. of the 10th International Conference on Nonlinear Oscillations (Varna, September 12-17, 1984) Brankov, G. (ed.). Sofia: Bulgarian Acad. of Sci., 1985, S. 658-661.
- Kreuzer, E.J.: Analysis of Chaotic Systems Using the Cell Mapping Approach. Ing.-Arch. 55 (1985), S. 285-294.

- Kreuzer, E.J.: Analysis of Attractors of Nonlinear Dynamical Systems. In: Proc. of the Int. Conf. on Nonlinear Mech. (Shanghai, Oct. 28-31, 1985) Chien Wei-Zang (ed.). Beijing: Science Press, 1985, S. 1044-1050.
- Schiehlen, W.: Regelkonzepte der Roboterdynamik. Z. angew. Math. Mech. 65 (1985), Nr. 4, S. T101-T102.
- Schiehlen, W.: Vehicle System Dynamics. In: Theoretical and Applied Mechanics. Proc. of the 16th ICTAM (Lyngby, Aug. 19-25, 1984). Nodson, F.; Olhoff, N. (eds.). Amsterdam/...: North-Holland, 1985, S. 387-398.
- Müller, P.C.; Schiehlen, W.O.: Linear Vibrations. Dordrecht/...: Martinus Nijhoff Publ., 1985.
- Schiehlen, W.: Modellbildung und Systemtheorie. Maschinenbau 14 (1985), Nr. 5, S. 27-35.
- Schiehlen, W.: Nonlinear Phenomena in Multibody Systems. Delft Progr. Report 10 (1985), Nr. 2, S. 105-120.
- Schiehlen, W.: Rechnergestützte Technische Dynamik. In: Konferenzbericht der Tagung Mechanik und Industrie (Igls, Österreich, 26.-27. 02.1985). Innsbruck: Universität Innsbruck, Institut für Mechanik, 1985, S. 238-248.
- Kortüm, W.; Schiehlen, W.: General Purpose Vehicle System Dynamics Software Based on Multibody Formalisms. Vehicle System Dynamics 14 (1985), Nr. 4-6, S. 229-263.
- Schiehlen, W.: Technische Dynamik. Stuttgart: B.G. Teubner, 1985.
- Schiehlen, W.; Ed.: IUTAM Report 1984. Schwäbische Druckerei, Stuttgart 1984.

Schramm, D.: Eine Methode zur Lösung der Zwangskraftgleichungen.
Z. angew. Math. Mech. 65 (1985), Nr. 4, S. T102-T103.

Szopa, J.: The Applications of Stochastic Sensitivity to Investigate the Stochastic Vibrations of Toothed Gear. In: Proc. 10th Int. Conf. Nonl. Oscillations (Varna, September 12-17, 1984). Brankov, G. (ed.). Sofia: Bulgarian Acad. Sci., 1985, S. 766-769.

Szopa, J.: The Stochastic Sensitivity of the van der Pol Equation. J. Sound Vibration 100 (1985), Nr. 1, S. 135-140.

20 Tag der offenen Tür

Am Tag der offenen Tür wurden die im folgenden abgedruckten Unterlagen an interessierte Besucher des Instituts ausgegeben.

Pfaffenwaldring 9
7000 Stuttgart 80
Telefon (07 11) 685-63 89

Tag der offenen Tür
Samstag, den 29. Juni 1985
9.00 - 15.00 Uhr

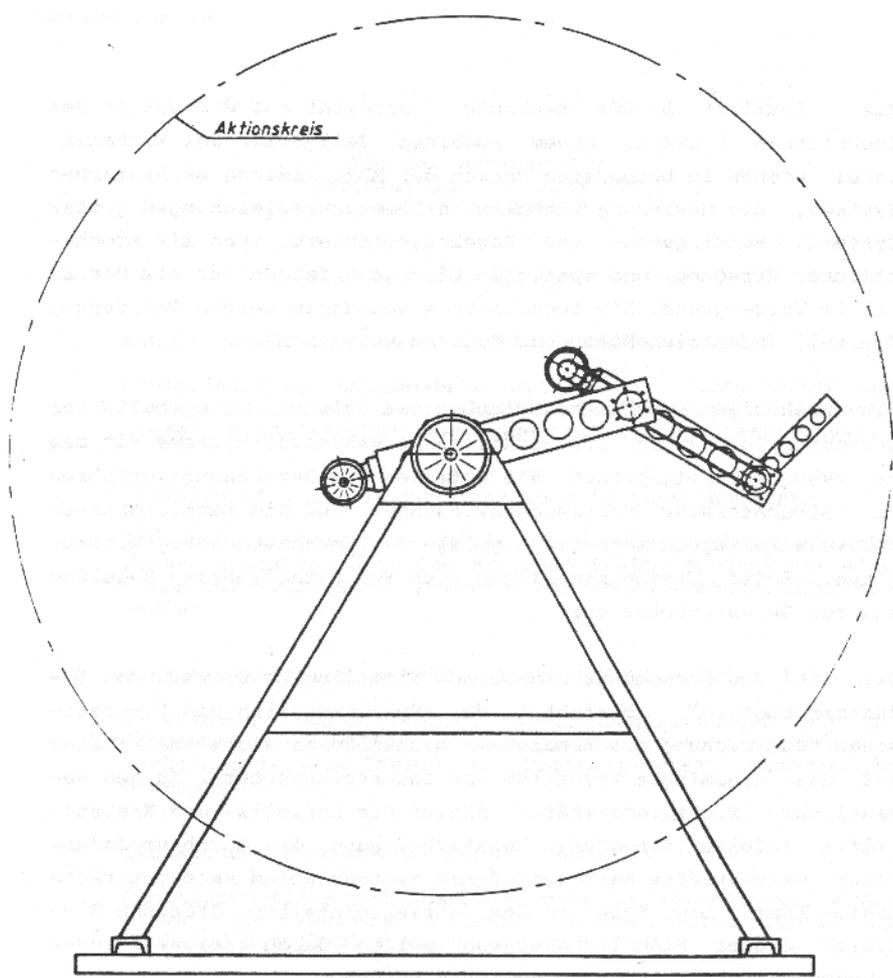
- 1) Robotermodell für große, nichtlineare Bewegungen
Dreigliedriges Labormodell mit extrem nachgiebigem Arm, Momentensteuerung durch Scheibenläufermotoren. Erzeugung großer, nichtlinearer Bewegungen mit einem Prozeßrechner.
- 2) Wissenschaftliche Textverarbeitung im Ingenieurwesen
Eingabe von Formeltext, Möglichkeiten der rechnergestützten Textverarbeitung mit dem Programm FORTE, Ausgabe auf einem Schönschreibdrucker. Poster - ein neues wissenschaftliches Medium.
- 3) Dynamiksimulation am Beispiel des Doppelpendels
Experiment, Modellbildung, Bewegungsgleichungen mit dem Programmsystem NEWEUL, Lineare Simulation am Analogrechner, Nichtlineare Simulation am Digitalrechner, Animation der Bewegung.
- 4) Didaktische Hilfsmittel für die Mechanik
Funktionsmodelle und Experimente zu den Vorlesungen, Videofilme, EDV-Praktikum Dynamik. Mechanikvorlesungen für das Vor- und Hauptdiplom Maschinenwesen.

Nichtlineare Dynamik von Industrierobotern

Das Institut B für Mechanik arbeitet auf dem Gebiet der Technischen Dynamik, einem modernen Teilgebiet der Mechanik. Dabei stehen im besonderen Fragen der Modellierung mechanischer Systeme, die Gewinnung symbolischer Bewegungsgleichungen großer Systeme, Schwingungs- und Regelungsprobleme, auch mit stochastischer Erregung, und spezielle Lösungsverfahren für die Mechanik im Vordergrund. Als technische Anwendungen werden Fahrzeuge, Kreisel, Industrieroboter und Rotoren untersucht.

Die bisherigen Ergebnisse erlauben die Aufstellung symbolischer Bewegungsgleichungen für nichtlineare Mehrkörpersysteme mit bis zu zehn Freiheitsgraden. Sie umfassen die Berechnungsverfahren für stochastische Fahrzeugschwingungen und die regelungstheoretische Auslegung magnetisch gelagerter Hochgeschwindigkeitsrotoren. Erste Ergebnisse liegen auch zur nichtlinearen Regelung starrer Gelenkroboter vor.

Das Ziel des Forschungsvorhabens "Nichtlineare Dynamik von Industrierobotern" besteht in der experimentellen und theoretischen Untersuchung des Einflusses mechanischer Nichtlinearitäten auf das dynamische Verhalten von Industrierobotern. Zu den wesentlichen Nichtlinearitäten zählen die Coriolis- und Kreiselkräfte infolge der großen Relativbewegung, die durch veränderliche Gelenkkräfte hervorgerufenen zeitvariablen Reibungskräfte sowie Lose bzw. Spiel in den Getriebeeinheiten. Störende Einflüsse dieser Nichtlinearitäten sollen durch geeignete regelungstechnische Mittel ausgeglichen werden.



Aktionskreis

Roboterdynamik

ein Forschungsbereich des Instituts B für Mechanik

FFFFF	OOO	RRRR	TTTT	EEEE
F	O O	R R	T	E
FFF	O O	RRRR	T	EEEE
F	O O	R R	T	E
F	OOO	R R	T	EEEE

Programm zur
Formel- und Textverarbeitung
 von Jochen Rauh

FORTE ist ein universelles Programm zur Formel- und Textverarbeitung. Es erlaubt

- die direkte Ausgabe von beliebigen Texten,
- die Ausgabe von Texten im Blocksatz, wahlweise mit automatischer Silbentrennung,
- die Bestimmung des Seitenaufbaus (Kopfzeilen, Fußzeilen, Seitennummern, mehrere Spalten etc.),
- das Hervorheben von Textteilen durch Doppeldruck und Unterstreichung,
- die Wiedergabe von Zeichen aus einem zweiten Zeichensatz,
- die Verarbeitung von Formeln im laufenden Text und als abgesetzte Formelblöcke und
- das Freilassen von Platz für Bilder.

Sieht man von eingestreuten Direktiven zur Steuerung des Textprogramms ab, dann ist der Ausgabertext in seiner Form dem Eingabetext recht ähnlich.

Universität Stuttgart
 Institut B für Mechanik
 Prof. Dr.-Ing. W. Schiehlen

FORTE - Technische Information

FORTE ist ein Textprocessor, der aus einem gegebenen Eingabefile, der auch Steuercodes für die Formatierung des Textes enthalten kann, Ausgaben mit Steuercodes für einen Drucker generiert.

Das Programm ist in seinem Kern allgemein gehalten, die Kodier-routinen für die Eingaben und die Ausgaben müssen gegebenenfalls auf andere Peripheriegeräte angepaßt werden.

Aktuelle Konfiguration

Rechner: HP 1000 F

Betriebssystem: HP RTE-6/VM

Programmiersprache: PASCAL (weitestgehend Standard)

Compiler: HP PASCAL/1000

Editor zur Erstellung der Eingabefiles: EDIT/1000

Terminals: HP 2622A, 2623A, 2627A, 2392A

Drucker: Philips GP 300 L mit Traktor, Zeichensatz Courier S, Zeichensatz Gothic-Additional

Brother EM 100 Typenradschreibmaschine mit Interface

Ein Einsatz des Programms FORTE ist prinzipiell auf anderen Rechnern möglich, jedoch muß sicherlich auf einige spezielle Eigenschaften des jeweiligen Rechners Rücksicht genommen werden. Für einen sinnvollen Einsatz des Programms ist auf jeden Fall ein Editor notwendig, der im Screen-Mode arbeiten kann. In der gegebenen Konfiguration werden sämtliche Standard-ASCII-Zeichen in normaler Kodierung, die deutschen Zeichen im 8-Bit-Code, Unterstreichungen, Dickdruck und Sonderzeichen (z.B. α , β , γ) durch die auf den HP-Terminals üblichen Display-Enhancements dargestellt.

is only delayed due to the axle distance $\Delta s = v \Delta t$ the 2x1-vector process $\xi_r(t)$ of the front axle is discussed in more detail.

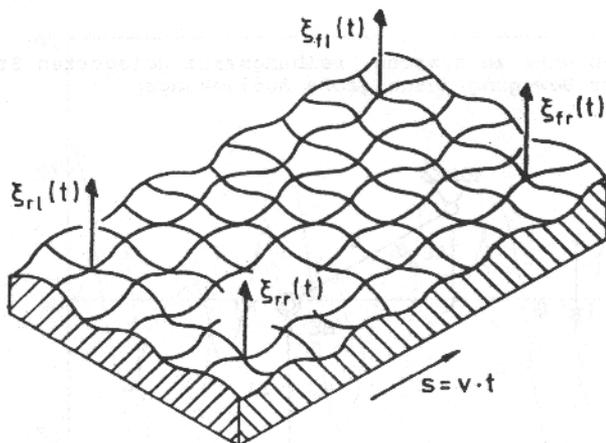


Figure 2
Road Roughness and Stochastic Excitation Processes

Numerous measurements have shown that the road roughness can be characterized by a Gaussian, ergodic and stationary process with zero mean value:

$$m_{\xi} = E\{\xi(t)\} = 0 \quad , \quad (14)$$

$$R_{\xi}(\tau) = E\{\xi(t) \xi^T(t-\tau)\} \quad , \quad (15)$$

$$S_{\xi}(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} R_{\xi}(\tau) e^{-i\omega\tau} d\tau \quad , \quad (16)$$

$$P_{\xi} = R_{\xi}(0) = \int_{-\infty}^{+\infty} S_{\xi}(\omega) d\omega \quad , \quad (17)$$

where m_{ξ} is the mean value, $R_{\xi}(\tau)$ the correlation matrix, $S_{\xi}(\omega)$ the spectral density matrix and P_{ξ} the covariance matrix.

Usually, the stochastic properties of guideway processes are found by measurements and they are presented as spectral densities. For the vibration domain analysis the measurements are approximated in the frequency domain by polynomials or in the time domain by shape filters, respectively. A first order model of a scalar process reads for example as

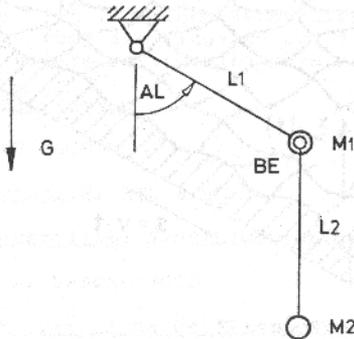
$$S_{\xi}(\omega) = \frac{Q}{2\pi} \frac{1}{\omega_0^2 + \omega^2} \quad (18)$$

or

Dynamiksimulation am Beispiel des Doppelpendels

Modell

Zwei Massenpunkte an starren, reibungsfrei gelagerten Stäben.
Nichtlineare Bewegung durch große Auslenkungen.



NEWEUL - Bewegungsgleichungen

$$\begin{bmatrix} RM(1,1) & RM(1,2) \\ RM(2,1) & RM(2,2) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ddot{AL} \\ \ddot{BE} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} K(1) \\ K(2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Q(1) \\ Q(2) \end{bmatrix}$$

> MASSENMATRIX

$$RM(1,1) = L_1^2 * M_1 + M_2 * L_1^2$$

$$RM(1,2) = L_2 * M_2 * L_1 * \cos(BE) * \cos(AL) + L_2 * M_2 * L_1 * \sin(BE) * \sin(AL)$$

$$RM(2,2) = L_2^2 * M_2$$

> VEKTOR DER VERALLGEMEINERTEN KREISEL- UND ZENTRIFUGALKRÄEFTE

$$K(1) = -L_2 * M_2 * L_1 * BE^2 * \sin(BE) * \cos(AL) + L_2 * M_2 * L_1 * BE^2 * \sin(AL) * \cos(BE)$$

$$K(2) = -L_2 * M_2 * L_1 * AL^2 * \sin(AL) * \cos(BE) + L_2 * M_2 * L_1 * AL^2 * \sin(BE) * \cos(AL)$$

> VEKTOR DER VERALLGEMEINERTEN EINGEPRAEGTEN KRÄEFTE

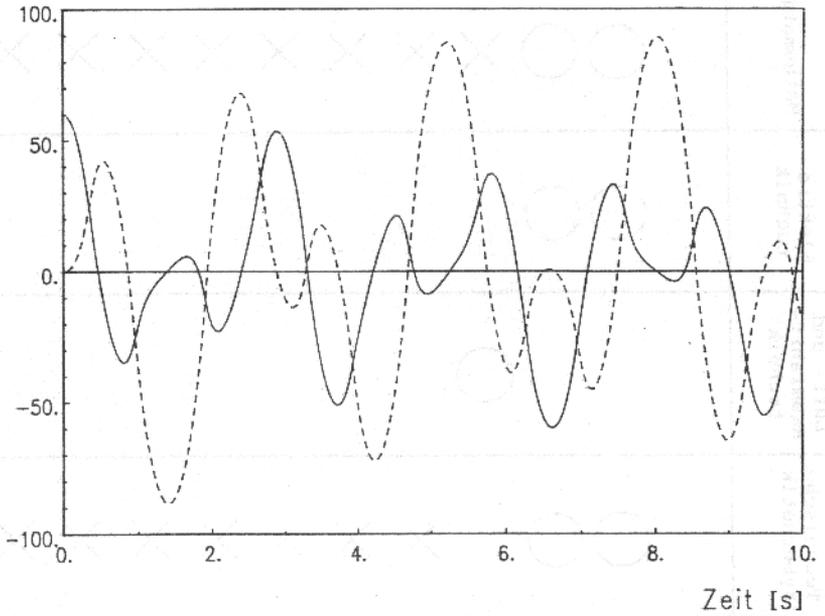
$$Q(1) = -G * L_1 * M_1 * \sin(AL) - M_2 * G * L_1 * \sin(AL)$$

$$Q(2) = -L_2 * M_2 * G * \sin(BE)$$

Zeitsimulation

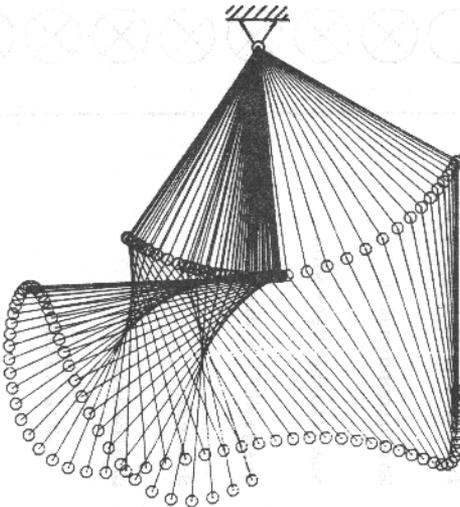
AL [grad]

BE [grad]



Animation

Darstellung der Bewegung im Zeitraum $0 \text{ s} < t < 2 \text{ s}$.



Studiengänge Lehrveranstaltungen	Maschinen- wesen	Verfahrens- technik	Technische Kybernetik	Luft- und Raumfahrt- technik	Elektro- technik	Mathematik	Informatik
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Technische Mechanik I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3 Technische Mechanik II	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4 Technische Mechanik III	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
5 Maschinendynamik	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	
6 Numerische Methoden	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	
7 Ausgewählte Probleme	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	
8 Seminar	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	
9 Diplomarbeit	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	
Praktikum	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	
Exkursion	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	
Angewandte Dynamik	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	



Pflicht



Lehrveranstaltungen des Instituts B für Mechanik, Universität Stuttgart

Wahl