

Jahresbericht 2023

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 Studienarbeiten
 - 5 Diplomarbeiten
 - 6 Veröffentlichungen, Vorträge und Patente
 - 7 Vom IFTE organisierte wissenschaftliche Veranstaltungen
 - 8 Weitere Ergebnisse und Aktivitäten
 - 9 Geplante Veranstaltungen 2024
-

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/20D

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 2023 geleistete Arbeit in Lehre und Forschung.

Das vergangene Jahr war für unser Institut mit einem herben Verlust verbunden: Professor Werner Krause, welcher das Institut seit der Neugründung in den Wendejahren bis 2002 leitete, verstarb am 3. September 2023 im Alter von 86 Jahren. Bis zum Schluss hat er an seinen vielen Lehr- und Fachbüchern auf dem Gebiet der Feinwerktechnik gearbeitet und aktiv das Geschehen bei uns am Institut verfolgt. Wir werden die Erinnerung an unseren langjährigen Institutsdirektor, Dozenten, Kollegen und Freund stets aufrechterhalten.

Im Jahr 2023 wuchs unser Institut hinsichtlich einer zweiten Professur. Diese wird vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS finanziert und ist mit der Leitung dieses Institutsteils verbunden. Wir freuen uns sehr, dass nun Herr Prof. Dr.-Ing. Peter Schneider unser Institut verstärkt. Damit wird, neben den beiden bisherigen Forschungsschwerpunkten „Elektronik-Entwurf“ und „Feinwerktechnik“, eine dritte Säule in Form der „adaptiven Systeme“ am Institut integriert. Derartige Systeme sind in der Lage, Veränderungen in der Umgebung oder in der systemeigenen Struktur zu erkennen und sich an diese anzupassen. Damit erweitern sich die Themengebiete am IFTE um Technologien und methodische Ansätze für den Entwurf und die Implementierung adaptiver Systeme.

Unsere Aktivitäten in der Lehre waren auch im letzten Jahr vielfältig. So nahmen an der vom IFTE zu gestaltenden Grundstudium-Vorlesung „Geräteentwicklung“ 229 Studenten teil (Opal-Einschreibung), wovon 195 zur schriftlichen Abschlussprüfung erschienen (2020: 253; 2021: 328; 2022: 215). Die während der Corona-Zeit erarbeiteten Lehr- und Lernformen, wie wöchentlich abzugebende Hausaufgaben, häufige Online-Konsultationen, digitale Prüfungsvorbereitung in Quizform, wurden nun dauerhaft integriert, um der ungenügenden Vorbereitung der neuimmatrikulierten Studenten auf ihr Studium entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang möchte ich meinen herzlichen Dank allen Institutsangehörigen für ihre engagierte Mitarbeit bei der Absicherung einer qualitativ hochwertigen Lehre und Präsenzprüfungen aussprechen!

Auch in der Forschung schafften wir es, an die guten Ergebnisse vergangener Jahre anzuknüpfen. Es ließen sich neue Industriekontakte aufbauen und bestehende größtenteils aufrechterhalten, was in der auf den nachfolgenden Seiten dargestellten Bilanz von Drittmiteinnahmen zum Ausdruck kommt. Insgesamt erwirtschaftete unser Institut im Jahr 2023 Einnahmen von 770.318,71 EUR.

Die regelmäßig stattfindenden Institutskolloquien, die fakultäts- und universitätsweit angekündigt werden, dienen dazu, den Informationsaustausch innerhalb des Instituts zu verbessern und unsere Arbeit auch nach außen darzustellen. Neben Mitarbeitern des IFTE, die ihre aktuellen Forschungsergebnisse präsentieren, konnten wir hier Gastredner aus akademischen Einrichtungen und der Industrie begrüßen. Das nun etablierte Format einer Präsenzveranstaltung mit gleichzeitiger Online-Übertragung erlaubt es, neben einer aktiven Diskussion im Raum den Zuhörerkreis auch auf externe Gäste auszuweiten. Die positiven Rückmeldungen unserer Zuhörer bestätigen die Richtigkeit dieses neuen Konzepts.

Auch andere Veranstaltungen haben das positive Bild des Instituts geprägt. Hier sei insbesondere die 16. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“ (siehe S. 27) genannt. Weiterhin waren wir in die Organisation und Durchführung des weltweit größten Layouttreffens, des International Symposium on Physical Design (ISPD), einbezogen, welches letztmalig virtuell durchgeführt wurde. Über 100

registrierte Teilnehmer aus allen Industrieregionen der Welt ließen dieses Fachtreffen zu einem großen Erfolg werden.

Zur guten Außendarstellung des IFTE tragen nicht zuletzt die wissenschaftlichen Veröffentlichungen der Institutsmitarbeiter bei. Die Auflistung auf den Seiten 23 bis 26 gibt einen Überblick über das Publikationsgeschehen des letzten Jahres.

Die alljährlichen geselligen Veranstaltungen am Institut waren auch im Jahr 2023 Höhepunkte im Institutsleben. Hier sind insbesondere zu nennen das Grillen am Barkhausenteich im Juli, der lehrreiche Besuch des Stahlwerkes in Freital im September sowie unsere Weihnachtsfeier mit einem Abend in der Sternwarte Radebeul und im Schloss Wackerbarth im Dezember.

Ein Rückblick ist ohne die Vorausschau auf das Kommende unvollständig. Das Jahr 2024 wird erneut hohe Anforderungen an uns alle stellen. Zu nennen sind hier insbesondere die Erweiterungen unseres Lehrangebots für den neuen Studiengang Biomedizinische Technik, der durch seinen Eintritt in das Hauptstudium ab Oktober 2024 für uns erstmalig relevant wird. Auch gilt es, unsere Drittmittelkontakte in die Industrie im aktuell schwierigen wirtschaftlichen Umfeld mindestens aufrechtzuerhalten.

Ich möchte diesen Jahresbericht zum Anlass nehmen, allen Angehörigen des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design für die erbrachten Leistungen in dem vergangenen Jahr zu danken. Ohne ihr hervorragendes Engagement unter oftmals widrigen Umständen wären viele der genannten Erfolge nicht möglich gewesen. Ich danke zugleich unseren Partnern in der Industrie für die großzügige Unterstützung und Geduld, auch in diesen schwierigen Zeiten mit uns zusammenzuarbeiten. Wir wollen diese gute und erfolgreiche Zusammenarbeit auch im kommenden Jahr fortsetzen.

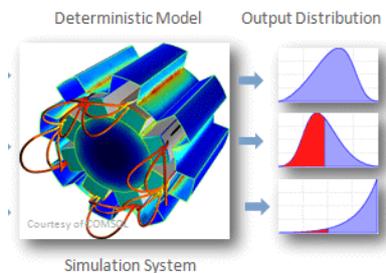
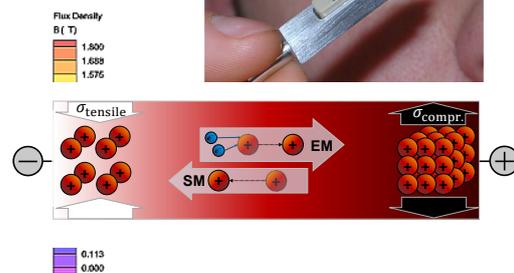
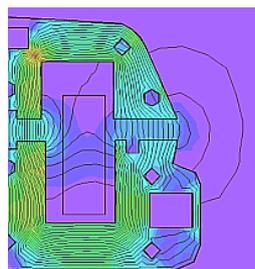
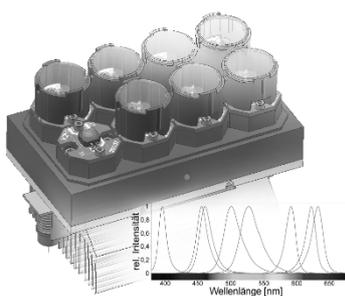
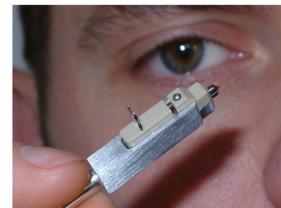
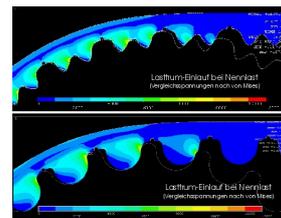
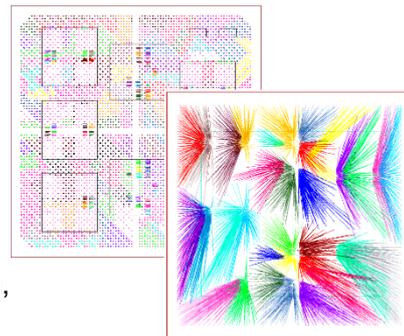
Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Institutsdirektor

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

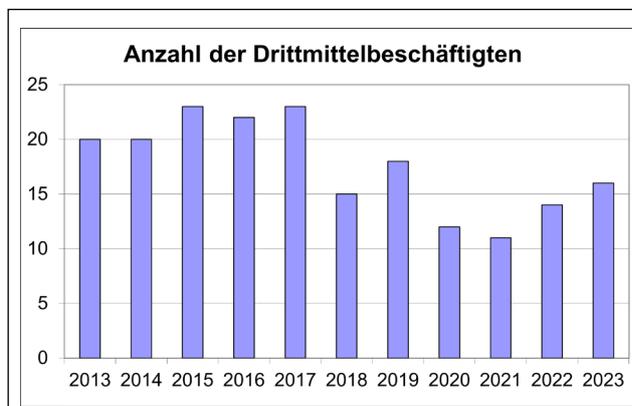
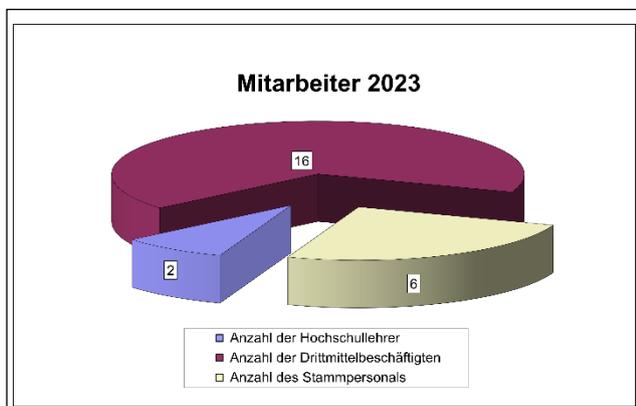
Entwurf, Modellierung, Simulation und Optimierung komplexer Systeme
 der Feinwerktechnik und Elektronik

Forschungsgebiete des Instituts:

- **Entwurfsautomatisierung**
 Labor: Entwurfs- und CAD-Labor
- **Entwurf elektronischer Systeme**
 Labor: Entwurfs- und CAD-Labor
- **Feinwerktechnische Konstruktionen und Systeme**
 Labore: Labor Feinwerktechnische Konstruktionen, Praktikum Feinwerktechnik, Messlabor
- **Simulation und Optimierung**
 Labore: CAE-Labor, Montage-Labor, Messlabor
- **Elektromechanischer Entwurf**
 Labore: Wärmelabor, Messlabor
- **Medizinische Gerätetechnik**
 Labor: Medizingerätetechnik



Von den insgesamt 24 Angehörigen des Instituts konnten 16 Personen aus Mitteln der Industrie, aus Stiftungsgeldern oder von anderen Fördermitteln (Drittmittel) finanziert werden. Dies zeigt erneut die breite Basis unserer Forschungsschwerpunkte sowie die gute Zusammenarbeit mit den verschiedensten Firmen und Institutionen.



Trotz der in den letzten Jahren zunehmend bürokratischen Belastungen kann als positiv eingeschätzt werden, dass es gelang, mit annähernd konstantem Umfang eingeworbener Drittmittel die Anzahl der Drittmittelbeschäftigten auf hohem Niveau zu halten.

Einnahmen Drittmittel [€]	2019	2020	2021	2022	2023
DFG incl. GK	0,00	0,00	0,00	2.440,00	67.100,00
Bund	380.291,48	316.317,62	241.292,77	374.209,91	538.249,96
Land etc. (z. B. SAB)	0,00	92.869,28	0,00	0,00	0,00
EU + international	120.274,14	0,00	229.118,30	92.057,03	0,00
Stiftungen und Spenden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industrie	186.017,63	68.597,44	275.612,00	138.959,50	164.968,75
Summe	686.583,25	477.784,34	746.023,07	607.666,44	770.318,71
Betr. gewerbl. Art (BgA)	0,00	3.170,60	4.689,94	6.202,45	0,00
Ausgaben Drittmittel [€]	2019	2020	2021	2022	2023
DFG incl. GK	0,00	0,00	0,00	14.633,04	69.305,96
Bund	242.433,12	261.424,51	454.830,05	440.765,14	706.817,04
Land etc.	57,58	0,00	0,00	30.939,79	28.845,86
EU + international	205.326,28	78.108,66	0,00	20.985,22	0,00
Stiftungen und Spenden	0,00	0,00	231,53	0,00	0,00
Industrie	240.520,78	71.717,94	208.604,90	195.842,67	166.061,01
Summe	688.337,76	411.251,11	663.666,48	703.165,86	971.029,87
Betr. gewerbl. Art (BgA)	7.265,67	221,17	3.745,72	5.600,36	575,79

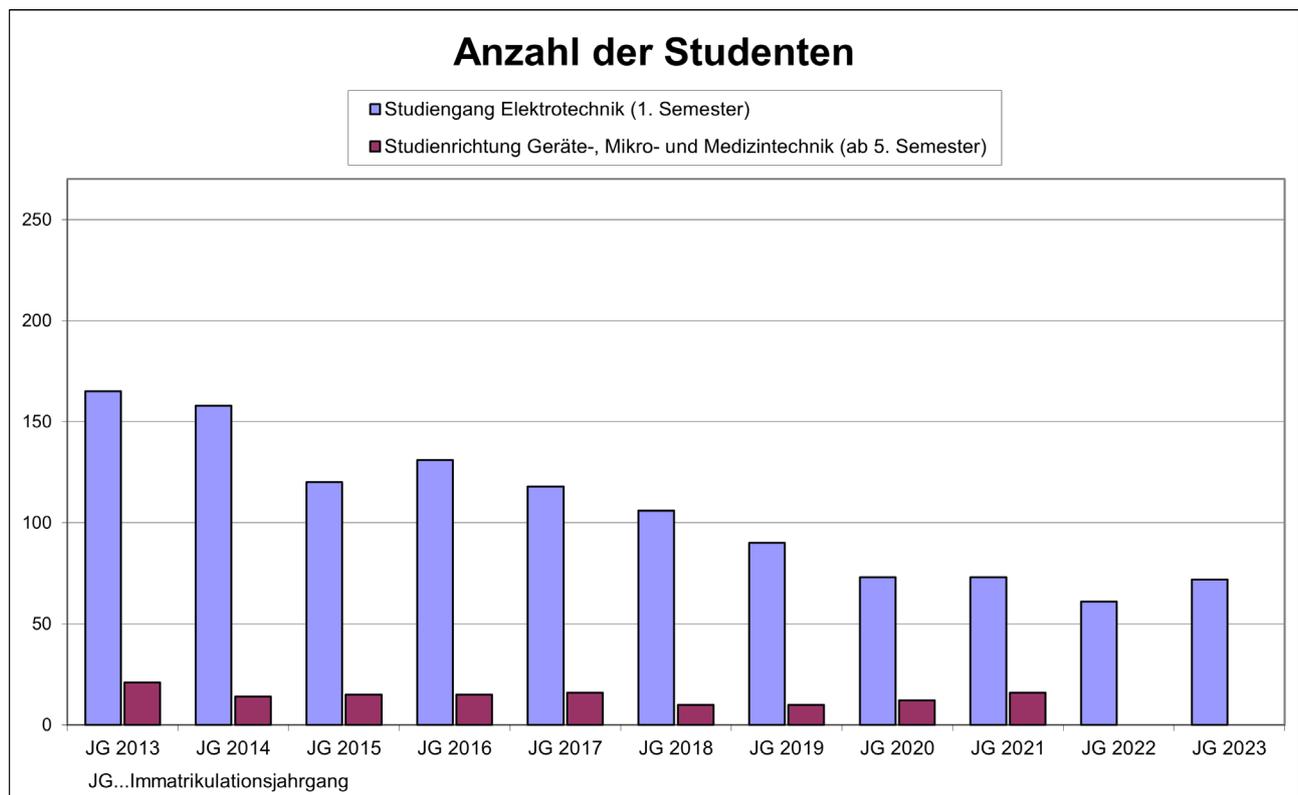
Angehörige des Instituts

Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig, Jens	Institutsdirektor Professur für Entwicklung und Konstruktion Feinwerktechnik und Elektronik
Prof. Dr.-Ing. Schneider, Peter (seit 01.03.2023)	Professur für Entwurfsmethoden für adaptive mikroelektronische Systeme
Prof. i.R. Krause, Werner († 03.09.2023)	Emeriti
Dipl.-Verw. Franze, Ariane (bis 31.12.2023) Frau Tannenbaum, Nicole (ab 01.01.2024)	Sekretärin Sekretärin

Arnold, Nico	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Bittner, Ronja Maria	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiterin	
Bödrich, Thomas	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Bönisch, Iris	Dipl.-Ing.(FH)	Technische Mitarbeiterin	
Dietrich, Manfred	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Fischbach, Robert	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Günther, Richard	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Herold, Johannes	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Kamusella, Alfred	Dr.-Ing.	Honorarkraft	
Krinke, Andreas	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Näke, Phillipp	M.Sc.	Wiss. Mitarbeiter	ab 01.05.2023
Reifegerste, Frank	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Richter, René	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Rosul, Benny	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Rothe, Susann	Dipl.-Ing.	Forschungsstipendiatin	
Schirmer, Jens	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Stein, Franziska	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiterin	ab 01.05.2023
Steinmann, Christoph	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Thiele, Matthias	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Wichler, Karl	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	ab 01.12.2023
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, Mechatronik, Regenerative Energiesysteme und Biomedizinische Technik 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 „Geräte-, Mikro- und Medizintechnik“ (GMM).



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 2023 vom Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design folgende Lehrveranstaltungen durchgeführt:

S o m m e r s e m e s t e r 2023

Lehrveranstaltung	Teilnehmer
Geräteentwicklung (Prof. Lienig) 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studiengänge Elektrotechnik, Mechatronik, Regenerative Energiesysteme, Biomedizinische Technik u.a. (2. Semester, 195 Studenten)
Rechnergestützter Entwurf (Prof. Lienig / Dr. Krinke / Dr. Reifegerste) 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (6. Semester, 16 Studenten)
Layout-Entwurf (Prof. Lienig / Dr. Krinke / Dr. Reifegerste) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Mikroelektronik (6. Semester, 19 Studenten)
Grundlagen der Konstruktion (Prof. Lienig / Dr. Schirmer / Dipl.-Ing. (FH) Bönisch) 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (6. Semester, 24 Studenten)
Projekt Geräte-, Mikro- und Medizintechnik II (Prof. Lienig / Dr. Reifegerste) 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik (6. Semester, 16 Studenten)
Aktorik für die Gerätetechnik (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 9 Studenten)
Produktentwicklung (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 11 Studenten)
Baugruppenkonzeption (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 1 SWS Praktikum	Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen (8. Semester, 2 Studenten)
Thermischer Entwurf (Prof. Schneider) 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 10 Studenten)
Optimierung (Prof. Lienig / Dr. Kamusella) 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 15 Studenten)
Finite Elemente Methode (Prof. Lienig / Dipl.-Ing. Steinmann) 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 16 Studenten)
Doktorandenseminar Gerätetechnik 2 SWS Seminar (Prof. Lienig)	Wiss. Qualifizierung wiss. Mitarbeiter und Studenten
Forschungsseminar Gerätetechnik 2 SWS Seminar (Prof. Lienig)	Wiss. Qualifizierung der Doktoranden

Wintersemester 2023 / 2024

Lehrveranstaltung	Teilnehmer
Grundlagen der Konstruktion (Prof. Lienig / Dr. Schirmer / Dipl.-Ing. (FH) Bönisch) 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (5. Semester, 32 Studenten)
Projekt Geräte-, Mikro- und Medizintechnik I (Prof. Lienig / Dr. Reifegerste) 2 SWS Projekt sowie Selbststudium	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik (5. Semester, 16 Studenten)
CAD-Konstruktion (Prof. Lienig / Dipl.-Ing. Steinmann) 1 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (5. Semester, 30 Studenten)
Entwicklungsmethoden für die Gerätetechnik (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (9. Semester, 14 Studenten)
Baugruppenentwicklung (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 4 SWS Praktikum	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (9. Semester, 12 Studenten)
Entwurfsautomatisierung (Prof. Lienig / Dr. Krinke) 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (9. Semester, 16 Studenten)
Oberseminar Gerätetechnik 2 SWS Seminar (Prof. Lienig)	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (9. Semester, 3 Studenten)
Forschungsseminar Gerätetechnik 2 SWS Seminar (Prof. Lienig)	Wiss. Qualifizierung wiss. Mitarbeiter und Studenten
Doktorandenseminar Gerätetechnik 2 SWS Seminar (Prof. Lienig)	Wiss. Qualifizierung der Doktoranden

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:

Entwurfsautomatisierung

Arbeitsgruppenleiter: Dr.-Ing. Andreas Krinke

- Chip-Design: Elektromigration/Stromdichte, Randbedingungen/Constraints, DRC/LVS mit KLayout.
- Chip-Package-Co-Design: Fertigungsspezifischer Entwurf für die verteilte Fertigung, 3D-Entwurf und -Modellierung, Layoutentwurf von Interposer-basierten 3D-Systemen.
- Entwurf flexibler Leiterplatten: 3D-Modellierung, Simulation.

Entwurf elektronischer Systeme

Arbeitsgruppenleiter: Dr.-Ing. Frank Reifegerste

- Entwurf innovativer elektronischer Baugruppen und Geräte: Fachübergreifendes Verknüpfen der Arbeitsgebiete Elektronik, Konstruktion, Optik, Simulation und Programmierung.
- Entwurf von LED-basierten spektral programmierbaren Beleuchtungssystemen: Auslegung definierter Lichtspektren durch modellbasierte Optimierung, Entwurf spektraler Messtechnik zur Erfassung von Güteigenschaften der Beleuchtung.
- Untersuchung der elektrischen, optischen und thermischen Eigenschaften von LED.

Feinwerktechnische Konstruktionen und Systeme

Arbeitsgruppenleiter: Dr.-Ing. Jens Schirmer

- Ideenfindung, Variantenentwicklung, Berechnung, Gestaltung und Optimierung von feinwerktechnischen Konstruktionen.
- Modellierung, Simulation, Optimierung und Robustoptimierung in der Feinwerktechnik.
- Konzeption, Entwicklung und Funktionsmusterbau spezialisierter 3D-Drucker.
- Innovative Baugruppen, Geräte und Verfahren für die Medizintechnik.
- Entwicklung leistungsfähiger Zahnriemengetriebe.
- Aktoren und Mechanismen nach biologischem Vorbild.

Simulation und Optimierung

Arbeitsgruppenleiter: Dipl.-Ing. Christoph Steinmann

- Anwendung der probabilistischen Simulation und Mehrkriterienoptimierung zur Berücksichtigung von Streuungen und widersprüchlichen Anforderungen im rechnergestützten Entwurfsprozess.
- Entwicklung von Methoden für die Analyse, Synthese und Optimierung von Geräten/Baugruppen auf Basis der numerischen Modellierung und Simulation sowie der anschließenden Parameteroptimierung (Mechanik-Baugruppen, elektromechanischer Entwurf).

Elektromechanischer Entwurf

Arbeitsgruppenleiter: Dr.-Ing. Thomas Bödrich

- Entwurf, Aufbau und Test elektrischer Kleinantriebe und elektromagnetischer Aktoren.
- Simulationsgestützte Magnetkreisauslegung und Optimierung (z. B. Modelica, FEM).
- Eingebettete Antriebsregelungen (Hardware, Software, Sensorik).
- Messungen an Baugruppen (elektrisch, magnetisch, mechanisch, thermisch).
- Thermische Dimensionierung.

Medizinische Gerätetechnik

Arbeitsgruppenleiter: Dr.-Ing. René Richter

- Vorentwicklung innovativer Medizingeräte.
- Pumpen für die Miniatur- und Mikrofluidik.
- Numerische Fluidik- und Struktur-Simulation mikromechanischer Komponenten.
- Nicht-okklusive Schlauchpumpen.

Nachfolgend sind alle drittmittelfinanzierten Forschungsprojekte aufgeführt, welche im Jahr 2023 von Mitarbeitern unseres Instituts bearbeitet wurden.

Forschungsprojekt

"Entwicklung eines hochdynamischen Stellantriebs"

Projektleiter: Dr.-Ing. Thomas Bödrich

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Johannes Ziske
Dipl.-Ing. Ben Rosul

Finanzierung: Drittmittelgeber

Laufzeit: 01.05.2022 – 30.04.2023

Beschreibung/Ergebnisse:

Im Forschungsprojekt wurde ein kleiner hochdynamischer Stellantrieb anwendungsspezifisch entwickelt. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der Realisierung hoher Wicklungsfüllfaktoren, um bei begrenztem Bauraum hohe Drehmomente und Wandlertugenden zu erzielen. Dazu wurde neben dem Magnetkreis- und Mechanikentwurf eine geeignete serientaugliche Wickeltechnologie erarbeitet und getestet. Erste Funktionsmuster des Antriebs wurden aufgebaut und messtechnisch charakterisiert.

Forschungsprojekt

"Fertigungsoptimierung und - automatisierung für elektrische Kleinantriebe"

Projektleiter: Dr.-Ing. Thomas Bödrich

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Johannes Ziske
Dipl.-Ing. Ben Rosul

Finanzierung: Drittmittelgeber

Laufzeit: 01.05.2023 – 30.04.2024

Beschreibung/Ergebnisse:

Im Forschungsprojekt werden für einen anwendungsspezifisch entwickelten Kleinantrieb verschiedene Fertigungsschritte optimiert, so dass eine spätere Serienfertigung prozesssicher und kostengünstig erfolgen kann. Dazu werden verschiedene Wickeltechnologien untersucht. Für ein ausgewähltes Wickelverfahren werden entsprechende antriebsspezifische Fertigungsvorrichtungen entworfen und realisiert. Weiterhin wird im Projekt eine mikrocontrollerbasierte Ansteuerelektronik für die Inbetriebnahme und den Test elektrischer Kleinantriebe inkl. der erforderlichen Firmware entwickelt. Diese Elektronik ermöglicht die Messung von Motorparametern, die Inbetriebnahme eines antriebsspezifischen Wegmesssystems, Funktionstests sowie die Hinterlegung gemessener Motordaten in einer Datenbank.

Forschungsprojekt

„ACLOS: Entwicklung und Validierung adaptiv stabilisierender Verschlusssysteme für Schuhe in verschiedenen Anwendungsbereichen (wie Arbeitssicherheit, Gesundheit und Sport)“

Projektleiter:	Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Mitarbeiter:	Dr.-Ing. René Richter
Finanzierung:	AiF (ZIM Projekt)
Laufzeit:	01.08.2021 - 31.01.2024
Kooperation:	Betterguards Technology GmbH Hochschule Offenburg

Beschreibung/Ergebnisse:

Im Rahmen von ACLOS soll ein neuartiges, adaptives Verschlusssystem für Schuhe in verschiedenen Anwendungsbereichen entwickelt werden. Dieses bietet den großen Mehrwert in passiven Situationen durch seine Elastizität Komfort zu bieten, aber in dynamischen Situationen dem Fuß im Schuh den erforderlichen Halt und die notwendige Stabilität zu geben. Der Mehrwert des Systems liegt in der erhöhten Usability, der Reduzierung von Unfällen und der Performancesteigerung.

Forschungsprojekt

"Erhöhung der Zuverlässigkeit digitaler Schaltkreise durch einen proaktiven Verdrahtungsansatz zur Migrationsvermeidung"

Projektleiterin:	Dipl.-Ing. Susann Rothe
Mitarbeiterin:	Dipl.-Ing. Susann Rothe
Finanzierung:	Claussen-Simon-Stiftung (Promotionsstipendium)
Laufzeit:	01.10.2021 - 30.09.2023

Beschreibung/Ergebnisse:

Ziel des Promotionsvorhabens ist die Identifikation und Modellierung der dominanten Migrationseffekte in digitalen integrierten Schaltkreisen sowie deren proaktive Berücksichtigung in der Verdrahtung mit kommerziellen Entwurfswerkzeugen. Dazu wurden FEM-Modelle zur Simulation von Elektro-, Thermo- und Stressmigration in Leiterbahnen entwickelt. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen anschließend in Layoutmaßnahmen zur Migrationsvermeidung ein. Der Fokus liegt dabei auf Takt- und Signalnetzen. Im Ergebnis soll ein Verdrahtungsansatz entstehen, der die Migrationsrobustheit durch den gezielten Einsatz dieser Maßnahmen bereits während der Layoutsynthese sicherstellt und in kommerziellen Entwurfswerkzeugen anwendbar ist.

Forschungsprojekt

„Intelligenter Sitz für kleine Rollstuhlnutzer (SITiN)“

Projektleiter: Dr.-Ing. Jens Schirmer
Mitarbeiter: Dr.-Ing. Richard Günther
Finanzierung: BMBF
Laufzeit: 01.11.2021 - 31.10.2024

Beschreibung/Ergebnisse:

Ziel des Verbundprojekts ist die Entwicklung eines automatisch anpassbaren Rollstuhlsitzes für Kinder mit starken Körperdeformationen. Durch eine gezielte Ansteuerung von im Rollstuhl sitz integrierten Luftkissen soll eine individuelle Anpassung des Sitzes an verschiedenste Körperformen ermöglicht werden. So entfällt eine regelmäßige individuelle Neuanfertigung eines Sitzes für heranwachsende Menschen und eine negative Veränderung des Krankheitsbildes kann aufgehalten werden. Das IFTE spielt bei der Konzeption des Sitzes eine wichtige Rolle.

Forschungsprojekt

„Intelligentes Überwachungsgerät für die Insulintherapie mit Fertipens“

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Mitarbeiter: Dr.-Ing. René Richter
Finanzierung: intern
Laufzeit: 01.01.2023 – 31.12.2023
Kooperation: pg40 Consulting Group GmbH

Beschreibung/Ergebnisse:

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist die gemeinsame Entwicklung eines intelligenten Überwachungsgerätes zur Verbesserung der Insulintherapie mit Fertipens. Mit dem Gerät soll es erstmal möglich sein, die manuelle Insulinapplikation mit Fertipens zu überwachen und den Patienten auf mögliche Bedienfehler hinzuweisen. Dabei ist die tatsächlich injizierte Insulindosis zu erkennen und digital zu protokollieren.

Forschungsprojekt

„Neuartige Kundenerlebnisse im automobilen Umfeld“

Projektleiter: Dr.-Ing. Jens Schirmer
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Johannes Herold
Finanzierung: Audi AG
Laufzeit: 01.04.2023 - 31.12.2023

Beschreibung/Ergebnisse:

In einer erneuten Fortführung der fruchtbaren Zusammenarbeit zwischen der Audi AG und Instituten verschiedener Fachrichtungen an der TU Dresden konnten bestehende Konzepte weiter ausgearbeitet und verbessert, sowie viele neue Gesichtsfelder des breitbandigen Forschungs- und Entwicklungsprojekts erschlossen werden. In diesem Rahmen wurde am IFTE ein Demonstrator entwickelt und in Betrieb genommen, welcher alle Neuheiten eindrucksvoll zur Schau stellt. Hierbei konnten moderne Bedienkonzepte umgesetzt und die Vorteile eines modularen Aufbaus in voller Gänze genutzt werden. Der regelmäßige fachliche Austausch der Projektpartner untereinander hat stets den bestmöglichen Einsatz der zur Verfügung stehenden fachlichen Ressourcen ermöglicht.

Forschungsprojekt

„T4T – Verteilte Fertigung für neuartige und vertrauenswürdige Elektronik“

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig, Dr.-Ing. Andreas Krinke
Mitarbeiter: Dr.-Ing. Robert Fischbach, Dipl.-Ing. Ronja Maria Bittner
Finanzierung: BMBF
Laufzeit: 01.04.2022 - 31.03.2025

Beschreibung/Ergebnisse:

Das *Verbundprojekt* „Verteilte Fertigung für neuartige und vertrauenswürdige Elektronik – T4T“ stellt den Schutz der IP entlang der Wertschöpfungskette mikroelektronischer Komponenten und Systeme in den Mittelpunkt des Projekts und wird diesen durch neuartige Methoden im Design und der Fertigung erreichen. Das Ziel des Verbundvorhabens besteht in der Erarbeitung von neuartigen Design- und Fertigungsmethoden für die verteilte Fertigung.

Das von der TUD getriebene *Teilvorhaben* „Entwurfsunterstützung für die verteilte Fertigung“ ordnet sich in das Ziel des Gesamtprojekts ein. Die wichtigsten technischen Arbeitsziele sind dabei die Entwicklung fertigungsspezifischer Entwurfsmethoden und Datenformate sowie das Erarbeiten eines Ansatzes, welcher die durch die verteilte Fertigung entstehende Individualität und Heterogenität auch im Entwurf handhabbar machen soll (z.B. durch modulare Entwurfsflüsse).

Forschungsprojekt

„HyPerStripes – Neue Aufbau- und Verbindungstechnik für zuverlässige biegbare Elektronik“

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig, Dr.-Ing. Andreas Krinke

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Nico Arnold, Dr.-Ing. Manfred Dietrich

Finanzierung: EU / BMBF

Laufzeit: 01.04.2022 - 31.03.2025

Beschreibung/Ergebnisse:

Das Projekt HyPerStripes befasst sich mit der Entwicklung neuartiger hochflexibler Verdrahtungsträger, die u. A. die starke Miniaturisierung von Baugruppen sowie eine günstige und ressourcenschonende Verdrahtung ermöglichen. Dank Fertigung im Rolle-zu-Rolle-Verfahren können auch große Formate effizient gefertigt werden. Für diesen Zweck sind Tools und Verfahren zu entwickeln, um Entwicklung und Design dieser Verdrahtungsträger zu erleichtern. Durch das am IFTE entwickelte Programm „FTL“ sind die freie Verformung der Platinen im dreidimensionalen Raum sowie das Exportieren der errechneten Geometrien für elektromagnetische Simulationen möglich. Die dabei verwendeten Daten werden aus einer Projektdatei der Platine automatisch generiert.

Forschungsprojekt

"Parametrisierung und Validierung von Verschleißmodellen an konkreten Funktionselementen des Maschinenbaus"

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

Mitarbeiter: Dr.-Ing. Matthias Thiele

Finanzierung: Fraunhofer-Gesellschaft

Laufzeit: 01.07.2023 - 30.11.2023

Beschreibung/Ergebnisse:

Durch strukturintegrierte Sensorik lassen sich Messdaten aus dem Inneren von Maschinenbaukomponenten erfassen. Um aus diesen Daten Informationen über den Zustand der Komponente und die voraussichtliche Restlebensdauer zu gewinnen, sollen die Modelle für auftretende Verschleißprozesse parametrisiert und an Messdaten validiert werden.

Forschungsprojekt

"Towards Scalable Ising Machines in Silicon using CMOS-Based Photonic Integrated Circuits"

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

Mitarbeiter: Dr.-Ing. Matthias Thiele

Finanzierung: DFG

Laufzeit: 01.08.2022 - 31.07.2025

Beschreibung/Ergebnisse:

Ziel des Projekts ist die Herstellung von mehreren gekoppelten nichtlinearen parametrischen optischen Oszillatoren aus Silizium und das Erstellen von Entwurfsregeln für optische integrierte Schaltkreise mit großen Netzwerken aus solchen Oszillatoren. Am IFTE werden dabei hauptsächlich die thermischen Randbedingungen und Zusammenhänge untersucht. Dadurch soll der Weg bereitet werden zur Herstellung von "großen" kohärenten Ising-Computern, also nichtklassischen Rechnern zur Lösung komplexer kombinatorischer Probleme.

Forschungsprojekt

"KI4BoardNet – Integrale agile E/E-Entwicklung für fusionierte und standardisierte Energie- und Datenbordnetze"

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig, Dr.-Ing. Andreas Krinke

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Franziska Stein, M.Sc. Philipp Näke

Finanzierung: BMBF

Laufzeit: 01.12.2022 - 30.11.2025

Beschreibung/Ergebnisse:

Im Projekt KI4BoardNet werden Architekturen, Komponenten und Entwurfswerkzeuge für das Fahrzeugbordnetz der Zukunft entwickelt. Der Entwurf soll durch den Einsatz künstlicher Intelligenz weiter automatisiert werden.

Das IFTE beteiligt sich im Teilprojekt „Flexible Modelle und innovative Algorithmen für den Entwurf von komplexen Bordnetzen im Automobil“ insbesondere an der KI-gestützten Modellierung von Bordnetzen. Weiterhin werden Verfahren für den Entwurf und die Analyse des Layouts von Bordnetzen entwickelt. Ziel ist dabei die effizientere Entwicklung und die deutliche Reduktion der Leitungslängen bei zunehmender Funktionalität.

Forschungsprojekt

"Entwicklung einer strickprozessintegrierten Füge-technologie für leitfähige Strukturen in E-Textiles (Knit+)"

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Mitarbeiter: Dipl. Ing. Karl Wichler
Finanzierung: BMWK / Forschungskuratorium Textil e.V.
Laufzeit: 1.9.2023 – 28.2.2026

Beschreibung/Ergebnisse:

In einem ersten Arbeitspaket wurden die Grundlagen für die geplante Füge-technologie erarbeitet. Darauf aufbauend werden Versuche zu den Eigenschaften der ausgewählten Verfahren durchgeführt und die relevanten Kenngrößen ermittelt.

4 Studienarbeiten

2023 wurden am IFTE insgesamt **13 Studienarbeiten** erfolgreich abgeschlossen.

TSCHIRSCHKY, ANKE

Entwurf eines Funktionsmusters zur genaueren Patientenpositionierung in neuartigen adaptiven Rollstuhlsitzen

Betreuer: Dr.-Ing. Günther (IFTE)

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

KREISSL, JOANS STEPHAN

Entwicklung eines autark arbeitenden Umweltsensors für das The Things network

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

SYED, KHAJA MOIN HUSSAIN

Interface Study on Commercial Routing Tools for the Implementation of Electromigration Constraints

Betreuer: Dipl.-Ing. Rothe (IFTE)

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

RICHTER, ERIK

Entwicklung einer Konstantleistungsquelle zum Betrieb von thermischen Strahlern

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

RECKNAGEL, ANNA LOUISA

Minimalinvasives Sensorelement für ein Biopatch zur nadelfreien und applikatorlosen Injektion in das subkutane Fettgewebe

Betreuer: Dr.-Ing. Richter (IFTE), Dipl.-Ing. Wuttke (diafyt Medtech)

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

VALENTA, TOMAS

Evaluierung einer Methode für das Bestimmen der relativen Entfernung mehrerer Sendeeinheiten

Betreuer: Dipl.-Ing. Herold (IFTE)

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

RAU, SEBASTIAN

Überprüfung von Entwurfsregeln auf Package-Ebene im KLayout

Betreuer: Dr.-Ing. Krinke (IFTE)

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

DIECKOW, LUKAS

Entwurf eines Demonstrators für das Schwingungsverhalten von Wellen

Betreuer: Dipl.-Ing. Steinmann (IFTE)

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

NATKOWSKI, JAN

Untersuchung von Fertigungstoleranzen der Print-in-Place Methode

Betreuer: Dipl.-Ing. Steinmann (IFTE)

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

LI, JIANNAN

Entwicklung eines KiCAD-Plugins für den Entwurf flexibler Leiterplatten

Betreuer: Dipl.-Ing. Arnold (IFTE)

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

KALBITZ, LEON

Entwicklung eines Goniophotometers

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

LI, MINGDA

Überprüfung von Antennenregeln beim DRC mit KLayout

Betreuer: Dr.-Ing. Krinke (IFTE)

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

BLAUROCK, MICHAEL

Modellierung und Simulation eines organischen elektrochemischen Transistors zur minimalinvasiven Glucosemessung

Betreuer: Dr.-Ing. Richter (IFTE)

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

LI, MENGRAN

Überprüfung von Dichteregeln beim DRC mit KLayout

Betreuer: Dr.-Ing. Krinke (IFTE)

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig
(Erstversuch Note 5, während Zweitversuch Exmatrikulation)

5 Diplomarbeiten

2023 wurden am IFTE insgesamt **neun Diplomarbeiten** erfolgreich abgeschlossen.

WARTENBERG, AARON

Elektronik-Design eines Biopatches mit biologisch sensitiven Feldeffekttransistoren

Betreuer: Dr.-Ing. Richter (IFTE), Dipl.-Ing. Wuttke (diafyt Medtech)

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

PAGELS, TIM

Sensor zur invasiven Messung von Bioindikatoren im Hautgewebe auf Basis organischer elektrochemischer Transistoren

Betreuer: Dipl.-Ing. Steinmann (IFTE), Dr. Kleemann (IAP), Wuttke (diafyt Medtech)

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

BIAN; JINGYUAN

Automatisierte Erstellung von LVS-Skripten für den Vergleich von Schaltplan und Layout mit KLayout

Betreuer: Dr.-Ing. Krinke (IFTE)

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

FUNK, FABIAN

Charakterisierung optischer Komponenten im mittleren Infrarotbereich mittels Ulbrichtkugel

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Lienig (IFTE), Dr.-Ing. Ebermann (InfraTec GmbH)

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

SCHLÖSSER, GESINE

Entwurf einer Kinematik auf Basis von Formgedächtnislegierungen

Betreuer: Dipl.-Ing. Herold (IFTE)

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

BÖRNGEN, HEINRICH LEONARD

Verbesserung eines Systems zur Positionsbestimmung durch Erweiterung mit einer inertialen Messeinheit

Betreuer: Dipl.-Ing. Herold (IFTE)

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

STERTZ, HANNO

Computergestützte Toleranzsimulation mit Politopix

Betreuer: Dipl.-Ing. Steinmann (IFTE)

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

PHILIPP GARN

Entwicklung einer Stromversorgungsbaugruppe für hohe Ausgangsströme zur Verwendung in einem Mikroohmmeter

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

WICHLER, KARL

Entwicklung der Elektronik für ein preiswertes Miniaturspektrometer und eines hierfür angepassten Korrekturverfahrens

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

6 Veröffentlichungen, Vorträge und Patente im Jahre 2023

Aktuelle Lehr- und Fachbücher (Gesamtverzeichnis) und Buchbeiträge (2023)

- [1] *Kahng, A.; Lienig, J.; Markov, I.; Hu, J.*: VLSI Physical Design: From Graph Partitioning to Timing Closure. 2. Auflage, Springer-Verlag, ISBN 978-3-030-96414-69, 2022.
- [2] *Knechtel, J.*: Interconnect Planning for Physical Design of 3D Integrated Circuits, Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 20, Nummer 445. Düsseldorf: VDI Verlag, 2014. – ISBN 978-3-18-345520-1 ISSN 0178-9473.
- [3] *Krause, W.*: Grundlagen der Konstruktion - Elektronik, Elektrotechnik, Feinwerktechnik, Mechatronik. 10., vollst. bearb. und erw. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2018. – ISBN 978-3-446-45470-5.
- [4] *Krause, W.*: Mechanische Übertragungselemente. In: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hrsg. Amrhein, W.; Fräger, C.), Bde. 1 und 2, 5. Aufl. München: De Gruyter GmbH, 2021. – ISBN 978-3-11-056247-7 und 978-3-11-044147-5.
- [5] *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. erw. Aufl. 2009 (zu beziehen über das Institut).
- [6] *Krause, W.*: Konstruktionselemente der Feinmechanik. 4., vollst. bearb. und erw. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2018, mit E-Book. – ISBN 978-3-446-44796-7.
- [7] *Krause, W.*: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. 3. stark bearb. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2000. – ISBN 978-3-446-19608-7.
- [8] *Krinke, A.*: Constraint Propagation for Analog and Mixed-Signal Integrated Circuit Design. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 20, Nummer 474, Düsseldorf: VDI Verlag, 2020. – ISBN: 978-3-18-347420-2.
- [9] *Lienig, J.; Scheible, J.*: Grundlagen des Layoutentwurfs elektronischer Schaltungen. Springer Vieweg, Cham, ISBN 978-3-031-15767-7, 2023.
- [10] *Lienig, J.; Scheible, J.*: Fundamentals of Layout Design for Electronic Circuits. Springer International Publishing, ISBN 978-3-030-39283-3, 2020.
- [11] *Lienig J.; Thiele, M.*: Fundamentals of Electromigration-Aware Integrated Circuit Design Springer International Publishing, ISBN 978-3-319-73557-3, 2018.
- [12] *Lienig, J.; Bruemmer, H.*: Fundamentals of Electronic Systems Design. Springer International Publishing, ISBN 978-3-319-55839-4, 2017.
- [13] *Lienig, J.*: Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, ISBN: 978-3-662-49814-9, 2016.
- [14] *Lienig, J.*: Geräteentwicklung. Initial Verlag 2023.
- [15] *Lienig, J.; Brümmer, H.*: Elektronische Gerätetechnik — Grundlagen des Entwickelns elektronischer Baugruppen und Geräte. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, New York, ISBN 978-3-642-40961-5, 2014.
- [16] *Lienig, J.; Dietrich, M. (Hrsg.)*: Entwurf integrierter 3D-Systeme der Elektronik. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, New York, ISBN 978-3-642-30571-9, 2012.

- [17] *Pech, S.*: Nicht-okklusive Schlauchpumpe zum schonenden Transport von sensiblen Medien, Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 17, Nummer 298, Düsseldorf: VDI Verlag, 2020. – ISBN: 978-3-18-329817-4.
- [18] *Reifegerste, F.*: Modellierung und Entwicklung neuartiger halbleiterbasierter Beleuchtungssysteme. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 21, Nummer 386, Düsseldorf: VDI-Verlag, 2009. – ISBN 978-3-18-338621-5.
- [19] *Schirmer, J.*: 3D-FEM-Simulation und Formoptimierung hochbelasteter Zahnriemengetriebe. Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 13, Nummer 57. Düsseldorf: VDI Verlag, 2014. – ISBN 978-3-18-305713-9.
- [20] *Schirmer, J.; Nagel, T.; Bönisch, I.*: Konstruktionselemente – Formelsammlung. Dresden: Initial Werbung & Verlag, 2021.
- [21] *Schirmer, J.; Lienig, J.; Bönisch I.; Reifegerste, F.*: Technisches Darstellen. Dresden: Initial Werbung & Verlag, 2020
- [22] *Thiele, M.*: Elektromigration und deren Berücksichtigung beim zukünftigen Layoutentwurf digitaler Schaltungen, Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 9, Nummer 395, Düsseldorf: VDI-Verlag, 2017. – ISBN 978-3-18-339509-5.

Aufsätze in Zeitschriften und Tagungsbänden

- [1] *Konze, S., Lisbôa, T.V., Bruk, S., Bittrich, L., Stommel, M., Wildemann, M., Herold, J., Spickenheuer A.*: "A Novel additive manufacturing process for multi-matrix fiber reinforced composites", SAMPE Journal, vol. 6, issue 59, article 4, Nov. / Dez. 2023.
- [2] *Oeser, L., Samala, N., Hillemann, L., Müller, J., Jahn-Wolf, C., Lienig J.*: "High-concentration Measurements With Optical Aerosol Spectrometers by Signal Fluctuation Analysis," Journal of Aerosol Science, vol. 176, 106312, ISSN 0021-8502, Online: Dec, 2023, Print: Feb. 2024.
- [3] *Oeser, L., Samala, N., Hillemann, L., Müller, J., Jahn-Wolf, C., Lienig J.*: "Artificial Neural Network based Coincidence Correction for Optical Aerosol Spectrometers," Journal of Aerosol Science, vol. 171, 106177, ISSN 0021-8502, June 2023.
- [4] *Rothe, S; Lienig, J.*: Combined Modeling of Electromigration, Thermal and Stress Migration in AC Interconnect Lines, Proc. of the 2023 International Symposium on Physical Design (ISPD'23), March 2023, S. 107–114.

Vorträge ohne veröffentlichte Dokumentation

- [1] *Arnold, N.*: HyPerStripes – Neue Aufbau- und Verbindungstechnik für zuverlässige biegbare Elektronik. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design, 21.4.2023, Dresden
- [2] *Arnold, N.*: Neue Aufbau- und Verbindungstechnik für flexible Elektronik. Treffen der Fachgruppe Layoutentwurf, 25.9.2023, Dresden
- [3] *Arnold, N.*: Entwurf und Simulation von flexiblen Systemen mit Open-Source-Software. VDE/VDI EMS-Slam, 23.11.2023, Online
- [4] *Krinke, A.*: Generating DRC and LVS Runsets for KLayout. OpenPDK, OpenTooling and Open Source Design Workshop, 28.6.2023, Frankfurt (Oder)
- [5] *Krinke, A.*: DRC und Assembly Rule Check mit KLayout. Treffen der Fachgruppe Layoutentwurf, 25.9.2023, Dresden
- [6] *Lienig, J.; Gerlach, G.*: Was soll ich studieren? Einblicke in das Ingenieurstudium für Unentschlossene. Vortrag auf dem Uni-Tag der TU-Dresden, 13.5.2023
- [7] *Lienig, J.*: Das Apollo-Programm – ein großer Schritt für die Menschheit, Lange Nacht der Wissenschaften Dresden, 30.06.2023
- [8] *Reifegerste, F.*: Selbstversorgende Sensoren für das The Things Network (TTN), 264. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design, 10.11.2023, Dresden.
- [9] *Rothe, S.*: Combined Modeling of Electromigration, Thermal and Stress Migration in AC Interconnect Lines. 17th International Conference Reliability and Stress-Related Phenomena in Nanoelectronics (IRSP), April 2023, Bad Schandau.
- [10] *Rothe, S.*: Reliability by Design: Migration Modeling for IC Layout Synthesis. Abteilungsseminar Mikroelektronik-Materialien und Nanoanalytik, August 2023, Fraunhofer IKTS, Dresden.
- [11] *Rothe, S.*: Reliability by Design: Migration Modeling for IC Layout Synthesis. Group Seminar, October 2023, Department of Electrical and Computer Engineering, University of Minnesota, Minneapolis, USA.

Patente

- [1] *Burkhardt, W.; Richter, R.; Wartenberg, A.; Wuttke, T.*: Aktive Messschaltung und Verfahren zum Betreiben einer aktiven Messschaltung. Anmeldenummer: EP 23 213 212.6. angemeldet am 30.11.2023
- [2] *Wall, C.; Schirmer, J.; Herold, J.*: Anzeigevorrichtung zum Ausgeben eines pixelbasierten Anzeigeinhalts, Trägerelement für die Anzeigevorrichtung und Kraftfahrzeug mit der Anzeigevorrichtung
 - a. Offenlegungsschrift DE102021118525A1, angemeldet am 19.07.2021, veröffentlicht am 19.01.2023
 - b. Offenlegungsschrift WO002023006386A1, angemeldet am 28.02.2022, veröffentlicht am 02.02.2023
- [3] *Wall, C.; Schirmer, J.; Herold, J.*: Verkleidungsanordnung für eine Rückseite einer zwischen einem eingefahrenen und einem ausgefahrenen Zustand verfahrbaren flexiblen Anzeigeeinheit sowie Anzeigevorrichtung mit der Anzeigeeinheit und der Verkleidungsanordnung sowie Kraftfahrzeug
 - a. Offenlegungsschrift DE102021118526A1, angemeldet am 19.07.2021, veröffentlicht am 19.01.2023
 - b. Offenlegungsschrift WO002023001595A1, angemeldet am 08.07.2022, veröffentlicht am 26.01.2023

Patente der letzten Jahre, mit Änderungen:

- [4] *Wall, C.; Schirmer, J.; Herold, J.*: Anzeigesystem und Kraftfahrzeug mit einem Anzeigesystem
 - Patentschrift DE102021118524B3: angemeldet am 19.07.2021, veröffentlicht am 29.09.2022
 - **Neu 2023**: Offenlegungsschrift WO002023001598A1, angemeldet am 08.07.2022, veröffentlicht am **26.01.2023**
- [5] *Wall, C.; Schirmer, J.; Herold, J.*: Folienträger für eine biegsame Folie und Anzeigeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug und Verfahren zur Herstellung einer Anzeigevorrichtung
 - **Neu 2023**: Patentschrift DE102019134227B4, angemeldet am 13.12.2019, veröffentlicht am **19.01.2023**
- [6] *Wall, C.; Schirmer, J.; Herold, J.*: Anordnung für ein Bauelement
 - Patentschrift DE102019131505B4
 - Offenlegungsschrift CN000114728563A
 - Offenlegungsschrift EP000004061652A1
 - Offenlegungsschrift US020220332173A1
 - Offenlegungsschrift WO002021099066A1
- [7] *Wall, C.; Schirmer, J.; Herold, J.*: Trägerelement für eine biegsame Folie und Anzeigeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug
 - Patentschrift DE102019133008B4

7 Vom IFTE organisierte wissenschaftliche Veranstaltungen

Teilnahme am Tag "genialsozial - Deine Arbeit gegen Armut" am 4. Juli 2023

Am IFTE arbeiteten zwei Schüler im Rahmen der Aktion „genialsozial“ an der Gestaltung unserer Institutspräsentation und in der Sammlung "Feinwerktechnik" mit. Sie sammelten dabei praktische Erfahrungen und erwirtschafteten Geld für ein soziales Projekt der Sächsischen Jugendstiftung.

Informationsstand für die Studienrichtung GMM zum *dies academicus* im SoSe2023



Fachgruppentagung Layoutentwurf: „Advanced Packaging – Technologien und Entwurf“ am 25. September 2023

Bei dieser eintägigen Tagung des Fachausschusses 6.6 "Entwurf des Layouts von Schaltungen" der VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik (GMM) war das IFTE zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) für die Organisation verantwortlich. Ungefähr die Hälfte aller Redebeiträge wurden von IFTE-Mitarbeitern gehalten.

16. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“ vom 16. bis 17. November 2023

In diesem Jahr wurde die 16. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“ erstmals an der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB) an der TU Dresden am 16. und 17. November durchgeführt. Dies geschah mit freundlicher Unterstützung der Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH (WFS). An der Tagung nahmen mehr als 65 Vertreter aus dem Wissenschaftsbereich und der Wirtschaft teil.

Die Veranstaltung verdeutlichte auch in diesem Jahr die Bedeutung der Feinwerktechnik als Innovationskraft für eine erfolgreiche wirtschaftliche Entwicklung. Mit 12 Fachvorträgen aus der universitären Forschung und der innovativen Produktentwicklung aus der Industrie konnte diese Tagung wieder die große Breite des auch vom IFTE vertretenen Fachgebietes repräsentieren.

Workshops zum technischen Produktdesign

Mitarbeiterinnen des IFTE führten 2023 insgesamt vier Workshops für Jugendliche durch, welche der Studienwerbung dienten. Dabei wurde anhand des am IFTE entwickelten Farberkennungsgeräts die Analyse einer technischen Problemstellung, die Variantenfindung und –bewertung sowie die Entscheidung für ein Lösungskonzept interaktiv vermittelt. Die Jugendlichen lernten dabei die Arbeit in technischen Berufen kennen, erhielten eine Einführung in das Studienangebot der Fakultät und konnten ihre zahlreichen Fragen zum Studium und dem Berufsalltag in der Elektrotechnik stellen.

Schülerpraktikum im November 2023

Der Schüler Jannik Schwarzbach absolvierte im November 2023 ein 14-tägiges Schülerpraktikum am IFTE. Zum einen unterstützte er die Arbeiten zur Vorbereitung der Lehrveranstaltung "Baugruppentwurf", zum anderen nutzte er die Möglichkeit, an ausgewählten Übungen und Praktika selbst teilzunehmen.



Ausstellung WELLENREITER in den Technischen Sammlungen Dresden (ganzjährig)

Das IFTE ist an der Ausstellung „WELLENREITER – Das opto-akustische Experimentierfeld“ in den Technischen Sammlungen Dresden mit dem Exponat „Einstellbare LED-Mischlichtquelle zur Demonstration der Lichtwirkung unterschiedlicher spektral optimierter Lichtverteilungen“ vertreten.

Institutskolloquien 2023

Optimierung der Signalverarbeitung für moderne pyroelektrische Materialien in Infrarotmesssystemen

255. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Robin Lehmkau, InfraTec GmbH, Dresden, 20.01.2023

Herausforderungen und Perspektiven für die Entwicklung adaptiver Systeme

256. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr.-Ing. Peter Schneider, Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen, Dresden, 17.02.2023

Maschinelles Lernen und Entwurfsautomatisierung

257. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr.-Ing. Robert Fischbach, IFTE, 10.03.2023

Neue Aufbau- und Verbindungstechnik für zuverlässige biegbare Elektronik

258. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Nico Arnold, IFTE, 21.04.2023

Verteilte Fertigung für neuartige und vertrauenswürdige Elektronik

259. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Ronja Maria Bittner, IFTE, 12.05.2023

Skalierbare kohärente Ising- Maschinen - eine Alternative zum Quantencomputer?

260. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr.-Ing. Matthias Thiele, IFTE, 09.06.2023

Chipentwicklung im Silicon Saxony: Chancen und Perspektiven in der sächsischen Mikroelektronik

261. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Andreas Brüning, Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD), 07.07.2023

Von der Stromdichte zum Stress: Anwendung neuer Migrationsmodelle im IC-Entwurf

262. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Susann Rothe, IFTE, 01.09.2023

Kalibrierung von Fabry-Pérot-Detektoren mit Festkörperetalons

263. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Marc Metin Wetterer, InfraTec GmbH, 20.10.2023

Selbstversorgende Sensoren für das The Things Network (TTN)

264. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr.-Ing. Frank Reifegerste, IFTE, 10.11.2023

Partikelmessung mit Streulicht-Fluktuationsanalyse

265. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Lukas Oeser, TOPAS GmbH, Dresden, 01.12.2023

8 Weitere Ereignisse und Aktivitäten

8.1 Mitarbeit in Gremien; Gutachtertätigkeit

PROF. DR.-ING. HABIL. JENS LIENIG

- Mitglied des Steering Committee der ISPD (International Symposium on Physical Design) und Associated Editor der TODAES (Transactions on Design Automation of Electronic Systems), Special Issue on Advances in Physical Design Automation
- Mitglied des Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) und der Circuits and Systems Society
- Stellvertretender Sprecher der Fachgruppe "Entwurf des Layouts von Schaltungen" der VDE/VDI-GMM
- Mitglied der Haushaltskommission sowie Vertrauensperson für Angelegenheiten des wissenschaftlichen Nachwuchses der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dresden
- Leiter der Studienrichtung „Geräte-, Mikro- und Medizintechnik“ (GMM), Mitglied der Studienkommission Elektrotechnik
- Gutachter u.a. für IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (TCAD); Design Automation Conference (DAC); Design, Automation and Test in Europe Conference (DATE); INTEGRATION, The VLSI Journal
- Mitglied des Fachbeirates der Zeitschrift „Mechatronik“

PROF. DR.-ING. PETER SCHNEIDER

- Leitung des Institutsteils „Entwicklung Adaptiver Systeme EAS“ am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Dresden
- Mitglied des Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)
- Mitglied des Fachausschuss "ASIM - Arbeitsgemeinschaft Simulation" der Gesellschaft für Informatik
- Mitglied des VDE - Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
- Mitglied im Fachbeirat des edacentrum e.V.
- Gutachter u.a. für Symposium on Design, Test, Integration & Packaging of MEMS and MOEMS (DTIP), International Modelica Conference
- Mitglied im Programmbeirat Sensorik der INTEC/Z-Messe
- Leitung des Arbeitskreises "Künstliche Intelligenz im Silicon Saxony e.V."

PROF. I. R. 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



- Mitglied des VDI-Ausschusses A 225 Thermoplastische Zahnräder
- Ehrenmitglied der Deutschen Gesellschaft für Feinwerktechnik e.V.

9 Geplante Veranstaltungen des IFTE im Jahr 2024

Aktive Mitarbeit bei der Organisation des „International Symposium on Physical Design (ISPD) 2024“ vom 13. bis 16. März 2024 an der National Taiwan University (NTU) in Taipeh, Taiwan.

Mitausrichtung der Tagung des Fachausschusses 6.6 "Entwurf des Layouts von Schaltungen" der VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik (GMM) am 18. März und 23. September 2024.

Beteiligung an der 17. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“ im September 2024.