

Jahresbericht 2009

Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design der Technischen Universität Dresden

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

- 1 Struktur des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design (IFTE)
 - 2 Lehre
 - 3 Forschung
 - 4 Diplomarbeiten
 - 5 Dissertationen
 - 6 Veröffentlichungen, Vorträge und Patente
 - 7 Wissenschaftliche Veranstaltungen
 - 8 Weitere Ereignisse und Aktivitäten
 - 9 Geplante Veranstaltungen 2010
-

Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design der TU Dresden

Direktor: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig

Postanschrift: *Briefsendungen:*
Technische Universität Dresden
Institut für Feinwerktechnik
und Elektronik-Design
01062 Dresden

sonstige Postsendungen:
Technische Universität Dresden
Institut für Feinwerktechnik
und Elektronik-Design
Helmholtzstraße 10
01069 Dresden

Sekretariat: Helmholtzstr. 18, Barkhausenbau II/53

Telefon: (0351) 463 34742

Telefax: (0351) 463 37183

E-Mail: kontakt@ifte.de

Web: www.ifte.de



Vorwort

Mit dem vorliegenden Bericht gibt das Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design (IFTE) der Technischen Universität Dresden Rechenschaft über die im Jahr 2009 geleistete Arbeit in Lehre und Forschung.

Das Jahr 2009 war insbesondere durch umfangreiche Aktivitäten im Rahmen der sogenannten Bologna-Reform geprägt. Anstelle eines zweistufigen Bachelor-Master-Studiums hat unsere Fakultät beschlossen, die Diplomstudiengänge Elektrotechnik, Mechatronik und Informationssystemtechnik beizubehalten. Damit wird nicht nur ein durchgehendes Studium und der international anerkannte Grad „Diplom-Ingenieur“ für unsere Studenten ermöglicht, sondern auch ein klares Signal gesetzt, dass der Bachelor-Grad unseren Ansprüchen an eine ingenieurwissenschaftliche Berufsqualifizierung nicht genügt. Die dennoch durchzuführende Modularisierung des Studiums führt aber zu einem erheblichen Umbau des Studienplanes, womit Qualitätsverluste des bisher bewährten fächerbasierten Lehrprogramms einhergehen. Diese minimal zu halten, ist eine wesentliche Aufgabe für das Jahr 2010, ebenso wie die Sicherung des problemlosen Starts in die neue modularisierte Studienform ab dem Wintersemester 2010/11.

Eine weitere Aufgabe auf dem Gebiet der Lehre besteht darin, die hohen Abbrecherquoten zu senken. Daher bietet die Fakultät seit drei Jahren sechswöchige Einführungskurse für Studienanfänger an. Auch wurden wieder Seminargruppen eingeführt, um mit diesen relativ kleinen Übungsgruppen zumindest im ersten Studienjahr eine kontinuierliche Kontrolle des Leistungsstandes der Studenten zu ermöglichen und so Probleme rechtzeitig zu erkennen. Ein herzlicher Dank gilt den Institutsmitarbeitern, die sich hier als Seminargruppenbetreuer engagieren.

In der Forschung gelang es unserem Institut, an die guten Ergebnisse vergangener Jahre anzuknüpfen. So wurden u. a. ein neues Wärmelabor und ein modernisiertes CAE-Labor eingerichtet. Auch ließen sich neue Industriekontakte aufbauen und bestehende erweitern, was sich in einer auf den nachfolgenden Seiten dargestellten beeindruckenden Bilanz von Drittmittelnahmen widerspiegelt. Die vom Institut im Jahr 2009 erwirtschafteten Einnahmen von über 656.000 EUR können sich auch innerhalb der Fakultät sehen lassen. Erwähnenswert ist aber auch die überdurchschnittliche große Anzahl von 20 Patentanmeldungen im Berichtszeitraum.

Im Gegensatz dazu blieb die Haushaltszuweisung von der Fakultät an unsere Professur unter dem Niveau des Vorjahres, was einen Ausgleich vieler Kosten durch Drittmittel erforderte. Neben dieser weiteren Verknappung der finanziellen Mittel für das Jahr 2009 kam noch hinzu, dass wir diese erst im Dezember 2009 zugewiesen bekamen. Dennoch gelang es, die damit eigentlich unmögliche Planung der Haushaltsgelder durchzuführen. Dies ist ein Verdienst insbesondere von Frau Bönisch, welche sich sehr engagiert um unsere Finanzen kümmert. Herzlichen Dank!

Das letzte Jahr war durch eine Vielzahl von Aktivitäten gekennzeichnet, die den guten Ruf des Instituts verdeutlicht bzw. weiter untermauert haben. So wurde die Kooperation mit der University of California in San Diego, USA, im Jahr 2009 weitergeführt. Die Zusammenarbeit mit den Universitäten in Budapest, Ungarn, und Florianópolis, Brasilien, konnten wir ebenfalls fortsetzen.

Wie diesem Jahresbericht noch detaillierter zu entnehmen ist, promovierte unser langjähriger Mitarbeiter Herr Frank Reifegerste im Jahr 2009 außerordentlich erfolgreich mit dem bestmöglichen Prädikat "summa cum laude". Herzlichen Glückwunsch! Auf seine Dissertation mit dem Thema „Modellierung und Entwicklung neuartiger halbleiterbasierter Beleuchtungssysteme“ wird im Rahmen dieses Jahresberichtes auf Seite 22 noch gesondert eingegangen.

Die regelmäßig veranstalteten Institutskolloquien haben dazu beigetragen, den Informationsaustausch innerhalb des Instituts zu verbessern und unsere Arbeit nach außen darzustellen. Neben Institutsmitarbeitern, die ihre aktuellen Forschungsergebnisse diskutierten, konnten wir hier auch internationale Gastredner aus den USA und von der ESA in den Niederlanden begrüßen. Zugleich haben mehrere Tagungen das gute Bild des Instituts geprägt. Zu nennen ist hier die am 5. November 2009 zum dritten Mal durchgeführte Tagung "Feinwerktechnische Konstruktion", verbunden mit einem Alumni-Treffen der Feinwerktechniker am darauf folgenden Tag. Das IFTE war auch maßgeblich an der Organisation der GI/GMM/ITG-Fachtagung „Entwurf des Layouts von Schaltungen“ am 21. September 2009 in Reutlingen beteiligt. Wie die Auflistung auf den Seiten 23 bis 27 verdeutlicht, haben darüber hinaus viele Mitarbeiter des Instituts ihre Ergebnisse in Fachzeitschriften und auf Tagungen publiziert.

Ein Rückblick ist ohne eine Vorausschau auf das Kommende unvollständig. Das Jahr 2010 wird hohe Anforderungen, die insbesondere aus dem nach wie vor ungünstigen wirtschaftlichen Umfeld resultieren, an uns alle stellen. Hier gilt es, mit viel Engagement und Anpassungsfähigkeit insbesondere die Drittmittelinnahmen zu sichern, um negative Auswirkungen auf die Forschungstätigkeit und Promotionsvorhaben im Institut abzuwenden.

Eine der weltweit größten Konferenzen auf dem Gebiet der Entwurfsautomatisierung in der Elektronik, die Design, Automation and Test in Europe (DATE), findet vom 8. bis 12. März 2010 erstmals im Congress Center in Dresden statt. In Zusammenarbeit mit dem edacentrum sind wir für die Organisation und Durchführung der einbezogenen University Booth verantwortlich. Die University Booth erlaubt insbesondere Universitäten, ihre aktuellen Arbeiten den über 2000 Besuchern der Konferenz und begleitenden Ausstellungen anschaulich zu präsentieren. Hier gilt es, mit viel Engagement dazu beizutragen, dass die University Booth und damit auch die DATE im harten internationalen Wettbewerb der Konferenzen in diesem Jahr ein Erfolg wird.

Ich möchte diesen Jahresbericht zum Anlass nehmen, allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design für die erbrachten Leistungen des vergangenen Jahres zu danken. Ohne ihre zielstrebige Arbeit und das hervorragende Engagement wären viele der Erfolge nicht möglich gewesen. Ich danke auch unseren Partnern in der Industrie herzlich für die großzügige Unterstützung. Wir wollen diese gute und erfolgreiche Zusammenarbeit auch im kommenden Jahr fortsetzen.

Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Institutsdirektor

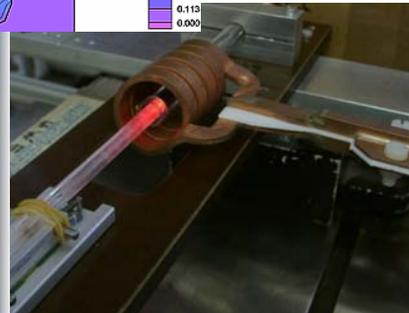
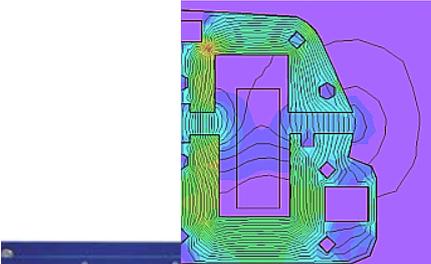
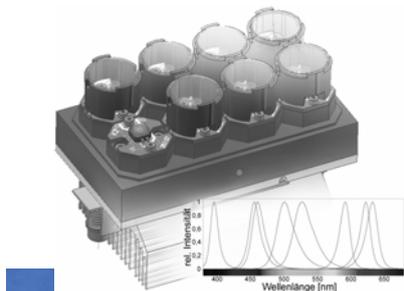
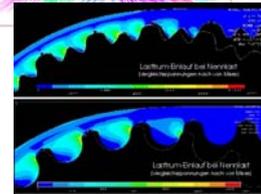
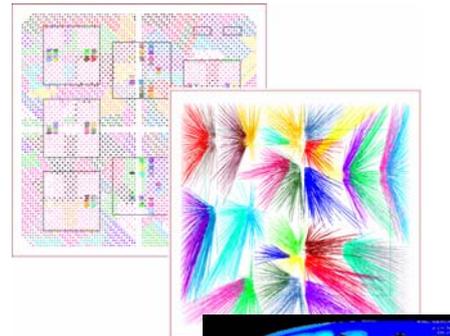
1 Struktur des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design

Prof. Dr.-Ing. habil J. Lienig
- Professur für Entwicklung und Konstruktion der Feinwerktechnik und Elektronik -

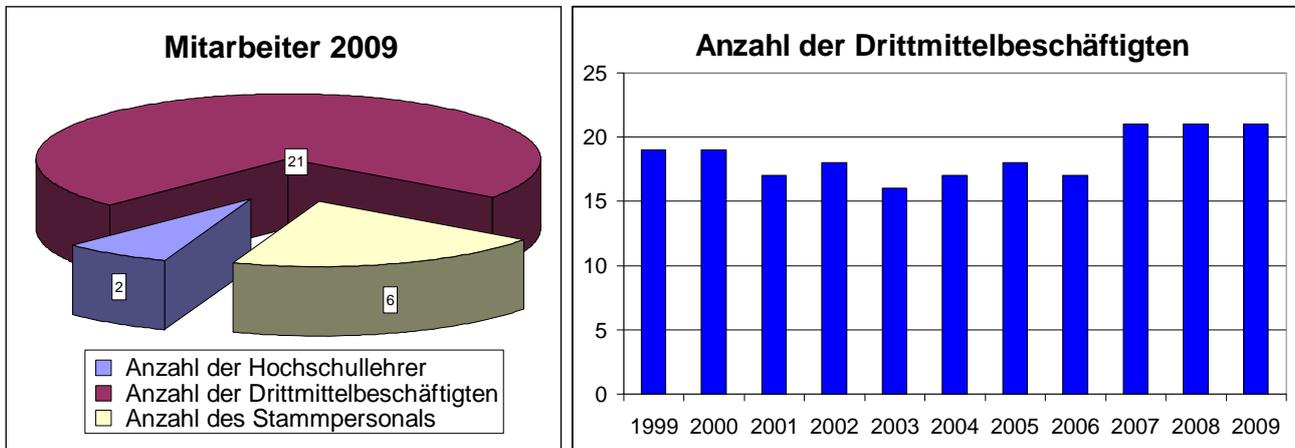
Entwurf, Modellierung, Simulation und Optimierung komplexer Systeme
der Feinwerktechnik und Elektronik

Forschungsgebiete des Instituts:

- **Entwurf elektronischer Baugruppen**
Labor: Entwurfs- und CAD-Labor
- **Feinwerktechnische Konstruktionen und Systeme**
Labore: Labor Feinwerktechnische Konstruktion; Praktikum Feinwerktechnik; Messlabor
- **Simulation und Optimierung**
Labore: CAE-Labor, Montage-Labor, Messlabor
- **Thermischer und elektromechanischer Entwurf**
Labore: Wärmelabor, Messlabor
- **Medizinische Gerätetechnik**
Labor: Medizingerätetechnik
- **Prozessmesstechnik zur Badüberwachung in der Oberflächentechnik**
Labor: Sensorik-Labor



Von den insgesamt 29 Mitarbeitern des Instituts konnten 21 Personen aus Mitteln der Industrie, aus Stiftungsgeldern oder von anderen Fördermitteln (Drittmittel) finanziert werden. Dies zeigt die breite Basis unserer Forschungsschwerpunkte sowie die enge Zusammenarbeit mit den verschiedensten Firmen und Institutionen.



Trotz der in den letzten Jahren zunehmenden Lehrbelastung durch Umstrukturierung und Stellenkürzungen kann als besonders positiv eingeschätzt werden, dass es gelang, mit dem relativ großen Umfang eingeworbener Drittmittel von über 656.000 EUR auch die Anzahl der Drittmittelbeschäftigten auf hohem Niveau zu halten.

Eingeworbene Drittmittel [T€]	2005	2006	2007	2008	2009
DFG	0,00	0,00	0,00	0,00	23.527,00
Bund	31.942,00	0,00	38.656,00	71.089,00	60.750,00
Land, etc.	0,00	0,00	22.500,00	49.409,00	26.260,00
EU + international	33.196,00	7.829,00	41.247,00	0,00	0,00
Stiftungen und sonstige	8.040,00	0,00	35.700,00	0,00	73.800,00
Industrie	394.027,00	573.883,00	393.698,00	654.773,00	471.928,00
Summe	467.205,00	581.712,00	531.801,00	775.271,00	656.265,00
Verausgabte Drittmittel [T€]	2005	2006	2007	2008	2009
DFG	0,00	0,00	0,00	0,00	24.068,50
Bund	-4.917,00	1.872,92	47.659,89	62.711,00	42.467,00
Land, etc.	0,00	0,00	29.060,00	86.871,00	59.686,00
EU + international	17.947,00	7.457,00	6.878,00	1.652,00	0,00
Stiftungen und sonstige	410,00	3.606,00	24.804,00	6.290,00	61.170,00
Industrie	466.484,00	493.540,00	543.547,72	475.597,00	536.481,00
Summe	479.924,00	506.475,92	651.949,61	633.121,00	723.872,50

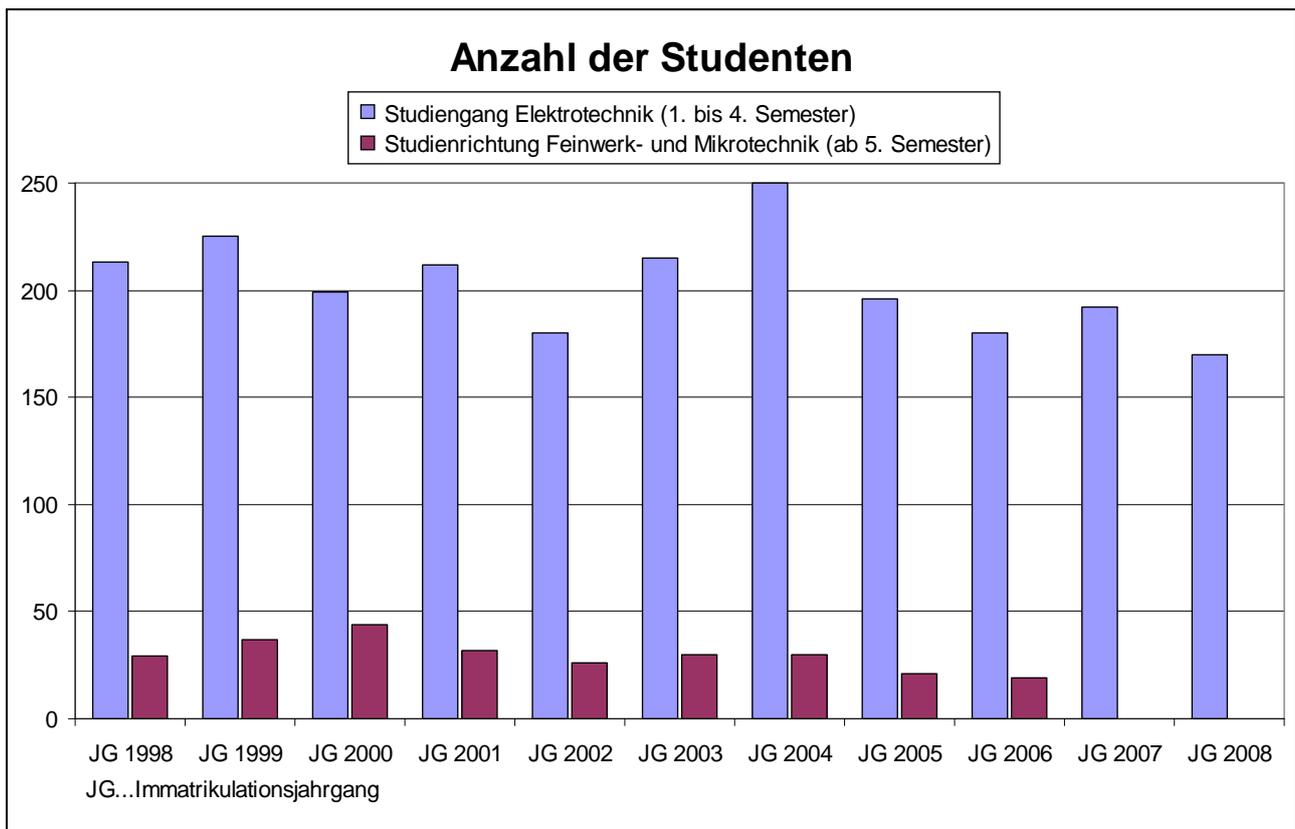
Angehörige des Instituts

Institutsdirektor	Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig, Jens
Emeriti	Prof.em.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Krause, Werner Prof.em.Dr.-Ing. Röhrs, Günter
Sekretärin	Rieger, Diana

Aleksandrova, Anna	M.Sc.	Stipendiatin	01.03. – 30.06.2009
Bärtling, Yves	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	bis 31.05.2009
Bindl, Enrico	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Bödrich, Thomas	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Bönisch, Iris	Dipl.-Ing.(FH)	Technische Mitarbeiterin	
Fischbach, Robert	Dipl.-Ing.	Promotionsstudent	
Fraulob, Sebastian	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter / imk	
Goldberg, Roman	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Günther, Richard	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	ab 01.05.2009
Hertwig, Jörg	Dipl.-Ing.	Promotionsstudent	
Härting, Georg	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	bis 31.01.2009
Kamusella, Alfred	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Lohse, Andre	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Meister, Tilo	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Nagel, Thomas	Priv.-Doz. Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Nassaj, Ammar	M.Sc.	Wiss. Mitarbeiter	bis 31.12.2009
Neubert, Holger	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Reifegerste, Frank	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Richter, René	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Richter, Stefan	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Schirmer, Jens	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Schümann, Daniel	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter / SITA	
Schulze, Lothar	Prof. Dr.-Ing.	Honorarprofessor	
Währisch, Sten	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Witt, Robert	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Wittig, Stephan	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Ziske, Johannes	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	

2 Lehre

Die Hauptaufgabe des Instituts ist die Ausbildung von Diplomingenieuren für die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung elektronischer, elektromechanischer, feinmechanisch-optischer und mikrotechnischer Baugruppen und Geräte. Mit dem Fach „Geräteentwicklung“ ist das IFTE im Grundstudium der Studiengänge Elektrotechnik und Mechatronik vertreten. Durch sein entwurfs- und konstruktiv-orientiertes Fächerangebot besitzt das IFTE darüber hinaus eine starke Präsenz im Hauptstudium sowie bei den Wahlpflichtfächern der gut besetzten Studienrichtung FEINWERK- UND MIKROTECHNIK.



Bei der Bewertung dieser Lehrveranstaltungen durch die Studenten (Vorlesungsumfrage des Fachschaftsrates ET) wurden gute Noten vergeben, keine grundsätzlichen Kritiken zu inhaltlichen oder didaktischen Fragen angebracht und insgesamt ein sehr positives Verhältnis zwischen dem Lehrkörper des IFTE und den Studenten bestätigt.

Im Einzelnen wurden im Jahre 2009 vom Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design folgende Lehrveranstaltungen durchgeführt:

Sommersemester 2009

Lehrveranstaltung	Teilnehmer
Geräteentwicklung / Konstr. der ET und Mechanik Prof. Lienig 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Studiengänge Elektrotechnik und Mechatronik (2. Semester, 189+116 Studenten) und 9 Studenten Wirtschaftsingenieurwesen und Informatik (6./4. Semester)
Rechnergestützter Baugruppen-Entwurf Prof. Lienig / M.Sc. Nassaj / Dipl.-Ing. Reifegerste 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Studienrichtung Feinwerk- und Mikrotechnik, Jg. 06/FMT u.a. (6. Semester, 22 Studenten)
Konstruktionselemente PD Dr. Nagel / Ass. 1 SWS Übung	Studienrichtung Feinwerk- und Mikrotechnik, Jg. 06/FMT (6. Semester, 30 Studenten)
Präzisionsgerätetechnik PD Dr. Nagel 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Feinwerk- und Mikrotechnik, Jg. 06/FMT (6. Semester, 50 Studenten)
Produktentwicklung Prof. Schulze 2 SWS Vorlesung	Wahlpflichtmodul 06/EKT und Studiengang Mechatronik und 06/WING/ET (6. Semester, 60 Studenten)
Finite Elemente Methode Prof. Lienig / Dr. Kamusella 2 SWS Übung	Studienrichtung Feinwerk- und Mikrotechnik, Jg. 05+06/FMT (8.+6. Semester, 22 Studenten)
Unkonventionelle Aktorsysteme Prof. Lienig / Dr. Richter 2 SWS Vorlesung	Wahlpflichtmodul EKT, Jg. 04/FMT (8. Semester, 10 Studenten)
Praktikum Feinwerktechnik – Teil A: Aktorik und Sensorik PD Dr. Nagel / Ass. 2 SWS Praktikum	Studienrichtung Feinwerk- und Mikrotechnik, Jg. 05/FMT (8. Semester, 40 Studenten)
Studienarbeit Prof. Lienig 4 SWS Betreuung und Prüfung	Wahlpflichtmodul EKT, Jg. 05/FMT (8. Semester)

Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Feinwerk- und Mikrotechnik (FMT):

- Wahlpflichtmodul 01: Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT)
- Wahlpflichtmodul 03: Biomedizinische Gerätetechnik (BMGT)
- Wahlpflichtmodul 08: Entwicklung, Konstruktion und Technologie (EKT)

Wintersemester 2009 / 2010

Lehrveranstaltung	Teilnehmer
Konstruktionselemente PD Dr. Nagel / Dipl.-Ing. (FH) Bönisch 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studienrichtung Feinwerk- und Mikro- technik, Jg. 07/FMT (5. Semester, 35 Studenten)
Konstruktionstechnik Prof. Lienig / Dr. Kamusella 2 SWS Vorlesung, 1 SWS PC-Übung	Studienrichtung Feinwerk- und Mikro- technik, Jg. 07/FMT (5. Semester, 29 Studenten)
Konstruktion 3D-CAD Prof. Lienig / Dr. Kamusella 2 SWS Übung	Studienrichtung Feinwerk- und Mikro- technik, Jg. 07/FMT u.a. (5. Semester, 40 Studenten)
Praktikum Feinwerktechnik - Teil A: Aktorik und Sensorik PD Dr. Nagel / Ass. 1 SWS Praktikum	Studienrichtung Feinwerk- und Mikro- technik, Jg. 06/FMT (7. Semester, 40 Studenten)
Projekt Feinwerktechnik Prof. Lienig / Dr. Kamusella / Ass. 1 SWS Praktikum / Projektbeleg	Studienrichtung Feinwerk- und Mikro- technik, Jg. 06/FMT (7. Semester, 20 Studenten)
Entwurfsautomatisierung Prof. Lienig / M.Sc. Nassaj 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Wahlpflichtmodul EKT, Jg.06/FMT (7. Semester, 20 Studenten)
Thermischer Entwurf Prof. Lienig / Dr. Neubert 2 SWS Vorlesung	Wahlpflichtmodul EKT, Jg.06/FMT (7. Semester, 10 Studenten)
Präzisionsgetriebe PD Dr. Nagel 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum	Wahlpflichtmodul EKT, Jg.06/FMT (7. Semester, 18 Studenten)

Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Feinwerk- und Mikrotechnik (FMT):

- Wahlpflichtmodul 01: Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT)
- Wahlpflichtmodul 03: Biomedizinische Gerätetechnik (BMGT)
- Wahlpflichtmodul 08: Entwicklung, Konstruktion und Technologie (EKT)

3 Forschung

Das Forschungsprofil des Instituts erstreckt sich über das gesamte Aufgabenspektrum der Entwicklung und Konstruktion in der Feinwerktechnik und Elektronik. Schwerpunkte sind dabei der Entwurf, die Modellierung, Simulation und Optimierung komplexer Systeme in diesen Arbeitsgebieten. Die Forschung ist in den folgenden sechs Arbeitsgruppen organisiert:

Entwurf elektronischer Baugruppen

Arbeitsgruppenleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig

- Entwurfsautomatisierung und rechnergestützter Layoutentwurf unter Berücksichtigung multikriterieller Anforderungen (z. B. Stromdichte, Pinzuordnung/Pin Assignment, Randbedingungen/Constraints).
- Neuartige Entwurfsmethoden von Nanostrukturen (3D-Entwurf und -Modellierung, thermischer Entwurf).
- Lichttechnischer Entwurf auf Basis von Halbleiterlichtquellen

Feinwerktechnische Konstruktionen und Systeme

Arbeitsgruppenleiter: PD Dr.-Ing. Thomas Nagel

- Ideenfindung, Variantenentwicklung, Berechnung, Gestaltung und Optimierung von feinwerktechnischen Konstruktionen, Mechanismen, Getrieben, insbesondere für Geräte der Kfz-, Haushalt- u. Medizintechnik
- Experimentelle Untersuchungen, z.B. bezüglich Geräuschverhalten und Genauigkeit
- Anwendung von Simulationstechniken
- Aufbau von Modellen und Funktionsmustern

Simulation und Optimierung

Arbeitsgruppenleiter: Dr.-Ing. Alfred Kamusella
Dipl.-Ing. Roman Goldberg

- Grundlagen zum kreativen Entwickeln und Konstruieren in der Gerätetechnik und Überführen in anwendungsreife Lösungen
- Anwendung der probabilistischen Simulation zur Berücksichtigung von Streuungen und Toleranzen im rechnergestützten Entwurfsprozess
- Entwicklung von Methoden für die Analyse, Synthese und Optimierung von Baugruppen und Geräten auf Basis der numerischen Modellierung, Simulation und Optimierung unter Einbeziehung von Laborexperimenten

Thermischer und elektromechanischer Entwurf

Arbeitsgruppenleiter: Dr.-Ing. Holger Neubert

- Modellierung von thermischen, thermomechanischen und elektromechanischen Wirkzusammenhängen
- Entwurf, Optimierung und Charakterisierung von thermisch beanspruchten Baugruppen und Geräten
- Entwicklung von Elementen und Strukturen des Wärmetransports, vor allem zur Verlustleistungsabfuhr in der Elektronik
- Entwicklung von elektromagnetischen Linearantrieben sowie passiven und aktiven Magnetlagern

Medizinische Gerätetechnik

Arbeitsgruppenleiter: Dr.-Ing. René Richter

- Vorentwicklung neuartiger Medizingeräte, z.B. Injektionsgeräte für Insulin auf Basis von Mikropumpen
- Entwurf von Komponenten für die Mikrofluidik, z.B. Flusssensoren, Ventile und Mikropumpen
- Numerische Fluidik- und Struktur-Simulation fluidischer mikromechanischer Komponenten
- Entwurf von Miniaturaktoren nach biologischem Vorbild

Prozessmesstechnik zur Badüberwachung in der Oberflächentechnik

Arbeitsgruppenleiter: Prof.Dr.-Ing. Lothar Schulze

- Messverfahren für das Überwachen von Stoffkonzentrationen in Flüssigkeiten
- Grundlagen der Prozessmesstechnik auf Basis von Hydrogelsensoren
- Anwenderspezifische Lösungen für die Oberflächentechnik

Nachfolgend sind alle drittmittelfinanzierten Forschungsprojekte aufgeführt, welche im Jahr 2009 von Mitarbeitern unseres Instituts bearbeitet wurden.

Forschungsprojekt

Modelica-Bibliothek zur Netzwerkmodellierung elektromagnetischer Aktoren

Projektleiter: Dipl.-Ing. Thomas Bödrich

Finanzierung: Drittmittel

Laufzeit: bis August 2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Bereits vor einigen Jahren wurde für die Modellbeschreibungssprache *Modelica* eine Bibliothek zur Netzwerkmodellierung elektromagnetischer Aktoren und Geräte implementiert. Nach einer Überarbeitung erfolgte am 14.08.2009 die Aufnahme dieser Bibliothek in die Version 3.1 der frei verfügbaren Modelica Standard Library (www.modelica.org/libraries/). Damit steht sie zukünftig dem wachsenden Nutzerkreis von Modelica für den Grobentwurf und die Systemsimulation elektromagnetischer Komponenten zur Verfügung. Verschiedene Modellbeispiele unterschiedlicher Komplexität (z. B. Spule mit Eisenkern, Elektromagnet, Tauchspulantrieb) illustrieren die Magnetkreismodellierung mit sog. Flussröhren und die Dynamiksimulation modellierter Geräte auf Systemebene. In einer Materialdatenbank der Bibliothek sind nichtlineare Permeabilitätskennlinien einer Reihe weichmagnetischer Werkstoffe sowie linear angenommene Entmagnetisierungskurven typischer Dauermagnetwerkstoffe hinterlegt.

Forschungsprojekt

Modellbasierter Entwurf elektromagnetischer Schwingankerantriebe

Projektleiter: Dipl.-Ing. Thomas Bödrich

Finanzierung: Johannes Hübner Stiftung

Laufzeit: 01.01.2005 – 30.09.2009

Beschreibung/Ergebnisse:

In einem Forschungsprojekt wurden innerhalb der letzten Jahre Ausführungsformen und Eigenschaften von Schwingankerantrieben umfassend analysiert. Davon ausgehend gelang es, am Beispiel sog. Schwingankerverdichter Modelle, Methoden und Dimensionierungsgleichungen für den Antriebs- und Gesamtentwurf von Systemen mit Schwinganker zu erarbeiten. Die dabei erzielten Ergebnisse und Erkenntnisse wurden in einer Dissertation zusammengefasst.

Anhand linearer Impedanzmodelle lässt sich z. B. die Frequenzabhängigkeit des elektromechanischen Leistungsumsatzes von Schwingankersystemen anfänglich gut analysieren. Dynamiksimulationen unter Berücksichtigung des stark nichtlinearen Stoffkraftverlaufs von Hubkolbenverdichtern verdeutlichen den starken Einfluss der Verdichtungsparameter auf das stationäre Schwingverhalten. Konzentrierte magnetische Netzwerkmodelle eignen sich sehr gut für den Grobentwurf und die vergleichende Analyse unterschiedlicher Bauformen permanentmagneterregter Schwingankerantriebe, z. B. solcher mit Spulenläufer oder mit Magnetläufer. Der Laborbetrieb eines zu Versuchszwecken aufgebauten Schwingankerantriebs als hubgeregelter Schwingankerverdichter bestätigt die Eignung der entwickelten Modelle und Dimensionierungsgleichungen für die Auslegung von Schwingankerantrieben.

Forschungsprojekt

Geräuscharmes miniaturisiertes Leistungsgetriebe aus Kunststoff

Projektleiter: Dipl.-Ing. Sebastian Fraulob

Mitarbeiter: PD Dr.-Ing. Thomas Nagel

Finanzierung: BMWi

Laufzeit: 01.06.2009 - 31.03.2011

Beschreibung/Ergebnisse:

Optimierung der Verzahnungsgeometrie und der Getriebedynamik hinsichtlich Kraftübertragung und Lebensdauer sowie Geräuschminimierung einschließlich der Entwicklung geeigneter Verzahnungsmesstechnik.

Forschungsprojekt

Simulation, Konstruktion und Geräuschoptimierung von Bedienelementen

Projektleiter: Dipl.-Ing. Roman Goldberg

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Sten Währisch

Finanzierung: Drittmittelgeber

Laufzeit: 01.01.2009 – 30.11.2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Ziel des Projektes ist die Verbesserung der Benutzerschnittstelle schaltender Bedienelemente. In Modellen mit numerischer Netzwerksimulation abgebildet, werden die Möglichkeiten zur Verbesserung des haptischen und akustischen Verhaltens untersucht und Einflüsse durch veränderte Konstruktionen betrachtet.

Im Ergebnis liegen Erkenntnisse über die Haupteinflussfaktoren des Schaltverhaltens der Bedienelemente vor. Das ermöglicht eine zielgerichtete Variation des haptischen und akustischen Verhaltens während der Konstruktion. Bei entsprechender Auslegung wird sogar eine Variation des Schaltverhaltens am fertigen Produkt möglich.

Forschungsprojekt

Haushaltgeräte

Projektleiter: Dipl.-Ing. Roman Goldberg

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Roman Goldberg

Finanzierung: BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH

Laufzeit: 01.01.2009 - 31.12.2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Inhalt des Projektes ist das Fortführen von Produktinnovationen an Haushaltgeräten. Hierbei wurden neuartige Konzepte zur Partikelabscheidung untersucht, die eine zuverlässige Abscheidung fadenförmiger Objekte ermöglichen und den Wartungsaufwand der Geräte deutlich herabsetzen sollen.

Forschungsprojekt

Simulation feinwerktechnischer Systeme

Projektleiter: Dr.-Ing. Alfred Kamusella
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Stephan Wittig
Finanzierung: Drittmittelgeber
Laufzeit: 01.05.2009 - 20.03.2010

Beschreibung/Ergebnisse:

Fortführung des Projektes zur Simulation der Bewegungsvorgänge von feinwerktechnischen Systemen. Im Laufe des Projektes wurden geeignete Simulationsmodelle erstellt und Analysen durchgeführt. Die Modelle ermöglichen Einflussanalysen von Parametern, welche nicht durch Messungen untersucht werden können.

Forschungsprojekt

Entwicklung eines constraint-basierten Floorplanning Tools

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Mitarbeiter: M.Sc. Ammar Nassaj
Finanzierung: Robert Bosch GmbH
Laufzeit: 02/2008 – 01/2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Im Rahmen dieses Projektes sollen neue Methoden der Integration von Randbedingungen in den Entwurfsprozess, insbesondere in den Schritten Floorplanning und Platzierung, untersucht werden. Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines constraint-gesteuerten Floorplanning- und Platzierungswerkzeuges und dessen Integration in den Bosch Design-Flow, verbunden mit einer Bewertung der dabei gewonnenen Erkenntnisse.

Forschungsprojekt

Entwicklungsdienstleistung Floorplanning Tool

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Mitarbeiter: M.Sc. Ammar Nassaj
Finanzierung: Robert Bosch GmbH
Laufzeit: 04/2009 – 12/2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Ziel dieser Arbeit ist die Implementierung eines zuvor entwickelten constraint-gesteuerten Floorplanning- und Platzierungswerkzeuges in den Bosch Design-Flow, verbunden mit einer Betreuung der Nutzer und einer Implementierung von gewünschten Funktionen.

Forschungsprojekt

Pin Assignment in der Packaging Entwicklung

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Tilo Meister
Finanzierung: IBM Deutschland Entwicklung GmbH
Laufzeit: 01/2007 – 12/2010

Beschreibung/Ergebnisse:

Im Rahmen dieses Projektes sind neue Methoden der Zuordnung von Signalen zu Pinanschlüssen zu finden, welche sich für hochzahlige Pinanschlüsse eignen und eine effektive Automatisierung dieses bisher sehr zeitaufwendigen manuellen Zuweisungsprozesses ermöglichen. Eine Integration in den IBM-Entwurfsfluss, verbunden mit einer Bewertung der dabei gewonnenen Erkenntnisse, ist ebenfalls vorzunehmen.

Forschungsprojekt

Entwicklung von Algorithmen zur Lebensdauerberechnung

Projektleiter: PD Dr.-Ing. Thomas Nagel
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Georg Härting
Finanzierung: ContiTech Antriebssysteme GmbH
Wissenschaftl. Zusammenarb.: ContiTech Antriebssysteme GmbH
Laufzeit: 01.01.2007 – 30.05.2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Das Ziel des Vorhabens besteht in der Entwicklung eines Prognosewerkzeuges zur Vorausbestimmung zu erwartender Lebensdauerwerte von Zahnriemengetriebenen Nockenwellenantrieben im Kfz.

Forschungsprojekt

Hochübersetzendes Miniaturzahnriemengetriebe

Projektleiter: PD Dr.-Ing. Thomas Nagel
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Stefan Richter
Finanzierung: BMWi - AiF
Laufzeit: 01.10.2006 - 31.05.2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Entwicklung eines extrem kleinen rotatorischen Zahnriemengetriebes auf Basis eines neuen innovativen Getriebeaufbaus zum Erzielen hoher Übersetzungen bei zugleich spielfreier, schwingungsdämpfender Bewegungsübertragung und kompakter Bauweise.

Forschungsprojekt

Entwicklung Kleinantrieb

Projektleiter: PD Dr.-Ing. Thomas Nagel
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Sebastian Fraulob
Finanzierung: IMK Automotive GmbH
Laufzeit: 01.01.2008 - 31.05.2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Beiträge zur Entwicklung eines neuartigen Miniaturantriebes für spezifische Aufgaben im Kfz.

Forschungsprojekt

Entwicklung innovativer Baugruppen für den Armaturenbereich

Projektleiter: PD Dr.-Ing. Thomas Nagel
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Jens Schirmer
Finanzierung: Audi AG
Laufzeit: 01.01.2009 - 31.12.2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Das Gesamtziel des Vorhabens ist das Entwickeln von neuartigen Strukturen von Bedien- und Anzeigeelementen sowie der Nachweis mit Funktionsmodellen.

Forschungsprojekt

Modellierung von Überlastauslösern

Projektleiter: Dr.-Ing. Holger Neubert
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Johannes Ziske
Finanzierung: Siemens AG Automation & Drives
Laufzeit: 01/2008 – 10/2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Im Projekt wurden statische und transiente Modelle erarbeitet und experimentell validiert, die das Verhalten von Überlastauslösern mit Thermobimetallen beschreiben.

Forschungsprojekt

Überlastauslöser für Motorschutzschalter

Projektleiter: Dr.-Ing. Holger Neubert
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Enrico Bindl
Finanzierung: Siemens AG Automation & Drives
Laufzeit: 01/2009 – 11/2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Im Projekt wurden Prinziplösungen für neuartige, eigenversorgte Überlastauslöser in Motorschutzschaltern entwickelt, Modelle dafür erarbeitet und mit Hilfe dieser Modelle Verhalten und Anwendungspotential der Lösungen untersucht.

Forschungsprojekt

Einbeziehen der Fertigungsstreuungen und Toleranzkosten in den konstruktiven Entwicklungsprozess durch multikriterielle Robustoptimierung

Projektleiter: Dr.-Ing. Holger Neubert
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Johannes Ziske
Finanzierung: Johannes Hübner Stiftung
Laufzeit: 07/2009 – 12/2009

Beschreibung/Ergebnisse:

Gegenstand des Förderprojektes ist die methodische Aufbereitung und beispielhafte Umsetzung der multikriteriellen Robustoptimierung mit dem Ziel der Berücksichtigung von Fertigungsstreuungen und Toleranzkosten in den konstruktiven Entwicklungsprozess feinwerktechnischer Produkte.
Forschungsprojekt

Neuartiges Injektionsgerät für Arzneimittel

Projektleiter: Dr.-Ing. René Richter
Mitarbeiter: Dr.-Ing. Robert Witt
Dipl.-Ing. Richard Günther
Finanzierung: Sanofi-Aventis Deutschland GmbH
Laufzeit: 01.01.2008 - 31.12.2013

Beschreibung/Ergebnisse:

Entwicklung neuartiger Strukturen von Injektionsgeräten.

Forschungsprojekt

Prozessmesstechnik zur Badüberwachung in der Oberflächentechnik mittels Hydrogelsensoren

Projektleiter: Dipl.-Ing. Daniel Schümann

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. André Lohse

Finanzierung: Sächsische Aufbaubank

Laufzeit: 01.03.2008 - 28.02.2010

Beschreibung/Ergebnisse:

Für eine wirtschaftliche und ökologische Prozessführung in der Oberflächentechnik fehlt eine praktikable Messtechnik zum Überwachen der Konzentration von Prozesschemikalien in Flüssigkeiten.

Durch die Entwicklung und den Einsatz einer neuen Generation von Prozessmesstechnik auf der Basis von Hydrogelsensoren wird dieser Mangel beseitigt. Mit den weltweit neuartigen konstruktiven Lösungen wird erstmalig eine direkte Konzentrationsmessung und eine einfache Onlineüberwachung von Prozessbädern in der Oberflächentechnik ermöglicht.

Die Forschungsarbeiten 2009 betrafen vor allem das Optimieren der Konstruktion des Sensors und der Verfahren zum Herstellen hydrogelbeschichteter Quarze für eine stabile Funktionsrealisierung. Die umfangreichen experimentellen Verhaltensanalysen an Funktionsmustern in Laborversuchsständen führten zu zahlreichen neuen Erkenntnissen für das Optimieren der konstruktiv-technologischen Lösung. Das neu erworbene Wissen zur Hydrogelentwicklung, zur Sensorlösung und aus deren Erprobung im Labor bildet die Basis für die applikationsorientierte Entwicklung von Funktionsmustern und deren Optimierung.

4 Diplomarbeiten

2009 wurden am IFTE insgesamt 13 Diplomarbeiten erfolgreich abgeschlossen.

BOHM, JOHANNES

Bipolarer Leistungsschalterantrieb

Betreuer: Dr.-Ing. Neubert (IFTE)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig

BRAND, SOPHIE

Design of a high-sensitivity polarimeter for sunlight

Betreuer: Dr.-Ing. Richter (IFTE), Prof. Martin (STRI, University of Hertfordshire, UK)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig

BRAUNE, ANJA

Entwicklung einer Führung von Signalkabeln und Versorgungsleitungen bei Angiographie-Systemen mit Rotationsangiographie / DynaCT

Betreuer: PD Dr.-Ing. Morgenstern (IBMT), Dipl.-Ing. Busch (Siemens AG)

Verantwortlicher Hochschullehrer: PD Dr.-Ing. Nagel

CHA, DODUCK

Miniaturopumpe mit magnetischem Formgedächtnis-Aktor

Betreuer: Dipl.-Ing. Ziske (IFTE), Dr.-Ing. Roschke (Johnson Electric)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig

ENGELMANN, RONNY

Laservibrometrische Untersuchungen an Drehratensensoren

Betreuer: Dr.-Ing. Neubert (IFTE), Dr.-Ing. Nickles (Robert Bosch GmbH)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig

GEISLER, STEFAN

Entwicklung einer Schlüsseloch-Applikatoroptik und konstruktive Umsetzung in einen 3D-Applikator für die optische Kohärenztomografie

Betreuer: PD Dr.-Ing. Nagel (IFTE), Dipl.-Ing. Mehner (Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr. med. Koch (Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie)

GRABAU, TORSTEN

Entwicklung eines neuartigen Greifsystems für Photovoltaikanwendungen

Betreuer: Dipl.-Ing. (FH) Ulbricht (Xenon Automatisierungstechnik GmbH)

Verantwortlicher Hochschullehrer: PD Dr.-Ing. Nagel

GÜNTHER, RICHARD

Entwurf eines passiven miniaturisierten Ventils für Flüssigkeiten

Betreuer: Dr.-Ing. Witt (IFTE)

Verantwortlicher Hochschullehrer: PD Dr.-Ing. Nagel

HEISIG, KONRAD

Entwicklung eines modularen Gehäuses mit optomechanischen Baugruppen für eine hochauflösende gekühlte IR-Kamera

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig (IFTE), Dipl.-Ing. Deicke (Infratec)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig

HERTWIG, HANNES

Datenstruktur für das Floorplanning integrierter Schaltungen

Betreuer: M.Sc. Nassaj (IFTE)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig

SALCINES, JOSÉ ANTONIO

Evaluation of Congestion Estimation Methods Based on the Results of the ISPD 2007 Global Routing Contest

Betreuer: Dipl.-Ing. Meister (IFTE)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig

SCHILD, ROBERT

Konstruktion eines Dosiermechanismus für ein flexibles Wirkstoffdepot mittels neuartiger Aktoren

Betreuer: Dr.-Ing. Witt (IFTE)

Verantwortlicher Hochschullehrer: PD Dr.-Ing. Nagel

SCHÜMANN, LARS

Messgerät für das Überwachen der Konzentration von Prozesschemikalien in der Oberflächentechnik

Betreuer: Dipl.-Ing. Lohse (IFTE), Dr.-Ing. Haberland (SITA Messtechnik GmbH Dresden)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. Schulze

5 Dissertationen

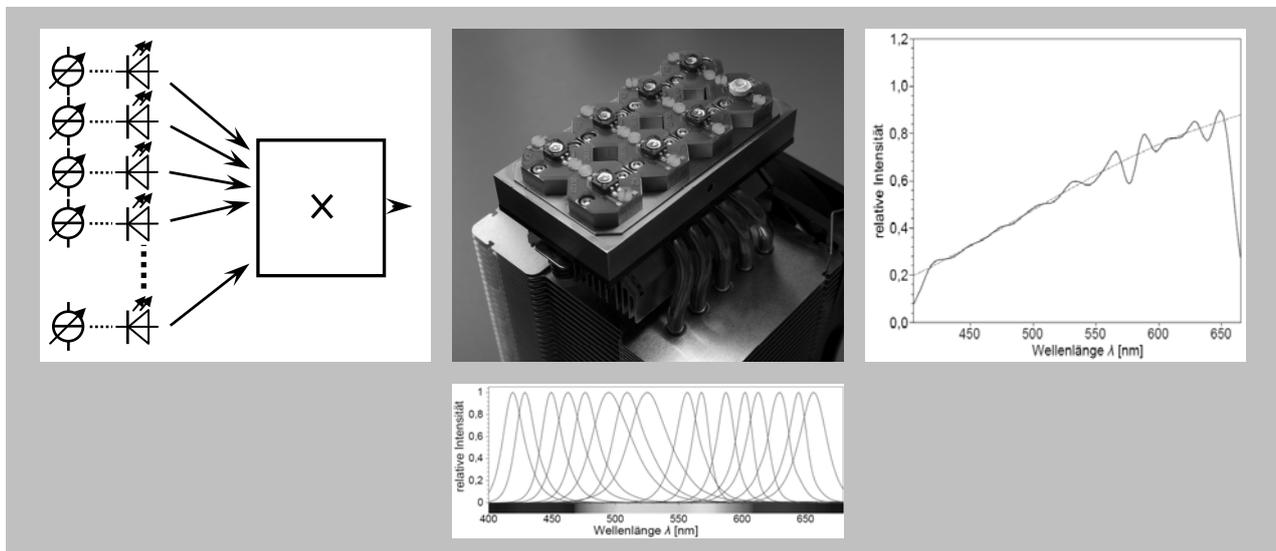
Am IFTE wurde im Jahr 2009 folgende Dissertation erfolgreich verteidigt:

DIPL.-ING. REIFEGERSTE, FRANK

Modellierung und Entwicklung neuartiger halbleiterbasierter Beleuchtungssysteme

Betreuender Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. J. Lienig

Leuchtdioden (LED) haben in den letzten Jahren eine starke Zunahme des Wirkungsgrads und der Leistung je Bauelement erfahren. Diese Entwicklung hat zu Bauelementen geführt, die bezüglich ihrer Lichtausbeute effizienter als herkömmliche Lichtquellen arbeiten. LED haben jedoch von diesen Quellen abweichende thermische, elektrische und spektrale Eigenschaften, die einerseits den direkten Austausch nicht gestatten und eine neue Entwurfsmethodik für Beleuchtungsanwendungen erfordern, andererseits lassen sich Eigenschaften wie das schmalbandige Spektrum und die schnelle elektrische Modulierbarkeit dazu nutzen, um neue Applikationen zu erschließen.



In der vorliegenden Dissertationsschrift wird der Gedanke verfolgt, wie sich die emittierte Strahlung mehrerer spektral unterschiedlicher Quellen auf optischem Weg mischen lässt, um dann mittels elektrischer Modulation eine Lichtquelle mit programmierbarem Spektrum zu erzeugen. Hierzu erfolgte zunächst die Untersuchung der maßgeblichen Betriebsparameter und Umgebungseinflüsse von LED. Aufbauend auf diesen Grundlagen wurden Prinziplösungen der spektral programmierbaren Lichtquelle ermittelt und zwei unterschiedlich leistungsfähige Demonstratoren aufgebaut. Anhand dieser gelang es, die Eigenschaften solcher Lichtquellen zu bewerten sowie Einsatzbeispiele abzuleiten.

Veröffentlichung:

Reifegerste, F.: Modellierung und Entwicklung neuartiger halbleiterbasierter Beleuchtungssysteme. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 21, Nummer 386, Düsseldorf: VDI-Verlag, 2009, ISBN13 978-3-18-338621-5.

6 Veröffentlichungen, Vorträge und Patente im Jahre 2009

Aktuelle Lehr- und Fachbücher (Gesamtverzeichnis) und Buchbeiträge

- [1] Kamusella, A.: *Rechnerunterstütztes Konstruieren - Übungen für Anfänger (CAD, Dynamik-Simulation, FEM)* Online-Tutorial; <http://www.ifte.de/lehre/cae>.
- [2] Krause, W.; Lienig, J.; Nagel, T.; Schick, D.: *Die Geschichte der Feinwerktechnik von der Einführung als akademisches Lehrfach an der Technischen Universität Dresden bis zur Gegenwart*. 3. erweiterte Auflage 2009, (zu beziehen über das Institut).
- [3] Krause, W.: *Mechanical Transfer Units*. In: Handbook of Fractional-Horsepower Drives (Editor: H.-D. Stölting; E. Kaltenbach; W. Amrhein). Heidelberg: Springer-Verlag 2008.
- [4] Krause, W.: *Mechanische Übertragungselemente*. In: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hrsg. E. Kallenbach; H.-D. Stölting). 3. Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2006.
- [5] Krause, W.: *Konstruktionselemente der Feinmechanik*. 3. stark bearbeitete Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2004.
- [6] Krause, W.: *Grundlagen der Konstruktion für Elektroingenieure*. 8. Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2002.
- [7] Krause, W.: *Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik*. 3. stark bearbeitete Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2000.
- [8] Krause, W.: *Fertigung in der Feinwerk- und Mikrotechnik. Verfahren - Werkstoffe – Gestaltung*. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 1996.
- [9] Krause, W.: *Lärminderung in der Feinwerktechnik*. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996.
- [10] Lienig, J.: *Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2006, ISBN: 3-540-29627-1.
- [11] Lienig, J.: *Anwendung evolutionärer Algorithmen für den rechnergestützten Entwurf des Schaltungslayouts*. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 20, Nummer 228, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996.
- [12] Lienig, J.; Löbl, H.: *Geräteentwicklung*. Studienliteratur Elektrotechnik-Feinwerktechnik-Mechatronik. Großerkmannsdorf: Verlag Initial, 2007.
- [13] Nagel, T.: *Zahnriemengetriebe: Eigenschaften, Normung, Berechnung, Gestaltung*. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2008.
- [14] Nagel, T.; Lienig, J.; Bönisch, I.; Reifegerste, F.: *Technisches Darstellen*. Studienliteratur Elektrotechnik-Feinwerktechnik-Mechatronik. Großerkmannsdorf: Verlag Initial, 2007.
- [15] Nagel, T.: *Konstruktionselemente - Formelsammlung*. Großerkmannsdorf: Verlag Initial, 2006.
- [16] Reifegerste, F.: *Modellierung und Entwicklung neuartiger halbleiterbasierter Beleuchtungssysteme*. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 21, Nummer 386, Düsseldorf: VDI-Verlag, 2009, ISBN13 978-3-18-338621-5.

Aufsätze in Zeitschriften und Tagungsbänden

- [1] Anheuser, M.; Günther, R.; Lüders, C.; Hein, M.: System simulation of the behavior of electric arcs in molded case circuit breakers (MCCB). 18th SYMPOSIUM ON PHYSICS OF SWITCHING ARC, 7. - 11. September 2009, Nové Mesto na Morave, Invited Papers S. 49 - 55.
- [2] Bindl, E.; Neubert, H.; Krätzschar, A.: Elektrische und thermische Widerstände von Schaltkontakten in Schützen. 20. Albert-Keil-Kontaktseminar, Karlsruhe 7.-9. Okt. 2009, VDE-Fachbericht 65. Berlin, Offenbach: VDE-Verlag, S. 59-65.
- [3] Bödrich, T.: Modellbasierter Entwurf einphasiger permanentmagneterregter translatorischer Wandler. ETG-Fachbericht 118+119: Internationaler ETG-Kongress 2009, Berlin, Offenbach: VDE Verlag 2009, Fachtagung 3, S. 85-90.
- [4] Fischbach, R.; Lienig, J.: 3D-Integration und 3D-Datenstrukturen - Eine Übersicht. Proceedings edaWorkshop 09, VDE Verlag GmbH, ISBN 978-3-8007-3165-7, pp. 7-12, May 26-28, 2009.
- [5] Fischbach, R.; Lienig, L.; Meister, T.: From 3D Circuit Technologies and Data Structures to Interconnect Prediction. Invited Talk, Proc. of 2009 Int. Workshop on System Level Interconnect Prediction (SLIP), San Francisco, CA, pp. 77-84, July 2009.
- [6] Fraulob, S.; Nagel, T.: Analyse von Zahnriemengetrieben unter Nutzung der FEM. Proc. of ANSYS Conference & 27th CADFEM Users' Meeting, 18.-20.11.2009, Leipzig.
- [7] Jerke, G.; Lienig, J.: Constraint-driven Design — The Next Step Towards Analog Design Automation. Invited Talk, Proc. of the Int. Symposium on Physical Design (ISPD'09), San Diego, CA, S. 75-82, März 2009.
- [8] Krause, W.; Lienig, J.: 80 Jahre Feinwerktechnik an der TU Dresden. Jahrbuch Optik und Feinmechanik 55(2009), S. 1-8.
- [9] Krämer, F.; Rzepka, S.; Lienig, J.: Lifetime Modeling for JEDEC Drop Tests. Proc. 10th Int. Conf. on Thermal, Mechanical and Multiphysics Simulation and Experiments in Micro-Electronics and Micro-Systems, EuroSimE, S. 309-317, April 2009.
- [10] Lohse, A., Schümann, L.: Sensibel im Bad - Hydrogelsensoren zur Prozessüberwachung. Fachzeitschrift CAV Chemie-Anlagen + Verfahren, Konradin Verlag, Leinfelden-Echterdingen, 9.2009, S. 28-29.
- [11] Meister, T.; Lienig, J.: Neue Herausforderungen an die Verdrahtungsvorhersage beim 3D-Layoutentwurf. GMM-Fachbericht 61, Zuverlässigkeit und Entwurf, VDE Verlag, S. 99-106, Sept. 2009.
- [12] Nassaj, A.; Lienig, J.; Jerke, G.: A New Methodology for Constraint-Driven Layout Design of Analog Circuits. Proc. of the 16th IEEE Int. Conf. on Electronics, Circuits and Systems (ICECS), Tunesien, S. 996-999, Dez. 2009.
- [13] Neubert, H.; Partsch, U.; Fleischer, D.; Gruchow, M.; Kamusella, A.; Pham, Th.-Qu.: Thick Film Accelerometers in LTCC-Technology – Design Optimization, Fabrication, and Characterization. IMAPS Journal of Microelectronics and Electronic Packaging 5 (2008) 4, 150-155 (erschienen 04/2009).
- [14] Neubert, H.; Bindl, E.; Mehnert, M.; Rädels, H.; Linseis, C.: A high-speed interferometric dilatometer based on the inductive heating of a specimen. Meas. Sci. Technol. 20 (2009) 045102 (5pp).

- [15] Pham, Th.-Qu, Neubert, H.; Kamusella, A.: Probabilistic Simulation of Waveguide Hybrid Junction in CST Studio Suite. CST European User Group Meeting 2009, march 16-18, 2009 Darmstadt.
- [16] Richter, R.: Innovatives Injektionsgerät für Insulin. Dresdner Transferbrief / 4.09, TU Dresden, S. 7.
- [17] Schlabe, D.; Bödrich, T.; Pham, T.-Q.; Ehre, T.: Multidisziplinäre Analyse und Optimierung eines elektromagnetischen Ventiltriebs mit Hilfe gekoppelter FE- und Netzwerksimulation. Tagungsband VDI-Tagung Mechatronik 2009, 12.-13.05.2009, Wiesloch, S. 1-10.
- [18] Schümann, D., Beckenbach, S.: Reinigung voll unter Kontrolle. Kolbenreinigung automatisch überwachen und steuern. Journal für Oberflächentechnik – Special Industrielle Teilereinigung 1.2009, Vieweg Verlag / GWV Fachverlag GmbH München, S. 44-46.
- [19] Schümann, D., Adami, W., Lechner, F.: Sauberkeit ist messbar. Einfache Sauberheitskontrolle vor der Beschichtung von Metallteilen. Metalloberfläche, I.G.T. Informationsgesellschaft Technik mbH München, 4.2009, 63. Jahrgang, S. 35-36.
- [20] Schümann, D.: Controlled Cleaning by Measuring Surfactant Concentration. Metall Finishing Magazine, Metal Finishing New York, 9.2009, S. 25-30.
- [21] Schümann, D., Szameitat, K.: Kontrollierter Umgang mit perfluorierten Tensiden beim Verchromen. Galvanotechnik, Eugen G. Leuze Verlag, 9.2009, 100. Jahrgang, S. 1980-1982.
- [22] Schümann, D.: Reinigungsbäder unter Kontrolle – Fluoreszenzmessgerät für die Teilereinigung. Journal für Oberflächentechnik, Vieweg Verlag / GWV Fachverlag GmbH München, 10.2009, 49. Jahrgang, S. 54-56.
- [23] Wenzel, C.; Adolphi, B.; Merkel, U.; Jahn, A.; Marschner, U.; Ziske, J.; Neubert, H.; Fischer, W.-J.: Resonant bending sensor based on sputtered Galfenol. Sensors and Actuators A: Physical. 156 (2009) 1, pp. 129-133.

Vorträge ohne veröffentlichte Dokumentation

- [1] Fischbach, R.; Lienig, J.: 3D Technologies and Data Structures - An Overview. Friday Workshop on 3D Integration, Electronic Workshop Digest, pp. 233-235. Design, Automation and Test in Europe (DATE), Nice, April 2009.
- [2] Hertwig, Jörg: Vortrag zum Schnupperstudium „Nanoelektronik – Eine Einführung“, 8. Januar 2009, Dresden.
- [3] Hertwig, Jörg: Vortrag zum Unitag „Nanoelektronik – Eine Einführung“, 16. Mai 2009, Dresden.
- [4] Hertwig, Jörg: Vortrag zur Langen Nacht der Wissenschaften 2009 „Nanoelektronik – Eine Einführung“, 19. Juni 2009, Dresden.
- [5] Krause, W.: Die Geschichte der Feinwerktechnik – von der traditionellen Feinmechanik bis zur modernen Gerätetechnik. Absolvententreffen des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design der TU Dresden am 06.11.2009.
- [6] Lienig, J.: An Introduction to Electromigration-Aware Physical Design. Seminarvortrag an der James Cook University, Townsville, Queensland, Australia, 9. Juli 2009.
- [7] Lienig, J.: Electromigration and Electromigration-Aware Physical Design. Seminarvortrag an der Charles Darwin University, Darwin, Northern Territory, Australia, 29. Juli 2009.

- [8] Pham, Th.-Qu.; Kamusella, A.: Zuverlässigkeitsanalyse und zuverlässigkeitsbasierte Optimierung mit probabilistischen Methoden am Beispiel eines Magnetantriebes, Tagungsband 24. VDI-Fachtagung Technische Zuverlässigkeit, 29.-30. April 2009, Leonberg.
- [9] Pham, Th.-Qu.; Kamusella, A.: Kostengünstige Entwicklung von Qualitätsprodukten durch probabilistische Simulation und Optimierung, Tagungsband 2. SimPEP Kongress zur Simulation im Produktentstehungsprozess, 18.-19. Juni 2009, Veitshöchheim.
- [10] Pham, Th.-Qu.; Kamusella, A.: Hocheffiziente Antwortflächenverfahren für die probabilistische Analyse und Optimierung unter Anwendung des Gauss-Prozesses, 2. Dresdener Probabilistik-Workshop 09.-10.09.2009, Dresden.
- [11] Pham, Th.-Qu.; Kamusella, A.: Meta-Modeling with OptiY – Winning Mathematical Surrogate Models from Measurement Data or Complex Finite Element Analysis, Tagungsband 12. ITI Symposium, 26.-27.11.2009, Dresden.
- [12] Richter, R.: Dimensionierung und Gestaltung von automatischen Injektionsgeräten für Insulin. Vortragsreihe Industrieclub Sachsen e.V. , 16.10.2009, Dresden.
- [13] Schümann, D.: Prozessmesstechnik zum Optimieren der Prozessführung in der wässrigen Reinigung. Vortrag zur Fachtagung Industrielle Reinigung 2009, München, 06.03.2009.
- [14] Schümann, D.: Kontrolle der Badverschmutzung durch Fluoreszenzmessung. Vortrag zum Fachforum parts2clean 2009, Stuttgart, 21.10.2009.
- [15] Währisch, S.: Optimierung des Geräuschverhaltens feinwerktechnischer Baugruppen. Tagung Feinwerktechnische Konstruktion 05. Nov 2009, Dresden.
- [16] Weser, G.; Nagel, T.: Zahnriemen endlich vergleichbar. FVA Kongress zur Simulation im Produktentstehungsprozess. 18./19. Juni 2009, Veitshöchheim.

Patente

- [1] Basso, N.; Guenther, R.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: A fluid drug delivery system and method for manufacturing a drug delivery system. DE 09006450.2
- [2] Basso, N.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Assembly for use in a drug delivery device. DE 9006823.0
- [3] Basso, N.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Drug delivery device and use of a rotatable roll in a drug delivery device. DE 09006822.2
- [4] Basso, N.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Drug delivery device. DE 09006820.6
- [5] Basso, N.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Injection arrangement for a flowable drug. DE 09008046.6
- [6] Basso, N.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Injection arrangement. DE 09009189.3
- [7] Basso, N.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Injection arrangement. DE 09009190.1
- [8] Basso, N.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Pump chamber for a peristaltic pump. DE 09009186.9
- [9] Basso, N.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Medicament Container. DE 09009187.7
- [10] Basso, N.; Bärtling, Y.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Medicament container. DE 09009188.5
- [11] Basso, N.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: An injection device having a display integrated in a housing. DE 09010971.1



- [12] Basso, N.; Bärtling, Y.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Injector device. DE 09010970.3
- [13] Basso, N.; Bärtling, Y.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Medicament container, injection device, dosage apparatus and use of an injection device or of a dosage apparatus. DE 09010972.9
- [14] Forys, B.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Medicament container. DE 09010969.5
- [15] Bärtling, Y.; Forys, B.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Medicament container. DE 09010973.7
- [16] Bärtling, Y.; Forys, B.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Medicament container. DE 09011255.8
- [17] Forys, B.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Medicament container. DE 09169895.1
- [18] Basso, N.; Liewald, A.; Nagel, T.; Pommereau, C.; Richter, R.; Witt, R.: Stopper for sealing a compartment of a medicament container. DE 09170686.1
- [19] Basso, N.; Liewald, A.; Nagel, T.; Pommereau, C.; Richter, R.; Witt, R.: Stopper for sealing a compartment of a medicament container. DE 09170689.5
- [20] Bärtling, Y.; Forys, B.; Nagel, T.; Richter, R.; Witt, R.: Medicament administration device. DE 09170720.8

6 Vom IFTE organisierte wissenschaftliche Veranstaltungen

3. Fachtagung „Feinwerktechnische Konstruktion“

Tagungsleitung: PD Dr.-Ing. Thomas Nagel

Hotel Ramada, Dresden, 05.11.2009

Zum dritten Mal lud die Arbeitsgruppe „Feinwerktechnische Konstruktionen und Systeme“ des IFTE zu dieser Tagung ein. Das Ziel dieser Veranstaltung ist es, anhand von Vorträgen aus Wissenschaft und Wirtschaft die komplexen Aufgabenstellungen bei der Entwicklung feinwerktechnischer Produkte zu beleuchten und als Informations- sowie Kooperationsplattform auf dem Gebiet der Feinwerk- und Gerätetechnik zu dienen. Gleichzeitig soll sie eine Orientierungshilfe für Studenten der Gerätetechnik sowie anderer konstruktiver Ausbildungsrichtungen bezüglich ihrer Zukunftsplanung darstellen.



83 Teilnehmer, davon 30 Studenten der höheren Semester aus den konstruktiven Ausbildungsberufen nahmen an der Fachtagung teil. Folgende Vorträge wurden gehalten:

- Dr. A. Richter (Heisenberg-AG Polymere Mikrosysteme, TU Dresden): „Hochintegrierte Plastikchips für MEMS“
- Dr. H. Jehmlich (Pentacon GmbH, Dresden): „2D- Messsystem mit einem hochauflösenden Scan 6000 für industrielle Anwendungen“
- C. Wall (Audi AG, Ingolstadt): „Von der Idee über das Konzept zur Serie“
- E. Matthes (Feinmess GmbH, Dresden): „Entwicklung von Antriebslösungen für Positioniersysteme“
- S. Währich (IFTE, TU Dresden): „Optimierung des Geräuschverhaltens feinwerktechnischer Baugruppen“
- U. Schober (Braun GmbH, Kronberg): „Elektrische Spezialantriebe in Braun / P&G-Geräten“
- Dr. W. Soblik (Festo AG & Co. KG, Esslingen): „Konstruktive Herausforderungen bei der Entwicklung pneumatischer Antriebssysteme“
- J. Schindler (ITI GmbH, Dresden): „Virtuelle Inbetriebnahme mechatronischer Systeme mit Hardware-in-the-loop Techniken“
- E. Busch (Siemens AG Medical Solutions, Forchheim): „Entwicklung innovativer Medizintechnik“
- Dr. J. Gassmann (SAIA Burgess GmbH, Dresden): „Operationsroboter für die Probenentnahme (Biopsie) der Lunge“

Die Besichtigung der Firma Xenon Automatisierungstechnik GmbH im Zusammenhang mit dieser Veranstaltung wurde von allen Teilnehmern sehr begrüßt, handelt es sich doch hier um ein modernes, fachspezifisches Unternehmen, welches sich der Entwicklung von Montageautomaten für feinwerktechnische Baugruppen verschrieben hat. Der Rundgang durch die Werkshallen mit den sich in verschiedenen Stadien des Aufbaus befindlichen Automaten war sehr interessant, wie nebenstehendes Bild bezeugt.



Alumnitreffen Feinwerktechnik

IFTE, 06.11.2009

Im Zusammenhang mit der Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“ wurde durch die gleichnamige Arbeitsgruppe des IFTE die Möglichkeit der Besichtigung der institutseigenen Labore an der TU Dresden und der erweiterten Diskussion im Rahmen eines „Alumni-Treffens“ geschaffen. Dieses Treffen blieb nicht nur eigenen Absolventen vorbehalten, sondern wurde auch auf weitere Interessierte ausgedehnt.

Zu Beginn stellte Prof. Lienig die Forschungsschwerpunkte des Instituts vor. Anschließend referierte Prof. Krause zur Geschichte der Feinwerktechnik. Die Laborleiter erläuterten Forschungsergebnisse, technische Möglichkeiten und spezifische Aufgabenstellungen direkt in den folgenden Laboren des Instituts:

- Messlabor
- CAE-Labor
- Geräuschemessplatz
- Labor Feinwerktechnische Konstruktion
- Montagelabor
- Rechnerpool
- Praktikum Feinwerktechnik

Dabei wurde für diese Besichtigungen viel Zeit eingeplant, so dass es umfangreiche Möglichkeiten zur Diskussion und einen regen Erfahrungsaustausch gab.

Am Nachmittag stellte der Direktor der Kustodie der TU Dresden, Dr. Mauersberger, die Geschichte der Universität anhand eines Vortrages und vieler Exponate sehr anschaulich dar. Nach einer kurzen Besichtigung der Altana-Galerie im Görge-Bau bestand weiterer Bedarf an individuellen fachspezifischen Diskussionen, Absprachen zu Projekten und experimentellen Möglichkeiten des Instituts.

Die vielen anregenden Diskussionen sind wohl das wichtigste Ergebnis dieser Veranstaltung. Bei einem gemütlichen Zusammensein im Restaurant Sophienkeller klang der Abend aus.



Praktikum Feinwerktechnik



In der Kustodie

Institutskolloquien 2009

Moderne Kleinstantriebe für industrielle und medizinische Anwendungen

113. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr.-Ing. Thomas Roschke (Saia-Burgess Dresden GmbH), 06.02.2009

Berücksichtigung von Randbedingungen beim Entwurf von analogen Schaltkreisen

114. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Göran Jerke (Robert Bosch GmbH Reutlingen), 13.03.2009

Untersuchungen an Schaltkontakten von Niederspannungsschützen

115. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Enrico Bindl (IFTE), 20.03.2009

Aktuelle Forschungsergebnisse bei der magnetischen Datenspeicherung in Plattenspeichergeräten

116. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Prof. Frank E. Talke (Center of Magnetic Recording Research, University of California, San Diego, USA), 17.04.2009

General Problems of Electromechanical Energy Conversion and Oscillating Electrical Machines

117. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Prof. Sigitas Kudarauskas (Klaipeda University, Litauen), 08.05.2009

Probabilistische Simulation – Einführung und Anwendungen

118. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr.-Ing. Holger Neubert (IFTE), 15.05.2009

Modellierung thermomechanischer Auslöser in Niederspannungsschaltgeräten

119. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Johannes Ziske (IFTE), 12.06.2009

Entwurf elektromagnetischer Schwingankerantriebe

120. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Thomas Bödrich (IFTE), 18.09.2009

Gerätetechnik in der Raumfahrt – Aktuelle Themen aus Forschung und Entwicklung

121. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. René Seiler (European Space Agency, ESA, Noordwijk, Niederlande), 23.10.2009

Erarbeitung von Dissertationen an der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik

Internes Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Prof. Jens Lienig (IFTE), 30.10.2009

Entwicklung geräuschoptimierter feinwerktechnischer Geräte

122. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Sten Währisch (IFTE), 27.11.2009

**Constraint-geführte Platzierung von integrierten Analog-Schaltungen**

123. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
M.Sc. Ammar Nassaj (IFTE), 04.12.2009

7 Weitere Ereignisse und Aktivitäten

7.1 Mitarbeit in Gremien; Gutachtertätigkeit

PROF.DR.-ING.HABIL. JENS LIENIG

- Mitglied des Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)
- Mitglied der Circuits and Systems Society
- Mitglied von ACM's Special Interest Group Design Automation (SIGDA)
- Stellvertretender Sprecher der Fachgruppe "Entwurf des Layouts von Schaltungen" der VDE/VDI-GMM
- Co-Chair der University Booth und Topic-Co-Chair „Physical Design and Verification“ der DATE-Konferenz 2010 (Design, Automation and Test in Europe) in Dresden
- Mitglied im Programm-Komitee der ISPD 2006-2009 (International Conference on Physical Design), der Analog 2008 und der Zuverlässigkeit und Entwurf 2007-2008
- Gutachter u.a. für IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems; Design Automation Conference (DAC); Design, Automation and Test in Europe Conference (DATE); INTEGRATION, The VLSI Journal
- Mitglied des Fachbeirates der Zeitschrift „F&M Mechatronik“, Carl Hanser Verlag München

PROF.EM.DR.-ING.HABIL.DR.H.C. WERNER KRAUSE:

- Ordentliches Mitglied der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech)
- Ordentliches Mitglied der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig
- Ehrenmitglied des Vereins für Feinmechanik und Optik in Rumänien (AMFOR)
- VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik
Mitglied des Arbeitskreises Mikro- und Feinwerktechnik der Universitätsprofessoren
- Mitglied der Gesellschaft von Freunden und Förderern der TU Dresden e.V.
- Mitglied des VDI-Ausschusses A 225 Thermoplastische Zahnräder

PROF.EM. DR.-ING. GÜNTER RÖHRS:

- Ehrenmitglied der European Interconnect Technology Initiative e.V. (EITI) beim ZVEI

PRIV.-DOZ. DR.-ING. THOMAS NAGEL:

- Mitglied des Fachbeirates der Zeitschrift „antriebstechnik“, Vereinigte Fachverlage Mainz
- Mitglied des Beirates IMPRO - Interessenverband Metall- und Präzisionstechnik Osterzgebirge e.V.

7.2 Auszeichnungen und Preise

DR.-ING. RICHTER, RENÉ

Innovationspreis 2008 des Industrieclubs Sachsen in Würdigung seiner Dissertation "Dimensionierung und Gestaltung von automatischen Injektionsgeräten für Insulin", vergeben durch den Industrieclub Sachsen, verliehen am 19.06.2009 in Dresden.

DIPL.-ING. MEISTER, TILO

Fotowettbewerb "Naturstruktur – Bildstruktur" 2009 für den 1. Platz; ausgerichtet vom Universitäts Journal der TU Dresden.

DIPL.-ING. FISCHBACH, ROBERT

Fotowettbewerb "Naturstruktur – Bildstruktur" 2009 für den 2. Platz; ausgerichtet vom Universitäts Journal der TU Dresden.

DIPL.-ING. FLEISCHER, DANIEL

SAIA-Preis 2009 für seine herausragende Diplomarbeit „Elektromagnetische Ventile in LTCC-Mehrlagensubstraten“, verliehen am 06.11.2009 in Dresden.

8 Geplante Veranstaltungen des IFTE im Jahr 2010

14. Fachtagung Zahnriemengetriebe

Hotel Ramada, Dresden, 14. / 15. September 2010

4. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“

Hotel Ramada, Dresden, November 2010

University Booth auf der Design, Automation and Test in Europe (DATE) 2010

Dresden, 8.-12. März 2010

Fachgruppentagung des Fachausschusses 6.6

"Entwurf des Layouts von Schaltungen" der VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik (GMM), TU Dresden / FhG, 20. Sept. 2010





