

Jahresbericht 1997

Institut für Feinwerktechnik der Technischen Universität Dresden

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

- 1 Mitarbeiter des Instituts für Feinwerktechnik (IFWT)
 - 2 Lehre
 - 3 Forschung
 - 4 Diplomarbeiten
 - 5 Dissertationen
 - 6 Veröffentlichungen und Vorträge
 - 7 Wissenschaftliche Veranstaltungen
 - 8 Weitere Ereignisse und Aktivitäten
-

Institut für Feinwerktechnik der TU Dresden

Direktor: Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. W. Krause

Professuren: Konstruktion der Feinwerktechnik Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c.W.Krause
Präzisionsmechanik und Technische Optik Prof.Dr.-Ing.Dr.paed. A. Holfeld
Konstruktion der Elektronik Prof.Dr.-Ing. G. Röhrs

Postanschrift: *Briefsendungen:*
Technische Universität Dresden
Institut für Feinwerktechnik
01062 Dresden

sonstige Postsendungen:
Technische Universität Dresden
Institut für Feinwerktechnik
Mommsenstraße 13
01069 Dresden

Sekretariat: Helmholtzstr. 18, Barkhausenbau II/53

Telefon: (0351) 463 4742

Telefax: (0351) 463 7183

E-Mail: krause@ifwt.et.tu-dresden.de

Web: www.et.tu-dresden.de



Vorwort

Der vorliegende Bericht des Instituts für Feinwerktechnik an der Fakultät Elektrotechnik der Technischen Universität Dresden gibt eine Übersicht zu der im Jahre 1997 geleisteten Arbeit in Forschung und Lehre.

Das Institut wird durch die Professuren

Konstruktion der Feinwerktechnik

Präzisionsmechanik und Technische Optik

Konstruktion der Elektronik

getragen.

Die wissenschaftlichen Arbeiten dienen der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung einer automatisierten Präzisionsgerätetechnik für Erzeugnisse, Produktionsmittel und Laborgeräte mit deren mechanischen, optischen, elektrischen, mikrotechnischen sowie rechen- und steuerungstechnischen Komponenten und der umweltgerechten Produktgestaltung.

Die Forschung erstreckt sich auf die Gebiete Konstruktionstechnik/CAD, Konstruktionselemente der Feinmechanik, Antriebssysteme für Präzisionsgeräte, optische Funktionsgruppen, Sensorik und Mechanismen-Meßtechnik, Konstruktion der Elektronik sowie Recycling elektronischer und feinwerktechnischer Produkte.

Die Ausbildung beruht auf dem viersemestrigen Grundstudium mit Vordiplomabschluß im Studiengang Elektrotechnik sowie dem darauf aufbauenden Hauptstudium in der Studienrichtung Feinwerk- und Mikrotechnik einschließlich dem Studienschwerpunkt Entwicklung, Konstruktion und Technologie und der Diplomarbeit auf einem Teilgebiet des Studienschwerpunktes.

Mit diesem Profil fühlt sich das Institut weiterhin vor allem zur Unterstützung der feinwerktechnischen Firmen im sächsischen Raum verpflichtet, wofür vom Land Sachsen geförderte Projekte und Promotionsvorhaben auch 1997 eine gute Grundlage boten. Darüber hinaus gelang es im zurückliegenden Jahr, mit weiteren namhaften deutschen Firmen Verbindung aufzunehmen. Im Ergebnis dieser Bemühungen liegen nunmehr insgesamt acht Kooperationsverträge vor, die eine längerfristige Bearbeitung von Forschungsprojekten unter anderem zur Modellierung, Simulation und Optimierung von elektromagnetischen Antrieben und Konstruktionselementen der Präzisionsmechanik, zu neuartigen Sensorsystemen, zur Entwicklung zukunftssträchtiger elektronischer Baugruppen der Leiterplattentechnik einschließlich der Untersuchung des thermischen Verhaltens sowie unter anderem auch zur umweltgerechten Produktgestaltung ermöglichen.



Die Akzeptanz der wissenschaftlichen Arbeiten auf diesen und weiteren Gebieten wird aber auch dadurch dokumentiert, daß es 1997 erstmalig gelang, derartige langfristige Kooperationsverträge mit zwei ausländischen Industrieunternehmen abzuschließen bzw. vorzubereiten, und zwar mit

- A.C.C.& S. SA Strasbourg, Frankreich und
- WEG Acionamentos, Jaragua do Sul, Brasilien .

Insbesondere diese Kontakte eröffnen zugleich weitere Möglichkeiten für Auslandsaufenthalte der Studenten über die 1997 neu abgeschlossenen Verträge im Rahmen des SOKRATES / ERASMUS-Programms mit den Universitäten Budapest, Bukarest, Göteborg, Edinburgh, Pisa, Wien u.a. hinaus.

In der Lehre erfreut sich das Institut weiterhin eines bemerkenswert großen Zuspruchs der Studenten. Nicht zuletzt deshalb, weil gerade die Studienrichtung Feinwerk- und Mikrotechnik die von der Industrie künftig verstärkt geforderte fachübergreifende Qualifikation von Ingenieuren gewährleistet. Neue Ausbildungsmodelle, so ein mit den Studienrichtungen Automatisierungs- und Regelungstechnik sowie Elektroenergietechnik eingeführter gemeinsamer Studienschwerpunkt Mechatronik und die Beteiligung an dem Pilotprojekt Bachelor-Ausbildung mit einer mechatronisch orientierten Vertiefung tragen diesem Anliegen zusätzlich Rechnung.

Aber auch vielfältige weitere Aktivitäten, die anhaltend große Anzahl von wissenschaftlichen Publikationen, mehrere erfolgreiche Messepräsentationen, viele auch von Studenten sehr gut besuchte Institutskolloquien, Exkursionen und Betriebsbesichtigungen haben zu einer insgesamt sehr positiven Bilanz für das Jahr 1997 beigetragen. Sie ist das Ergebnis des hohen Engagements aller Mitarbeiterinnen, Mitarbeiter und Studenten des Instituts. Gleichmaßen haben Angehörige anderer Institute und der Verwaltung der Technischen Universität Dresden sowie von Ministerien, öffentlichen Einrichtungen und insbesondere aus der Industrie erheblichen Anteil an den Ergebnissen unserer Arbeit. Dafür gebührt Dank, verbunden mit dem Wunsch nach einem weiteren erfolgreichen Zusammenwirken.

Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. W. Krause
Institutsdirektor



1 Mitarbeiter des Instituts für Feinwerktechnik (IFWT)

Krause, Werner, Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c.	Institutsdirektor und Inhaber der Professur für Konstruktion der Feinwerktechnik
Holfeld, Alfons, Prof.Dr.-Ing.Dr.paed.	Inhaber der Professur für Präzisionsmechanik und Technische Optik
Röhrs, Günter, Prof.Dr.-Ing.	Inhaber der Professur für Konstruktion der Elektronik
Beyer, Olaf, Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter
Buhle, Iris, Dipl.-Ing. (FH)	Techn. Angestellte / Ingenieur
Emmelmann, Claudia, Dipl.-Ing.	Promotionsstudentin
Gerber, Christine	Sekretärin
Gerstenberger, Rolf, Dr.-Ing.	Wiss. Oberassistent
Golde, Michael, Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter
Grader, Christina, Dipl.-Ing.	Promotionsstudentin
Hanke, Andre, Dipl.-Ing. (FH)	Wiss. Mitarbeiter
Joneit, Dieter, Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter
Jung, Uwe, Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter (ab 01.12.97)
Kamusella, Alfred, Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter
Krause, Wolf-Dietram, Ing.oec.	Wiss. Mitarbeiter (ab 01.12.97)
Kühn, Hartmut, Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter
Martin, Ulf, Dipl.-Ing.	Promotionsstudent
Marx, Ingeborg, Dipl.-Ing. (FH)	Techn. Angestellte / Ingenieur
Mokronowski, Jens, Dipl.-Ing. (FH)	Techn. Angestellter / Ingenieur
Nagel, Thomas, Dr.-Ing.	Wiss. Assistent
Neubert, Holger, Dipl.-Ing.	Promotionsstudent
Oertel, Renate	Sekretärin
Pham The, Quan, Dipl.-Ing.	Promotionsstudent (bis 30.10.97)
Richter, Heiko, Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter
Sabev, Pavlin, Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter
Schick, Detlev, Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter (bis 30.09.97)
Schulze, Lothar, Dr.-Ing.	Wiss. Oberassistent
Schulze, Lars-Peter, Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter
Vollbarth, Jürgen, Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter
Weise, Helga	Techn. Zeichnerin
Witte, Inge, Dr.-Ing.habil.	Wiss. Mitarbeiterin



2 Lehre

Die Hauptaufgabe des Instituts ist die Ausbildung von Diplomingenieuren für die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung feinwerktechnischer Produkte unter zunehmender Bedeutung von ökologischen und Marketing-Aspekten. Mit seinen konstruktiv-technologisch orientierten Fächern ist das IFWT stark am Grundstudium für den gesamten Studiengang Elektrotechnik und vor allem am Hauptstudium der nach wie vor relativ gut besetzten Studienrichtung FEINWERKTECHNIK beteiligt und leistete so auch im Jahre 1997 einen bedeutenden Beitrag zur industriegerechten Ausbildung von vielseitig einsetzbaren Diplomingenieuren.

Deshalb wurde die Hauptkraft des Instituts auf die inhaltliche Gestaltung, die Durchführung und den Prüfungsabschluß der zahlreichen Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie einer Vielzahl von Studien- und Diplomarbeiten gelegt. Mit Rücksicht auf die niedrigen Immatrikulationszahlen der Jahrgänge 1993 bis 1995 im Studiengang Elektrotechnik waren 1997 in einigen Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums und bei den Abschlußarbeiten die Studentenzahlen geringer als in den Vorjahren. Die Talsohle ist aber durchschritten, so daß die Vorlesungen des Grundstudiums wieder in gut gefüllten Hörsälen stattfinden.

Im Berichtsjahr 1997 wurden am IFWT für die Studenten des Studienjahrganges 1992 insgesamt **14 Diplomarbeiten** ausgegeben, betreut und zum erfolgreichen Abschluß gebracht, größtenteils innerhalb der Regelstudienzeit von 10 Semestern (siehe 4). Hier zeigt sich vielfach auch die befruchtende Wirkung der zahlreichen Drittmittelprojekte und Industrieverbindungen auf den Ausbildungsprozeß an der Technischen Universität Dresden. Bei den Stellenvermittlungen für diese jungen Absolventen setzt sich die erfreuliche Bilanz des Vorjahres fort. Durch gezieltere Aktivitäten bei der Stellensuche, Praktika und Diplomarbeiten bei deutschen Firmen und im Ausland, vertiefte CAE-Fertigkeiten und Fremdsprachenkenntnisse und nicht zuletzt durch die große Flexibilität und Disponibilität gerade dieser Feinwerktechnik-Absolventen haben nahezu alle sofort nach dem Diplom in Sachsen oder anderen Bundesländern eine Stelle erhalten.

Der Studienjahrgang 1993, der mit 24 Studenten in der Studienrichtung FEINWERKTECHNIK und davon etwa einem Drittel im Studienschwerpunkt ENTWICKLUNG UND KONSTRUKTION am IFWT vertreten ist, hat im 8. und teilweise im 9. Semester neben vielen Wahlfächern an anderen Instituten und Fakultäten seine **Studienarbeit** geleistet, die am IFWT betreut und verteidigt wurde. Außerdem bestand für diesen Jahrgang im 8. Semester die Aufgabe, das Pflichtfach **Praktikum Feinwerktechnik / Teil 2**, das Wahlfach **Fototechnik** und zwei **Fachexkursionen** durchzuführen. Im 9. Semester absolvierten fast alle dieser Studenten ein 3- bis 5-monatiges **Fachpraktikum** bei deutschen Firmen, FhG-Instituten oder im Ausland.

Für den Studienjahrgang 1994, der mit 20 Studenten in der Studienrichtung FEINWERKTECHNIK vertreten ist, wurden im 6. und 7. Semester vor allem die Pflichtfächer **Präzisionsgerätetechnik**, **Elektronische Gerätetechnik**, **Technische Optik**, **Praktikum Feinwerktechnik, Teil Aktorik und Sensorik** und **Projekt Feinwerktechnik** sowie für etwa die Hälfte dieser Studenten die Wahlfächer **Produktentwicklung**, **Praktikum Technische Optik**, **Präzisionsgetriebe**, **Präzisions-Antriebe II**, **EMV elektronischer Baugruppen**, **Recyclinggerechte Konstruktion** und **Finite Elemente Methode** von den Professoren und Assistenten des IFWT durchgeführt.

Außerdem sind die Fächer **Elektronische Gerätetechnik** und **Produktentwicklung** an der Nebenfachausbildung Elektrotechnik / Feinwerk- und Mikrotechnik für den Studiengang WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN beteiligt, wodurch im Jahre 1997 etwa weitere 20 Studenten an den Vorlesungen und Praktika zu diesen Lehrveranstaltungen teilnahmen. Diese technisch orientierten Vertiefungsrichtungen im Fachbereich WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN werden von



den Lehrkräften des IFWT als sehr sinnvoll eingeschätzt und auch von den Studenten und der Industrie mit großer Zustimmung angenommen.

Für die Studienrichtung FEINWERKTECHNIK des Studienjahrganges 1995 (21 Studenten) waren nach dem Vordiplom im 5. Semester die Pflichtfächer **Konstruktionstechnik** und **Elektronische Gerätetechnik** in bewährter Qualität und Besetzung zu gestalten.

Im Hinblick auf die spätere Wahl der konstruktiv-technologisch orientierten Studienrichtung FEINWERK- UND MIKROTECHNIK, für die sich im letzten Vordiplom-Jahrgang 1995 etwa ein Drittel der Elektrotechnik-Studenten entschieden haben, besitzt die Lehrveranstaltung des Grundstudiums **Grundlagen der Konstruktion** große Bedeutung. Sie erstreckt sich vom 2. bis zum 4. Semester, so daß jeweils im Sommersemester die Übungen für zwei Studienjahrgänge parallel durchgeführt werden müssen. Im Jahre 1997 waren das der Immatrikulationsjahrgang 96/ET und 97/ET, die beide mit Anfängerzahlen von etwa 160 Studenten die Hör- und Übungssäle füllten.

Auch diese Lehrveranstaltung ist beteiligt an der Nebenfachausbildung für den Studiengang WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN (und ab SS 1998 auch für den Studiengang INFORMATIK), wodurch etwa 20 Studenten der Fakultät Wirtschaftswissenschaften (6. Semester) im SS 1997 an der Vorlesung und Übung teilgenommen haben.

Mit dem Inkrafttreten der erneuerten Studienpläne ab Studienjahrgang 1996/ET waren auch einige inhaltliche und methodische Veränderungen an dieser Lehrveranstaltung vorgenommen worden, die 1997 nun erstmals zur Anwendung kamen und sehr gute Ergebnisse gebracht haben. Die Einstiegsübungen in das Fach zum Technischen Darstellen wurden zu wenigen Übungs-komplexen zusammengefaßt, sie werden jetzt besser vom Vorlesungsstoff begleitet und es wurde ein gutes Maß gefunden, wie man in der eng bemessenen Zeit auch noch einige CAD-Kenntnisse vermitteln kann. An diesem Problem wird weiter gearbeitet, so daß nun auch 3D-CAD in das Ausbildungsprogramm Einzug hält.

Bei der **Bewertung dieser Lehrveranstaltungen durch die Studenten** (Vorlesungsumfrage des Fachschaftsrates ET) wurden erneut gute und sehr gute Noten vergeben, wobei wieder mit an erster Stelle das Fach Grundlagen der Konstruktion steht, das nun auch im ersten Übungsteil zum Technischen Darstellen wesentlich besser ankommt.

Zur Unterstützung der Ausbildung sind 1997 ein **Online-Handbuch** zum Programmsystem USAN sowie **Online-Praktikumsanleitungen** für die Lehrveranstaltungen "Konstruktionstechnik" und "Präzisionsantriebe II" fertiggestellt und in das Datennetz eingegeben worden, um dem zunehmenden Bedarf der Studenten zum "Studium via Computer" gerecht zu werden. Weiterhin sind zu nennen die Herausgabe einer **Lehrstoff-Broschüre** zur Vorlesung "Recyclinggerechte Konstruktion" sowie die Überarbeitung und Neuauflage weiterer Druckerzeugnisse zum Studium.

Eine besondere Art Lehrveranstaltung mit großer Resonanz bei den Studenten sind die **Exkursionen** in Industriebetriebe mit feinwerktechnischem Profil, von denen im SS 1997 und WS 1997/98 wieder je zwei durchgeführt wurden (s.u.), dabei eine 2-Tages-Exkursion zur Firma Hella KG Hueck & Co., Lippstadt mit Beteiligung der Hochschullehrer und Mitarbeiter des IFWT.

Das IFWT war 1997 wiederum aktiv beteiligt am "**Schnupperstudium**" und am "**Tag der offenen Tür**" sowie an Informations- und Werbeveranstaltungen in der Region und innerhalb der Fakultät Elektrotechnik zur Wahl der Studienrichtung und des Studienschwerpunktes. Die verstärkten Bemühungen der TU-Studienberatung und der Fakultät Elektrotechnik um die **Zusammenarbeit mit Gymnasien** wurden vom IFWT unterstützt mit der Gestaltung einer Projektwoche für vier Schüler der 8. Klasse des Gymnasiums Dresden-Blasewitz sowie eines



"Betriebspraktikums" für zwei Schüler der 9. Klasse zum Thema "Rechnergestützter Entwurf von Leiterplatten".

In Zusammenarbeit mit anderen Instituten wurden unter Leitung des Studiendekans die **Studiendokumente für das "Bachelor"-Studium** im Studiengang Elektrotechnik erarbeitet. Ab dem WS 1997/98 kann nun zusätzlich zum traditionellen Diplomstudiengang und zugleich in diesen eingebettet in einer verkürzten Studienzeit mit einer Baccalaureatsprüfung ein erster berufsqualifizierender Studienabschluß erreicht werden, der besonders interessant ist für Ausländer, aber auch für deutsche Absolventen, die ihren Berufseinsatz in anderen Ländern planen und dort den "Master of Science" erwerben wollen.

Im Rahmen des **SOKRATES / ERASMUS-Programmes** oder durch freie Vermittlung haben im Jahre 1997 insgesamt sieben Feinwerktechnik-Studenten ein Praktikum oder Teilstudium an ausländischen Hochschulen durchgeführt, z.B. am ENSMM Besancon, Frankreich, an der Chalmers Universität Göteborg, Schweden, an der University of California, San Diego, USA, an der Heriot-Watt University, Edinburgh, UK oder an der Virginia Tech, Blacksborough, USA mit sehr großem Gewinn für die fachliche, fremdsprachliche und persönliche Bildung dieser zukünftigen Diplomingenieure, die sich nicht früh genug auf die Globalisierung, auch auf ihrem Fachgebiet, einstellen können.

Im Gegenzug war mit Beginn des SOKRATES-Programmes im WS 1997/98 zunächst nur ein Student unserer Studienrichtung zu einem einsemestrigen Teilstudium an der TU Dresden, der vom Institut für Feinwerktechnik der TU Wien vermittelt wurde. Mit der Paßfähigkeit von Lehrveranstaltungen und der Anerkennung von Studienleistungen gibt es dabei kaum noch Probleme.

Dank der Förderung der **Beziehungen zu Hochschulpartnern in mittel- und osteuropäischen Ländern** durch den DAAD können für 1997 auch auf diesem Sektor wieder einige Aktivitäten verzeichnet werden, wenngleich die Mittel für einen längerfristigen Studentenaustausch nicht bereitgestellt werden konnten. Im September 1997 war Herr Doz.Dr. A. Halmai vom Lehrstuhl für Feinmechanik und Optik der TU Budapest zu einem einwöchigen Arbeitsaufenthalt am IFWT und kurz darauf Herr Prof.Dr. W. Krause zu einem Kurzaufenthalt am dortigen Institut, insbesondere zur Vorbereitung und Durchführung der "Konferenz Feinwerktechnik".

Im Rahmen der Partnerschaft zum Lehrstuhl "Konstruktion von Geräten der Präzisionsmechanik und Optik" der TU Warschau waren die IFWT-Mitarbeiter, Frau Dipl.-Ing. C. Emmelmann und Herr Dr. O. Beyer im November für wenige Tage am dortigen Institut und leisteten mit einem Vortrag einen aktiven Beitrag zur MECHATRONICA '97.

Mit den ungarischen Kollegen wurde ein gemeinsames Projekt "Modellierung, Simulation und Optimierung von elektromagnetischen Antrieben in der Feinwerktechnik" ausgearbeitet und dazu ein Antrag auf Fördermittel zum **"Projektbezogenen Personenaustausch"** für 1998 und 1999 gestellt, der zum Jahresende von der Auswahlkommission eine Zustimmung erhielt. Damit sind auf beiden Seiten größere finanzielle Zuwendungen zu erwarten, die auch längere Arbeitsaufenthalte von Studenten und Graduierten am Partnerinstitut und dadurch effizientere Leistungen ermöglichen.

Ein besonderes Ereignis auf dem Gebiet der internationalen Kooperation war ein sechswöchiger **Einsatz** der Herren Dr. Lothar Schulze und Dipl.-Ing. Thomas Roschke **in Brasilien**, mit großem Vorbereitungsaufwand, aber auch sehr hoher Anerkennung der Leistung. In einem "Basic Course for Contacter Design" wurde für eine größere Gruppe von Firmenmanagern und Entwicklungsingenieuren des brasilianischen Großunternehmens WEG - Acionamentos in Jaragua do Sul eine Schulung zur Entwicklung von Schaltschützen durchgeführt.



Bei dieser Gelegenheit konnte durch einen Besuch an der Universidade Federal de Santa Catarina, Florianopolis, Brasilien eine schon bestehende Hochschulbeziehung zum Lehrstuhl von Prof. Dr. Carlos Alberto Martin aufgefrischt und ein Programm für eine engere Zusammenarbeit in den nächsten Jahren beschlossen werden (Promotionsbetreuung; Austausch von Lehrmaterial; gemeinsames Forschungsprojekt zum projektbezogenen Wissenschaftlerausaustausch im Rahmen des Förderprogrammes "PROBRAL 1999").

Im einzelnen wurden im Jahre 1997 vom Institut für Feinwerktechnik der TU Dresden folgende Lehrveranstaltungen durchgeführt:

Sommersemester 1997

Lehrveranstaltung	Teilnehmer
Grundlagen der Konstruktion (Prof. Krause) 2 SWS (Semester-Wochen-Stunden) Vorlesung	Studiengang Elektrotechnik, Jg. 96/ET (2. Semester) und Wirtschaftsingenieurwesen (6. Semester)
Grundlagen der Konstruktion (Prof. Krause / Dr. Nagel / Ass.) 2 SWS Übung	Studiengang Elektrotechnik, Jg. 96/ET (2. Semester) und tw. Wirtschaftsingenieurwesen (6. Semester)
Konstruktionselemente (Prof. Krause / Dr. Nagel) 2 SWS Übung / Praktikum	Studiengang Elektrotechnik, Jg. 95/ET (4. Semester)
Elektronische Gerätetechnik (Prof. Röhrs) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 94/FWT (6. Semester)
Präzisionsgerätetechnik (Prof. Krause) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 94/FWT (6. Semester)
Technische Optik (Prof. Holfeld) 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 94/FWT (6. Semester)
Produktentwicklung (Dr. Schulze) 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum	Studienschwerpunkt EK ^{*)} aus Jg. 94/FWT (6. Semester) und Wirtschaftsingenieurwesen
EMV in der Gerätetechnik (Prof. Röhrs) 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Studienschwerpunkte EK ^{*)} und ELT ^{*)} aus Jg. 94/FWT (6. Sem.) u.a.
Praktikum Feinwerktechnik - Teil A: Aktorik und Sensorik (Prof. Krause / Dr. Gerstenberger / Ass.) 2 SWS Praktikum	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 93/FWT (8. Semester) und Nachholer Jg. 92/FWT
Fototechnik (Prof. Holfeld) 2 SWS Vorlesung	Studienschwerpunkte EK ^{*)} , (ELT ^{*)} und BMGT ^{*)} aus Jg. 93/FWT (8. Semester)
Elektronische Gerätetechnik (Prof. Röhrs / Dr. Witte) 1 SWS Praktikum	Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Vertiefungsrichtung Elektrotechnik / Feinwerktechnik



Studienarbeit 4 SWS Betreuung und Prüfung auf den Gebieten - Konstruktion der Feinwerktechnik (Prof. Krause) - Präzisionsmechanik und Technische Optik (Prof. Holfeld) - Konstruktion der Elektronik (Prof. Röhrs)	Studienschwerpunkt EK ^{*)} aus Jg. 93/FWT (8. Semester)
Exkursion Feinwerktechnik (Prof. Krause / Prof. Holfeld / Dr. Gerstenberger) 14.05.97: Schneider Electric GmbH, Niederlassung Chemnitz 27.05.97: KAMERA WERKE NOBLE GmbH, Dresden	16 Teilnehmer aus Jg. 95/ET und Jg. 94/FWT (4. und 6. Semester) 17 Teilnehmer aus Jg. 94/FWT und Jg. 93/FWT (6. und 8. Semester)

Wintersemester 1997/98

Lehrveranstaltung	Teilnehmer
Grundlagen der Konstruktion (Prof. Krause) 1 SWS Vorlesung	Studiengang Elektrotechnik, Jg. 96/ET (3. Semester) und Wirtschaftsingenieurwesen
Grundlagen der Konstruktion (Prof. Krause / Dr. Nagel / Ass.) 1 SWS Übung	Studiengang Elektrotechnik, Jg. 96/ET (3. Semester) und Wirtschaftsingenieurwesen
Konstruktionstechnik (Prof. Krause / Dr. Kamusella) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 95/FWT (5. Semester)
Konstruktionstechnik (Prof. Krause / Dr. Kamusella / Dr. Nagel / Ass.) 2 SWS Praktikum	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 95/FWT (5. Semester)
Elektronische Gerätetechnik (Prof. Röhrs) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 95/FWT (5. Semester)
Elektronische Gerätetechnik (Prof. Röhrs / Dr. Witte / Ass.) 2 SWS Praktikum	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 94/FWT (7. Semester)
Praktikum Feinwerktechnik - Teil A: Aktorik und Sensorik (Prof. Krause / Dr. Gerstenberger / Ass.) 2 SWS Praktikum	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 94/FWT (7. Semester) und Nachholer Jg. 93/FWT
Projekt Feinwerktechnik (Prof. Krause / Dr. Kamusella) 1 SWS Praktikum / Projektbeleg	Studienrichtung Feinwerktechnik, Jg. 94/FWT (7. Semester) und Nachholer Jg. 93/FWT
Praktikum Technische Optik (Prof. Holfeld / Ass.) 2 SWS Praktikum	Studienschwerpunkt EK ^{*)} aus Jg. 94/FWT (7. Semester)
Präzisionsgetriebe (Prof. Krause / Dr. Nagel)	Studienschwerpunkt EK ^{*)} aus



2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum	Jg. 94/FWT (7. Semester)
Präzisionsantriebe II (Dr. Kamusella) 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Studienschwerpunkt EK ^{*)} aus Jg. 94/FWT (7. Semester)
Finite Elemente Methode (Prof. Röhrs / Dr. Kühn) 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum	Studienschwerpunkte EK ^{*)} und ELT ^{*)} aus Jg. 94/FWT (7. Semester) u.a.
Recyclinggerechte Konstruktion (Prof. Röhrs) 2 SWS Vorlesung	Studienschwerpunkte EK ^{*)} und ELT ^{*)} aus Jg. 94/FWT (7. Semester) u.a.
Exkursion Feinwerktechnik (Prof. Krause / Prof. Holfeld / Dr. Gerstenberger) 23./24.09.97: Hella KG Hueck & Co., Lippstadt 28.11.98: Feinwerktechnik GmbH, Geising	 25 Teilnehmer (Mitarbeiter u. Studenten) 16 Teilnehmer aus Jg. 95/FWT und Jg. 94/FWT (5. und 7. Semester)

^{*)} Studienschwerpunkte: Entwicklung und Konstruktion (EK), Elektronik-Technologie (ELT),
Biomedizinische Gerätetechnik (BMGT)

3 Forschung

Das IFWT konzentriert seine Forschungsarbeiten auf die Gebiete

Konstruktionstechnik/CAD

Erarbeitung von Grundlagen und anwendungsreifen Lösungen zum kreativen Entwickeln und Konstruieren feinwerktechnischer Erzeugnisse, insbesondere mit den Mitteln der rechnerunterstützten Projektierung, Modellierung, Simulation und Optimierung.

Konstruktionselemente der Feinmechanik

Grundlagenforschung (Modellierung, Simulation, Experiment) zu hochübersetzenden Zahnradgetrieben sowie zu Zahnriemengetrieben, Miniaturkupplungen, wartungsfreien Gleitlagern und Gleitführungen.

Antriebssysteme für Präzisionsgeräte

Untersuchungen zu Hard- und Softwaremoduln für Standard-Kleinstmotoren, Lineardirekt- und Mehrkoordinaten-Antriebe mit dem Ziel des Einsatzes in komplexen Regelstrecken.

Optische Funktionsgruppen

Untersuchung der Leistungsparameter optischer Bauelemente und Funktionsgruppen einschließlich der Lichtquellen und der lichttechnischen Stoffparameter.

Sensorik / Mechanismen-Meßtechnik

Entwurf von Sensoren für mechanische Größen; Untersuchung neuer Sensorprinzipie; Entwicklung spezifischer technischer Lösungen (Hard- und Software) für die Messung statischer und dynamischer Größen in feinwerktechnischen Erzeugnissen.

Konstruktion der Elektronik



Entwurf und Konstruktion elektronischer Baugruppen hoher Packungs- und Verdrahtungsdichte unter besonderer Beachtung der elektrischen, thermischen, mechanischen und elektromagnetischen Bedingungen sowie der Forderung nach hoher Zuverlässigkeit, Recycling- und Umweltgerechtigkeit

Recycling elektronischer und feinwerktechnischer Produkte

Erarbeitung von Prinzipien, Richtlinien und Regeln für eine recyclinggerechte Produktgestaltung sowie Entwicklung und Erprobung technologischer Musterlösungen für eine automatisierte Gerätedemontage.

Auch im Jahre 1997 wurden am IFWT wieder eine große Anzahl von Forschungsprojekten bearbeitet, einige davon zum erfolgreichen Abschluß gebracht sowie neue interessante Projekte aufgenommen.

Forschungsprojekt

“Entwurfsarbeitsplatz für Mehrkoordinaten-Direktantriebe”

Projektleiter: Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Dieter Joneit

Wissenschaftl. Zusammenarbeit: TU-intern

Finanzierung: Deutsche Forschungsgemeinschaft

Laufzeit: 01.09.1996 - 31.08.1998

Beschreibung/Ergebnisse:

Das Vorhaben ist auf einen rechnerunterstützten Arbeitsplatz für den ganzheitlichen Entwurf eines direkt arbeitenden Mehrkoordinatenantriebs am Beispiel eines rotatorisch-linearen Motors gerichtet. In Fortführung und Ergänzung des gleichnamigen Themas, das 1994 bis 1996 bearbeitet wurde, sind folgende Schwerpunkte gesetzt worden:

- Ergänzung der FEM-Rechnung um ein geeignetes Preprocessing
- Erweiterung der FEM-Rechnung auf Edge Elements
- Umkonstruktion des Drehschubmotors, um zusätzlich Bewegungen in einer dritten Koordinate zu ermöglichen

Forschungsprojekt

“Feinwerktechnische Prinzipien in der Miniaturpneumatik”

Projektleiter: Prof.Dr.-Ing. habil.Dr.h.c. Werner Krause
Dr.-Ing. Alfred Kamusella

Mitarbeiter: Dr.-Ing. Olaf Beyer
Dipl.-Ing. Claudia Emmelmann

Finanzierung: Industriepartner

Laufzeit: 01.01.1996 - 31.12.1998



Beschreibung/Ergebnisse:

Überführung und Nutzung von Erfahrungen und Kenntnissen zu feinwerktechnischen Lösungsansätzen auf dem Gebiet der Miniaturpneumatik in die industrielle Praxis.

Kooperationsvertrag zur Modellierung, Simulation und Optimierung von Antrieben in pneumatischen Bauelementen.



Forschungsprojekt

“Entwicklung eines Simulationsmodells für Faltenbalgkupplungen”

Projektleiter: Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause
Dr.-Ing. Alfred Kamusella

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Uwe Jung

Finanzierung: A.C.C.& S. SA, F-67000 Strasbourg, Frankreich

Laufzeit: 01.12.1997 - 30.10.1998

Beschreibung/Ergebnisse:

Entwicklung dynamischer Modelle von Faltenbalgkupplungen zur Analyse des dynamischen Verhaltens von Antriebssystemen, die derartige Kupplungselemente enthalten. Unterstützung der rechnergestützten Dimensionierung von Faltenbalgkupplungen mit numerischer Simulation und Optimierung.

Forschungsprojekt

"Modellierung, Simulation und Optimierung von toleranzbehafteten Mechanismen der Feinwerktechnik"

Projektleiter: Prof.Dr.Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. The Quan Pham

Wissenschaftl. Zusammenarbeit: Klöckner-Moeller GmbH Bonn

Finanzierung: Gottlieb Daimler- und Karl Benz-Stiftung

Laufzeit: 01.11.1994 - 30.10.1997

Beschreibung/Ergebnisse:

- Modellierung von Mechanismen der Feinwerktechnik unter Berücksichtigung von Toleranzen, Reibung, Spiel, Elastizitäten und Stoßvorgängen
- Simulation komplexer Mechanismen; Einbeziehung von Visualisierungsmethoden für Ergebnisse und Bewegungsvorgänge
- Optimierung toleranzbehafteter Mechanismen mit evolutionären Verfahren

Forschungsprojekt

"Simultan lösbare Verbindungen in der Feinwerktechnik"

Betreuer: Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Holger Neubert

Finanzierung: Heinrich- Böll- Stiftung e.V.



Laufzeit: 01.01.1995 - 31.12.1997

Beschreibung/Ergebnisse:

- Untersuchung physikalischer und chemischer Wirkprinzipie für steuerbare Verbindungen zur simultanen Demontage
- Entwickeln, Erproben und Optimieren von konstruktiven Lösungen für ausgewählte typisierte Verbindungsaufgaben am Beispiel eines Bauelementeprogramms für Hausgeräte
- Erarbeitung von Auswahl- und Dimensionierungshilfen für den Gerätekonstrukteur

Forschungsprojekt

"Produktrecycling elektronischer und feinwerktechnischer Geräte"

Betreuer: Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Ulf Martin

Finanzierung: Landesinnovationsstipendium des Freistaates Sachsen

Laufzeit: 01.08.1995 - 31.07.1998

Beschreibung/Ergebnisse:

- Entwickeln von Modellen zur Simulation des Recyclingverhaltens elektronischer und feinwerktechnischer Produkte
- Weiterentwicklung vorhandener Bewertungsalgorithmen zur Entscheidung für einen Recyclingweg
- Erarbeitung von Lösungen zur analysegerechten Konstruktion feinwerktechnischer Produkte
- Erarbeitung von Lösungen zur modernisierungsgerechten Konstruktion feinwerktechnischer Produkte

Forschungsprojekt

"Baukastensystem Mikrosystemtechnik für den Maschinen- und Anlagenbau: Mikromechanische Funktionsbausteine"

Projektleiter: Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause

Mitarbeiter: Dr.-Ing. Rolf Gerstenberger
Dr.-Ing. Frank Michel

Wissenschaftl. Zusammenarbeit: - Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Stuttgart
- IMM Institut für Mikrotechnik, Mainz

Finanzierung: BMBF über VDMA / TU Berlin

Laufzeit: 01.06.1997 - 20.10.1997



Beschreibung/Ergebnisse:

Mitarbeit am Entwurf eines Baukastensystems Mikrosystemtechnik, das deren Anwendung auch bei kleineren Losgrößen vor allem im Maschinen- und Anlagenbau begünstigen und forcieren soll.

Es wurde dabei speziell das Teilgebiet „Mikromechanische Funktionsbausteine“ bearbeitet und ein Übersichtsbericht erstellt mit folgenden Schwerpunkten:

1. Charakterisierung, Systematik und Grundstruktur
2. Technologische Basis, Fertigungsverfahren, Werkstoffe
3. Bauelementgruppen (Mikromechanische Federn; Achsen und Wellen, Lager, Führungen und Gelenke; Anschläge und Dämpfer; Getriebe - jeweils systematisch dargestellt nach Definition und Einteilung sowie Bauformen und Eigenschaften mit zahlreichen Prinziplösungen und realisierten Beispielen)
4. Übertragbarkeit bekannter feinmechanischer Lösungen in den mikrosystemtechnischen Baukasten
5. Aufbau- und Verbindungstechnik; mechanische Schnittstellen
6. Struktur der Bauelementfamilie „Mikromechanische Funktionsbausteine“ für den Anwenderbaukasten

Forschungsprojekt

"Greifer zur Kopplung von Monomodefasern an IOC"

Projektleiter:	Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause
Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. Jürgen Vollbarth
Finanzierung:	Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung GmbH
Laufzeit:	01.07.1997 - 30.11.1997

Beschreibung/Ergebnisse:

Inhalt des Projektes war die Entwicklung, der Aufbau und der prozeßnahe Test eines neuartigen Greifers für das Handhaben von Monomodefasern zum Koppeln derselben an Integriert Optische Chips (IOC). Dabei standen dessen Miniaturisierung und eine hilfenergiefreie Ansteuerung im Vordergrund. Beide Aufgaben ließen sich u.a. durch den Einsatz von Antrieben mit Formgedächtniselementen lösen.

Forschungsprojekt

"Gerät zum Messen der Ionenkonzentration in Gasen"

Projektleiter:	Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause
Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. Lars-Peter Schulze
Finanzierung:	Fa. Inelio
Laufzeit:	01.10.1997 - 30.04.1998

**Beschreibung/Ergebnisse:**

- Entwicklung und Test eines Funktionsmusters
- Erarbeitung von Grundlagen für die optimale Konstruktion

Forschungsprojekt

"Untersuchungen zur Torsionssteife von Nickelbalg-Wellenkupplungen unter dynamischer Belastung - Teil 2 und 3"

- Projektleiter:** Dr.-Ing. Rolf Gerstenberger
- Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. Andreas Richter
Dipl.-Ing. Christina Grader
- Wissenschaftl. Zusammenarbeit:** Deutsche Generalvertretung für A.C.C.& S.
Matthias König OHG, 01187 Dresden
- Finanzierung:** A.C.C.& S. SA, F-67000 Strasbourg, Frankreich
- Laufzeit:** 01.01.1997 - 30.04.1997
sowie 01.06.1997 - 30.09.1997

Beschreibung/Ergebnisse:

Nickelbalg-Wellenkupplungen einer feinwerktechnischen Größenreihe besitzen eine sehr gute Ausgleichselastizität bei gleichfalls hoher Torsionssteife. Dennoch können beim Einsatz in hochdynamischen Präzisions-Positioniersystemen nicht zu vernachlässigende Winkelfehler auftreten. Zur meßtechnischen Ermittlung dieser sehr kleinen Drehwinkeldifferenzen unter dynamischen Bedingungen wurde im ersten Teil des Projektes ein PC-gestützter Versuchsstand entwickelt und aufgebaut, mit dem in den Teilen 2 und 3 des Projektes Untersuchungen an einer Auswahl von Kupplungen erfolgten.

Im Ergebnis der Arbeiten gelang es, ein größeres Anschlußprojekt zur CAE-gestützten Modellierung und Simulation dieser Wellenkupplungen incl. Einsatzumgebung sowie die Weiterentwicklung des Versuchsstandes zum Referenzprüfstand zu eröffnen.

Forschungsprojekt

"Kriterien für die optimale Vorspannkraft von Zahnriemengetrieben"

- Projektleiter:** Dr.-Ing. Thomas Nagel
- Finanzierung:** Luise- Arntz- Stiftung
- Laufzeit:** 01.01.1997 - 31.03.1997

Beschreibung/Ergebnisse:

In diesem Projekt konnte experimentell nachgewiesen werden, daß es einen optimalen Bereich der Vorspannkraft bei Zahnriemengetrieben gibt. Dieser ist u.a. auch vom Teilungsunterschied zwischen Riemen und Scheibe abhängig. Bei optimierten Getrieben kann mit einer deutlich geringeren Vorspannkraft gearbeitet werden, was zu Vorteilen bei Lebensdauer und



Lagerbelastung führt. Eine Abhängigkeit der zu berechnenden Vorspannkraft von der Riemenlänge und vom Trumlängenverhältnis sowie das Beachten von Mindestvorspannkraften wurde vorgeschlagen.

Forschungsprojekt

"Qualitätsanalyse von Omega B-Zahnriemen"

Projektleiter: Dr.-Ing. Thomas Nagel

Finanzierung: Arntz-Optibelt KG

Laufzeit: 01.03.1997 - 31.03.1997
sowie 01.07.1997 - 31.08.1997

Beschreibung/Ergebnisse:

Inhalt des Projektes sind verschiedene Aspekte der Qualitätsanalyse des neuentwickelten Zahnriemens Omega-B und die Herausarbeitung von Vor- und Nachteilen gegenüber dem Stand der Technik. Zum Einsatz kommen Meßtechniken und -technologien, die am IFWT speziell für Zahnriemengetriebe entwickelt wurden.

Forschungsprojekt

"Grundsatzuntersuchungen an Rutschkupplungen"

Projektleiter: Dr.-Ing. Thomas Nagel

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Lars- Peter Schulze

Finanzierung: SAIA Burgess GmbH

Laufzeit: 01.04.1997 - 30.06.1997

Beschreibung/Ergebnisse:

Die Zielstellung des Vorhabens bestand darin, Varianten für ein automatisiertes Prüfen des Kupplungsrutschmomentes zu entwickeln, um ein sicheres Klassifizieren der Ein- und Zweiwegkupplungen in der Fertigung zu ermöglichen. Eine ausgewählte Variante wurde aufgebaut. In ersten Labortests konnte deren Funktionsfähigkeit nachgewiesen werden.

Forschungsprojekt

"Meßverfahren zur Erfassung des Kupplungsrutschmomentes"

Projektleiter: Dr.-Ing. Thomas Nagel

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Lars- Peter Schulze

Finanzierung: SAIA Burgess GmbH

Laufzeit: 01.07.1997 - 31.08.1997

**Beschreibung/Ergebnisse:**

Das Ziel dieses Vorhabens bestand darin, das in einem vorangegangenen Projekt gefundene Meßverfahren technisch und technologisch so aufzubereiten, daß es für einen vollautomatischen Prüfzyklus einschließlich der Klassifizierung Verwendung finden kann. Hierzu zählten drei Bearbeitungsschwerpunkte: Mechanischer Versuchsaufbau mit Meßeinrichtung; Hardware- und Softwareentwicklung zur Datenverarbeitung. Im Ergebnis der Untersuchungen liegt ein autarker Prüfplatz vor, der für eine Vielzahl verschiedenster Kupplungen geeignet ist.

Forschungsprojekt

“Sensorik / Aktorik für neue Schaltprinzipie”**Projektleiter:** Dr.-Ing. Lothar Schulze**Finanzierung:** Industriepartner**Laufzeit:** 01.06.1997 - 31.08.1998**Beschreibung/Ergebnisse:**

Ziel ist die Entwicklung von Sensorik und Aktorik für neue Schaltprinzipie. Innerhalb der ersten Projektstufe wurde die Aufgabenstellung präzisiert und ein Arbeitsplan erarbeitet.

Forschungsprojekt

"Konstruktive Prinziplösungen für strombegrenzendes Schalten in Niederspannungsnetzen"**Projektleiter:** Dr.-Ing. Lothar Schulze**Mitarbeiter:** Dipl.-Ing. Michael Golde**Finanzierung:** Industriepartner**Laufzeit:** 07.10.1996 - 07.04.1997**Beschreibung/Ergebnisse:**

- Systematische Aufbereitung des Lösungsfeldes und Entwicklung eines Kataloges für Prinziplösungen
- Erarbeitung eines Analyse- und Bewertungssystems
- Untersuchung neuartiger Sensor- Aktor- Prinzipie durch Computersimulation

Forschungsprojekt

"Messungen in der Waschflotte eines Waschautomaten zur Analyse des Waschprozesses"**Projektleiter:** Dr.-Ing. Lothar Schulze**Finanzierung:** Miele & Cie. GmbH & Co



Laufzeit: 01.09.1997 - 31.03.1998

Beschreibung/Ergebnisse:

- Messung der dynamischen Oberflächenspannung und der elektrischen Leitfähigkeit der Waschlauge
- Analyse des Zusammenhanges zwischen der Meßgröße und dem Zustand des Waschprozesses

Forschungsprojekt

"Schnelle flächenhafte Bestimmung von Oberflächenprofilen"

Projektleiter: Dipl.-Ing. Jürgen Vollbarth

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Heiko Richter

Wissenschaftl. Zusammenarbeit: - VacuTec Meßtechnik GmbH, Dresden
- Systemoptik GmbH, Görlitz

Finanzierung: Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit

Laufzeit: 01.09.1996 - 31.01.1998

Beschreibung/Ergebnisse:

Innerhalb des Vorhabens wird ein berührungslos arbeitendes Sensorsystem zum Messen von Oberflächenprofilen an bewegten Teilen entwickelt. Dazu werden vorwiegend spezielle Antriebskomponenten für einen Testplatz und das Funktionsmuster eines Gerätes zum schnellen flächenhaften Scannen von Oberflächenprofilen realisiert.

Forschungsprojekt

"USAN-Modellbibliothek für Schützenantriebe"

Projektleiter: Dr.-Ing. Alfred Kamusella

Mitarbeiter: ein Thema im Projekt Feinwerktechnik (drei Studenten);
drei Studienarbeiten; Diplomarbeit Torsten Schumann

Finanzierung: Kloeckner-Moeller GmbH Bonn

Laufzeit: 01.04.1996 - 31.12.1997

Beschreibung/Ergebnisse:

Modelle zur Analyse des thermischen Verhaltens von Schützenantrieben in stationärem Zustand.



Forschungsprojekt

"Entwicklung einer recyclingfähigen Leiterplatte"

Projektleiter: Prof.Dr.-Ing. Günter Röhrs
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Pavlin Sabev; Dipl.-Ing.(FH) Andre Hanke
Wissenschaftl. Zusammenarbeit: Würth Elektronik GmbH & Co. KG, Niedernhall
Finanzierung: Deutsche Bundesstiftung Umwelt Osnabrück
Laufzeit: 01.04.1996 - 30.03.1998

Beschreibung/Ergebnisse:

Die Zielstellung des Vorhabens besteht darin, auf der Grundlage eines neuartigen Aufbauprinzips eine vollständig recyclingfähige Leiterplatte zu entwickeln, die im Recyclingfall sowohl eine einfache Demontage in ihre stofflichen Bestandteile als auch eine vollständige Wiederverwendung bzw. -verwertung der eingesetzten Werkstoffe ohne Beanspruchung von Deponieraum ermöglicht.

Die mit der recyclingfähigen Leiterplatte erreichbaren konkreten Umweltbelastungen bestehen darin,

- nur noch ca. 20% der bisherigen Materialmenge einzusetzen und damit Deponieraum zu sparen
- auf Schadstoffeinsatz in Leiterplatten ganz zu verzichten
- durch die Wiederverwert- bzw. Wiederverwendbarkeit der eingesetzten Werkstoffe einen Beitrag zur Ressourcenschonung zu leisten.

Die Neuartigkeit der angestrebten Lösung liegt in einem völlig neuen Aufbauprinzip, das außer den genannten Recyclingvorteilen auch wesentliche funktionelle Verbesserungen bringt, die in der Leiterplattentechnik bisher unmöglich waren.

Forschungsprojekt

"Geschichte der Feinwerktechnik an der TU Dresden"

Projektleiter: Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Detlef Schick
Ing.oec. Wolf-Dietram Krause
Finanzierung: Arbeitsamt Dresden
Laufzeit: 01.10.1996 - 31.01.1998

Beschreibung/Ergebnisse:

Analyse und Dokumentation der historischen Entwicklung der Feinwerktechnik an der TU Dresden

- Schrift- und Bilddokumente, Beispiele aus Lehre und Forschung sowie persönliche Berichte wurden zusammengetragen, in PC-Verzeichnissen erfaßt, geordnet und ausgewertet.
- Ausarbeitung eines Berichtes, der als Grundlage für verschiedene Publikationen dienen soll, insbesondere einer Broschüre zum Gesamtthema, einzelne Zeitschriftenartikel und die Präsentation im Internet



- Überarbeitung und Aufbereitung des Berichtsmaterials zur Einspeisung in die Internet-Homepage der TU Dresden

4 Diplomarbeiten

Buschmann, Uwe: **Übertragungsgenauigkeit von Zahnriemengetrieben.**

(Prof. Krause; Dipl.-Ing. J. Vollbarth)

Cornelius, Mirko: **System zur on-line-Messung der Produktfeuchte in Wirbelschichtanlagen.**

(Prof. Krause; Dr.-Ing. L. Schulze)

Crain, Rene: **Entwicklung einer lösbaren Verbindung zwischen Folien- und Trägersystem für den Einsatz in einer recyclingfähigen Leiterplatte.** (Prof. Röhrs; Dipl.-Ing. P. Sabev)

Dittrich, Falk: **Grundlagenuntersuchung zur Verringerung der Schaltzeit vorgesteuerter Pneumatikventile.** (Prof. Krause; Dr.-Ing. A. Kamusella)

Gaßmann, Jörg: **Miniaturreifer mit Formgedächtnisantrieb.**

(Prof. Krause; Dipl.-Ing. J. Vollbarth)

Golde, Michael: **Konstruktive Prinziplösungen für strombegrenzendes Schalten in Niederspannungsnetzgeräten.** (Prof. Krause; Dr.-Ing. L. Schulze)

Göbel, Matthias: **Verlustleistung in Miniaturgetrieben.**

(Prof. Krause; Dipl.-Ing. L.-P. Schulze)

Günther, Reimar: **Hochdynamische Antriebsbaugruppen für die Montageautomatisierung.**

(Prof. Krause; Dr.-Ing. T. Nagel)

Henker, Uwe: **Miniaturreifer mit Aktor aus Formgedächtniselementen.**

(Prof. Krause; Dipl.-Ing. J. Vollbarth)

Hofmann, Thomas: **Analysegerechte Gestaltung feinwerktechnischer Produkte.**

(Prof. Krause; Dipl.-Ing. U. Martin)

Jahn, Michael: **Montagevorrichtung für Leitungskennzeichnungen.**

(Prof. Krause; Dipl.-Ing. J. Vollbarth)

Jung, Uwe: **Meßgerät zur Bestimmung des IPA-Gehaltes von Feuchtmitteln in der Drucktechnik.** (Prof. Krause; Dr.-Ing. A. Böttger; Dr.-Ing. L. Schulze)

Koch, Norman: **Drosselklappenstellensystem für Motorprüfstände.**

(Prof. Krause; Dr.-Ing. L. Schulze)

Kunze, Thomas: **Qualitätsgerechtes Formen von Schrauben.**

(Prof. Krause; Dipl.-Ing. J. Vollbarth)

Nitsch, Mario: **Chemomechanisches Sensor-Aktor-System für Ventile**

(Prof. Krause; Dipl.-Ing. J. Vollbarth)

Noack, Jörg: **Konstruktion eines Meßgerätes zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten.** (Prof. Krause; Dr.-Ing. A. Böttger)



Pfaff, Alexander: **Konstruktion und Gestaltung des Audiometers MA 16.**
(Prof.Dr.-Ing. G. Röhrs)

Quandt, Anja: **Kapillarreinigungs- und Temperiereinrichtung für ein Meßgerät zur Bestimmung des IPA-Gehaltes von Feuchtmitteln** (Prof. Krause; Dr. Böttger; Dr. L. Schulze)

Radig, Christian: **Elektronikentwicklung für ein Meßgerät zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten.** (Prof. Krause; Dr. L. Schulze)

Ritschel, Sten: **Kapazitive Sensoren zur Überwachung der Luftfeuchte.**
(Prof. Krause; Dr.-Ing. A. Böttger)

Schumann, Torsten: **Konstruktion von Magnetantrieben für Schaltgeräte unter dem Aspekt der Wärme** (Prof. Krause; Dr. A. Kamusella)

Stöckel, Bernd: **Zentralverschluß mit Impulsmagneten.**
(Prof. Holfeld; Dipl.-Ing. J. Vollbarth)

5 Dissertationen

The-Quan Pham:

Modellierung, Simulation und Optimierung toleranzbehafteter Mechanismen in der Feinwerktechnik.

Dissertation, TU Dresden, Fakultät Elektrotechnik, (eingereicht am 05.06.1997)

Jürgen Vollbarth:

Übertragungsgenauigkeit von Zahnriemengetrieben in der Lineartechnik.

Dissertation, TU Dresden, Fakultät Elektrotechnik, (eingereicht am 25.07.1997)

6 Veröffentlichungen und Vorträge

Hochschullehrbücher und Lehrmaterial

- [1] Kamusella, A.:
Online-Handbuch zum Programmsystem USAN. Arbeitsmaterial zu den Lehrveranstaltungen "Konstruktionstechnik" und "Präzisionsantriebe". TU Dresden, Institut für Feinwerktechnik, 1997.
- [2] Kamusella, A.:
Online-Praktikumsanleitungen Etappe 1...4. Arbeitsmaterial zur Lehrveranstaltung "Konstruktionstechnik". TU Dresden, Institut für Feinwerktechnik, 1997.
- [3] Kamusella, A.:
Online-Praktikumsanleitungen Baustein 1...4. Arbeitsmaterial zur Lehrveranstaltung "Präzisionsantriebe". TU Dresden, Institut für Feinwerktechnik, 1997.



- [4] Röhrs, G.; Witte, I.:
"Recyclinggerechtes Konstruieren elektronischer und feinwerktechnischer Erzeugnisse".
Lehrmaterial zur gleichnamigen Vorlesung. TU Dresden, Institut für Feinwerktechnik,
1997.

Aufsätze in Zeitschriften und Tagungsbänden

- [5] Krause, W.:
Verlustleistung und Wirkungsgrad von Stirnradgetrieben. Feinwerktechnik · Mikrotechnik ·
Mikroelektronik 105 (1997) 1-2, S. 50.
- [6] Krause, W.:
Lärminderung bei Stirnradgetrieben. Feinwerktechnik · Mikrotechnik · Mikroelektronik
105 (1997) 4, S. 212.
- [7] Krause, W.:
Re-Manufacturing erfordert neue konzeptionelle Ansätze bei der Produktentwicklung.
Bericht zur Fachtagung ReTec Leipzig 1997.
- [8] Krause, W.:
Mechatronik im universitären Studium. Bericht zum 16. Internationalen Kolloquium
Feinwerktechnik, Budapest 1997.
- [9] Krause, W.:
Mecatronica - un non concept ingineresc stadinl actual si tendinte de dezvoltare.
Constructia de masini 48 (1997) 11, S. 7.
- [10] Krause, W.; Schinköthe, W.:
Antriebssysteme für Automaten der Kleinteilmontage. Technische Rundschau Bern
89 (1997) 14, S. 26.
- [11] Hofmeister, E.; Krause, W.; Theobald, R.:
VDE / VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik. Aufgaben - Struktur -
Arbeitsgebiete. Frankfurt am Main: GMM 1997.
- [12] Emmelmann, C.; Beyer, O.; Kamusella, A.; Krause, W.:
Modellierung, Simulation und Optimierung miniaturisierter Magnetantriebe. Vortrag und ,
Aufsatz zur MECHATRONIKA '97, Warschau 1997.
- [13] Neubert, H.; Martin, U.:
Analyse von Demontagevorgängen und Baustrukturen. Konstruktion 49 (1997) 7-8, S. 39.
- [14] Martin, U.; Neubert, H.:
Analysemethoden für das Produktrecycling. Wiss. Zeitschrift der TU Dersden 46 (1997) 6,
S. 9
- [15] Neubert., H.:
Simultan lösbare Verbindungen in der Feinwerktechnik. Tagungsband zum SFB 281 -
Kolloquium Berlin, Januar 1997.
- [16] Martin, U.:
Analyse und Modernisierung feinwerktechnischer Produkte. Tagungsband zum SFB 281 -
Kolloquium Berlin, Januar 1997.



- [17] Arndt, K.-F.; Schulze, L.; Richter, A.:
Gerätedemontage durch Veränderung der Festigkeit von Bauteilen mit Stützfunktion.
Tagungsband zum 6. Seminar Kunststoffrecycling, Dresden, 1997, S. 58.
- [18] Röhrs, G.; Kostelnik, J.; Sabev, P.; Crain, R.:
Recyclingfähige Verdrahtungssysteme - Aufbau und Technologie. Feinwerktechnik ·
Mikrotechnik · Mikroelektronik 105 (1997) 11-12, S. 800.
- [19] Haberland, R.:
DAIDALOS - Studenten helfen sich und anderen. Kontakt. Das Magazin der TU Dresden,
Heft 1/1997, S. 4.

Studien, Reports, Forschungsberichte

- [20] Krause, W.; Gerstenberger, R.; Michel, F.:
Baukasten Mikrosystemtechnik - Mikromechanische Funktionsbausteine. Bericht an den
Lenkungsausschuß des Projekts "Mikrosystemtechnik für den Maschinen- und
Anlagenbau" beim VDMA. 1997.
- [21] Nagel, T.:
Kriterien für die optimale Vorspannkraft von Zahnriemengetrieben. Bericht an die Luise-
Arntz-Stiftung, August 1997.
- [22] Gerstenberger, R.; Grader, C.; Richter, A.:
Meßtechnische Untersuchungen zur Übertragungsgüte von Präzisions-Ausgleichs-
kupplungen verschiedener Bauformen. Bericht zum Projekt "Untersuchungen zur
Torsionssteife von Nickelbalg-Wellenkupplungen unter dynamischer Belastung", Teil 2
und 3 an den Auftraggeber A.C.C. & S., Dresden / Strasbourg, Mai / Sept. 1997.
- [23] Schulze, L.-P.:
Meßplatz zur Bestimmung des Kohlebürstenverschleißes während des Motorbetriebs.
Abschlußbericht zum Forschungsprojekt "Verschleißprüfstand" an den Auftraggeber
Vorwerk Elektrowerke Stiftung & Co. KG, März 1997.
- [24] Röhrs, G.; Kostelnik, J.; Sabev, P.; Hanke, A.:
Entwicklung einer recyclingfähigen Leiterplatte. Forschungsbericht, 30.09.1997.

Vorträge ohne veröffentlichte Dokumentation

- [25] Krause, W.:
Perspektiven der Zusammenarbeit der Institute und Lehrstühle für Feinwerk- und
Mikrotechnik an den europäischen Universitäten und Hochschulen. 16. Internationales
Kolloquium Feinwerktechnik Budapest 1997.
- [26] Krause, W.:
Feinwerktechnik - Forschung für Sachsen. Beratung des Praxisbeirates der TU Dresden
1997.
- [27] Krause, W.:
15 Jahre Grundlagenforschung zu Zahnriemengetrieben an der TU Dresden. 2. Seminar
Zahnriemengetriebe des Instituts für Feinwerktechnik der TU Dresden, 1997.



- [28] Joneit, D.:
Entwurfsarbeitsplatz für Mehrkoordinaten-Direktantriebe. Wissenschaftliches Kolloquium Feinwerktechnik. TU Dresden, Institut für Feinwerktechnik, 08.07.1997.
- [29] Kühn, H.:
Thermische Dimensionierung mittels Finite-Elemente-Methode. Wissenschaftliches Kolloquium Feinwerktechnik. TU Dresden, Institut für Feinwerktechnik, 08.07.1997.
- [30] Seydel, E.; Pham, T.Q.:
Modellbausteinsystem und Toleranzoptimierung von Mechanismen der Feinwerktechnik. Wissenschaftliches Kolloquium Feinwerktechnik. TU Dresden, Institut für Feinwerktechnik, 08.07.1997.
- [31] Nagel, T.:
Einsatz von doppelt verzahnten Spezialriemen. 2. Seminar Zahnriemengetriebe des Instituts für Feinwerktechnik der TU Dresden, 1997.
- [32] Schulze, L.:
Sensorik in automatischen Meß- und Dosiersystemen. Seminar Thermische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik der TU Dresden, 1997.
- [33] Sabev, P.:
Die recyclingfähige Leiterplatte TWINflex und ihre Weiterentwicklung. Seminar "Innovative Aufbau- und Verbindungstechniken für elektronische Baugruppen". TU Dresden, Zentrum für mikrotechnische Produktion, 19.03.1997.

Patente

- [34] Günter Röhrs; Rumen Deltshev; Pavlin Sabev:
Verfahren zur Herstellung mikromechanischer Verbindungselemente sowie mikro-mechanischer Verbindungen. Aktenzeichen 197 31 425.5, Anmeldedatum: 16.07.1997
- [35] Günter Röhrs; Andre Hanke:
Recyclingfähige Leiterplatte, bestehend aus einem Folien- und Trägersystem. Patentanmeldung, Anmeldedatum: 05.09.1997.

7 Wissenschaftliche Veranstaltungen

"Herstellung von Mikroaktoren"

Wissenschaftliches Kolloquium Feinwerktechnik. TU Dresden, IFWT, 27.01.1997.

"Rechnergestützte Versuchs- und Meßtechnik"

Institutsseminar. TU Dresden, IFWT, 03.04.1997.

"Panorama-Fototechnik"

Wissenschaftliches Kolloquium Feinwerktechnik. TU Dresden, IFWT / NOBLE Dresden, 24.06.1997.

**"VacuTec - Probleme moderner Sensorentwicklung"**

Wissenschaftliches Kolloquium Feinwerktechnik. TU Dresden, IFWT, 24.06.1997.

"CAE für feinwerktechnische Antriebe"

Wissenschaftliches Kolloquium Feinwerktechnik. TU Dresden, IFWT, 08.07.1997.

"Basic Course for Contacter Design",

durchgeführt von Dr.-Ing. L. Schulze und Dipl.-Ing. Th. Roschke für WEG-Acionementos in Jaragua do Sul / Brasilien, 15.09. - 31.10.1997.

"2. Seminar Zahnriemengetriebe"

TU Dresden, Institut für Feinwerktechnik, 18.11.1997.

"Entwicklungsstand der Industrie und Trends auf den Gebieten der elektromotorischen Kleinantriebe und der Nanopositionierung"

Wissenschaftliches Kolloquium Feinwerktechnik, TU Dresden, IFWT, 26.11.1997.

8 Weitere Ereignisse und Aktivitäten

8.1 Auszeichnungen und Preise

CHRISTIAN WALL:

Studienpreis der SEW-EURODRIVE-Stiftung 1996, verliehen am 11.04.1997 in Bruchsal.

CHRISTIAN RADIG und JÖRG NOACK:

Innovationspreis 1997 des Verbandes der Sächsischen Metall- und Elektroindustrie für Diplomarbeiten zu einem neuartigen Oberflächenspannungsmeßgerät, verliehen am 25.06.1997 in Dresden.

8.2 Gäste am IFWT

Auch im Jahre 1997 wurde wieder mit zahlreichen Besuchern und Gästen von Industrieunternehmen, Wissenschaftsinstituten und Hochschulen am Institut für Feinwerktechnik der TU Dresden vielfältige Beratungen durchgeführt, Erfahrungen ausgetauscht und beiderseitige Leistungen erbracht zur Lehre, Forschung, Drittmitteleinwerbung und Gestaltung des wissenschaftlichen Lebens. Die folgende auszugsweise Besucherliste soll einen Eindruck dazu vermitteln.

Herr Eng. Reinaldo Stuart Jr.

Fa. WEG - Acionamentos, Jaragua do Sul, Brasilien

Herr Francesco Battistella

Fa. Amer, Motori e Motoriduttori, Valdagno, Italien

Herr Alfred Schmid

Fa. Prang + Partner AG, Pfungen, Schweiz

Herr Ahlers, Frau Zechel

Fa. A.C.C. & S., Strasbourg, Frankreich

Herr Prof.Dr. C.-A. Micu

Universität "POLITEHNICA" Bukarest, Rumänien
Fachbereich Ingenieurwissenschaften



Herr Doz.Dr. A. Halmai Herr Dipl.-Ing. A. Bergander	TU Budapest, Lehrstuhl für Feinmechanik und Optik EPF Lausanne, Schweiz, Institut de Microtechnique
Herr Dipl.-Ing. R. Ilse und Herr Dipl.-Ing. A. Grön	Fa. ILSE Elektrotechnik GmbH, Guben
Herr Dipl.-Ing. K.-H. Simon	SIEMENS-Werk für Kombinationstechnik, Chemnitz
Herr Dr. Post und Herr Dr. W. Soblik	Fa. FESTO K.G., Esslingen
Herr Dipl.-Ing. M. Schünemann	Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, Stuttgart
Herr Dr. F. Michel	IMM Institut für Mikrotechnik Mainz
Herr Dr. W.-D. Prenzel	Fa. Systemoptik GmbH, Görlitz
Herr Dr. Chr. Richter	Fa. SAIA-Burgess GmbH, Dresden
Herr Dr. F. Berger	Fa. Klöckner-Moeller GmbH, Bonn
Herr Dr. D. Merkle	Springer-Verlag, Heidelberg
Herr Dipl.-Ing. M. König	Fa. A.C.C.& S., Generalvertretung Deutschland
Herr Dipl.-Ing. Ch. Thürigen	IMM Institut für Mikrotechnik Mainz
Herr Dr. G. Keller	Fa. VacuTec Meßtechnik GmbH, Dresden
Herr Dipl.-Ing. O. Richter	Fa. Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, Schönaich
Herr Dr. R. Glöß und Herr Dipl.-Ing. F. Hofmann	PI Physik Instrumente, Waldbronn
Herr Dipl.-Ing. P. Möllers und Herr Dipl.-Ing. H. Metzen	Fa. Arntz-Optibelt-KG, Höxter
Herr Prof.Dr. B. Schwarz und Herr Prof.Dr. H. Jäger	Hochschule für Technik, FH Esslingen / Göppingen, Fachbereich Mechatronik
Herr Dipl.-Ing. W. Rahe	Fa. WIAG-Antriebstechnik GmbH, Lippstadt
Herr R.A. Sauerwald	Fa. Goodyear Industrial Products Ltd., Köln
Herr Dipl.-Ing. T. Warnatsch	Fa. Perfecta Schneidmaschinenwerk GmbH, Bautzen
Herr Dr. P. Schiemann	Fa. ZARIAN Bewegungssysteme GmbH, Marktredwitz
Herr B. Engel	Fa. ContiTech Antriebssysteme GmbH, Hannover
Herr H. Watzinger	Fa. Mectrol GmbH, Darmstadt



8.3 Mitarbeit in Gremien; Gutachtertätigkeit

Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Werner Krause:

- VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik
 - Mitglied des Beirates
 - Leiter des Fachbereiches Bildung und Öffentlichkeitsarbeit
 - Mitglied des Fachausschusses Elektrische Geräte- und Stellantriebe
 - Mitglied des Arbeitskreises Mikro- und Feinwerktechnik der Universitätsprofessoren
- Sondergutachter der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften (AiF)
- Mitglied des Beirates der Fachzeitschrift "Feinwerktechnik-Mikrotechnik-Mikroelektronik, Carl Hanser Verlag München-Wien
- Mitglied des Wissenschaftlichen Beirates des Verlages Dresden University Press
- Mitglied im Wissenschafts- und Technologieforum der Technischen Sammlungen der Stadt Dresden
- Ehrenmitglied des Vereins für Feinmechanik und Optik in Rumänien (AMFOR)

Prof.Dr.-Ing.Dr.paed. Alfons Holfeld:

- Mitglied der VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik
- Mitglied des Arbeitskreises Mikro- und Feinwerktechnik der Universitätsprofessoren
- Förderverein der Technischen Sammlungen Dresden
- Vertrauensdozent der Konrad-Adenauer-Stiftung

Prof.Dr.-Ing. Günter Röhrs:

- Member of European Interconnect Technology Initiative e.V. (EITI)
- Mitglied der VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik
- Mitglied des Arbeitskreises Mikro- und Feinwerktechnik der Universitätsprofessoren
- Mitglied des Fachverbandes Elektronik-Design (FED)