

Jahresbericht 2022

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 Studien- und Diplomarbeiten
 - 5 Dissertationen
 - 6 Veröffentlichungen, Vorträge und Patente
 - 7 Vom IFTE organisierte wissenschaftliche Veranstaltungen
 - 8 Weitere Ereignisse und Aktivitäten
 - 9 Geplante Veranstaltungen 2023
-

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 2022 geleistete Arbeit in Lehre und Forschung.

Das vergangene Jahr war für unser Institut sehr ereignisreich. Zum einen kehrte nach zwei Corona-Jahren nun endlich mehr und mehr Normalität ein – so konnten wir unseren Lehr- und Prüfungsverpflichtungen wieder „unbehelligt“ nachkommen. Zum anderen galt es, die in Corona-Zeiten durchaus positiven Neuerungen, wie effektive virtuelle Treffen ohne lange An- und Abreisen oder Videoverversionen der Vorlesungen, den aktuellen Gegebenheiten anzupassen und damit stellenweise nun dauerhaft zu installieren. Gleichzeitig konnten die Institutsangehörigen die Möglichkeit der recht freien Home-Office-Regelungen an der TU sowohl ihren individuellen wie auch den institutsrelevanten Bedürfnissen anpassen.

Im Jahr 2022 wurde der Berufungsprozess einer zweiten Professur am Institut, die dankenswerterweise vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS finanziert wird, nahezu abgeschlossen. Damit sollte es langfristig möglich sein, neben den beiden bisherigen Forschungsschwerpunkten „Elektronik-Entwurf“ und „Feinwerktechnik“, eine dritte Säule in Form der „adaptiven Systeme“ am Institut zu integrieren. Derartige Systeme sind in der Lage, Veränderungen in der Umgebung oder in der systemeigenen Struktur zu erkennen und sich an diese anzupassen. Hoffen wir, dass der dafür vorgesehene Kandidat bald diese Stelle antreten kann und unsere Themengebiete um Technologien und methodische Ansätze für den Entwurf und die Implementierung adaptiver Systeme erweitert.

Wie schon angesprochen, haben auf dem Gebiet der Lehre die Verantwortlichen am Institut wieder Präsenzveranstaltungen durchführen können. So nahmen an der vom IFTE zu gestaltenden Grundstudium-Vorlesung „Geräteentwicklung“ 285 Studenten teil (Opal-Einschreibung), wovon 215 zur schriftlichen Abschlussprüfung erschienen (2019: 285; 2020: 253; 2021: 328). Die während der Corona-Zeit erarbeiteten Lehr- und Lernformen, wie wöchentlich abzugebende Hausaufgaben, häufige Online-Konsultationen, digitale Prüfungsvorbereitung in Quizform, wurden nun auch in die Präsenzlehre 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 von fairen Präsenzprüfungen aussprechen.

Auch in der Forschung schafften wir es, an die guten Ergebnisse vergangener Jahre anzuknüpfen. Es ließen sich neue Industriekontakte aufbauen und bestehende teilweise aufrechterhalten, was in der auf den nachfolgenden Seiten dargestellten Bilanz von Drittmiteinnahmen zum Ausdruck kommt. Die vom Institut im Jahr 2022 erwirtschafteten Einnahmen von 504.262,32 € können sich zwar innerhalb der Fakultät sehen lassen, sind aber durch eine abnehmende Tendenz gekennzeichnet. Insbesondere die zunehmenden bürokratischen Belastungen bei Drittmittelprojekten, aber auch die seit Jahren im Raum stehende „Umzugsdrohung“ für das Institut wirken sich hier direkt und nachweisbar aus.

Trotz anfänglicher Einschränkungen durch die Pandemie gelang es uns, eine Vielzahl von Aktivitäten durchzuführen, um auch im Jahr 2022 die gute Außenwirkung des IFTE beizubehalten. So wurde ein Promotionsvorhaben zum Thema „Layout-Generatoren für den Analogentwurf in kleinen Technologieknoten“ erfolgreich abgeschlossen (siehe S. 24), ebenso 13 Diplomarbeiten (siehe S. 22 und 23). 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 sich nun etablierte Online-Format erlaubte es, den Zuhörerkreis wesentlich auszuweiten. Auch können so externe Vortragende gewonnen werden, deren geografische Entfernung bisher ein Erscheinen verhindert hat. Die überwiegend positiven Rückmeldungen unserer Zuhörer bestätigen die Richtigkeit dieses neuen Konzepts.

Auch andere Veranstaltungen haben das positive Bild des Instituts geprägt. Hier sei insbesondere die 15. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“ (siehe S. 28) genannt, die nun wieder in Präsenz durchgeführt werden konnte. Weiterhin waren wir in die Organisation und Durchführung des weltweit größten Layouttreffens, des International Symposium on Physical Design (ISPD), einbezogen, welches erneut 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 25 bis 27 gibt einen Überblick über das Publikationsgeschehen des letzten Jahres.

Die alljährlichen geselligen Veranstaltungen am Institut konnten im Jahr 2022 ohne Einschränkungen durchgeführt werden. Hier sind insbesondere zu nennen das Grillen am Barkhausenteich im Juli, die lehrreiche Weinwanderung im September sowie unsere romantische und spielintensive Weihnachtsfeier im Segelclub Dresden-Wachwitz im Dezember.

Ein Rückblick ist ohne die Vorausschau auf das Kommende unvollständig. Das Jahr 2023 wird erneut hohe Anforderungen an uns alle stellen. Zu nennen sind hier die aktuell durchgeführten Modifikationen in der Lehre sowohl im Grund- als auch im Hauptstudium, welche sich durch unsere Lehrverpflichtungen in vielen Studiengängen und die Mitarbeit in mehreren Studienkommissionen zeitintensiv auswirken. Weiterhin gilt es, die neue Professur in Lehre und Forschung gut zu integrieren und unsere Drittmittelkontakte mit der Industrie im aktuell schwierigen wirtschaftlichen Umfeld mindestens aufrechtzuerhalten.

Ich möchte diesen Jahresbericht zum Anlass nehmen, allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design für die erbrachten Leistungen in dem vergangenen Jahr zu danken. Ohne ihre zielstrebige Arbeit und das hervorragende Engagement unter oftmals widrigen Umständen wären viele der genannten Erfolge nicht möglich gewesen. Ich danke zugleich unseren Partnern in der Industrie herzlich 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.

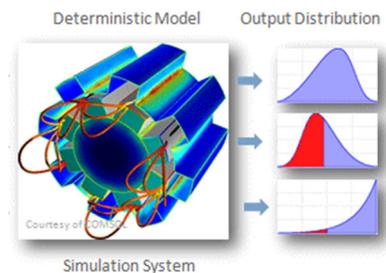
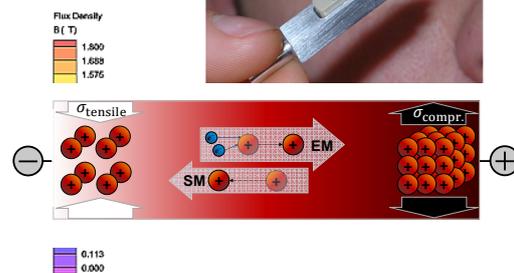
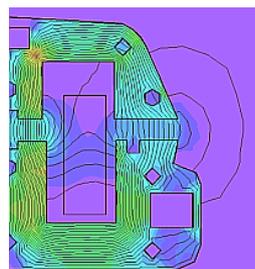
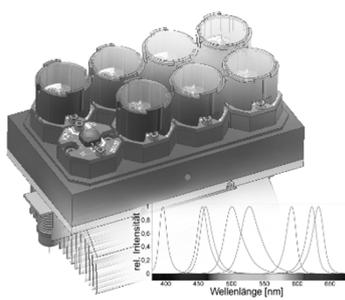
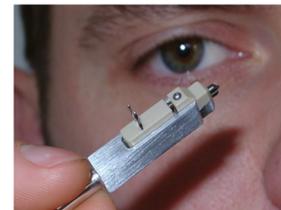
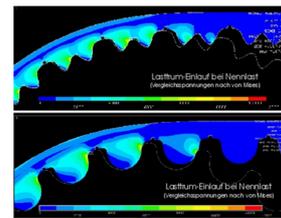
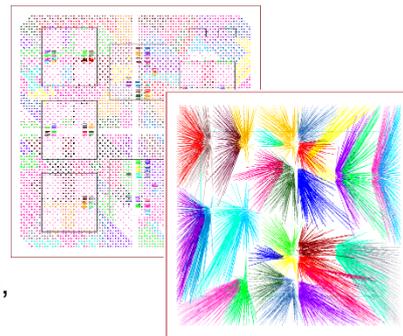
Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Institutsdirektor

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

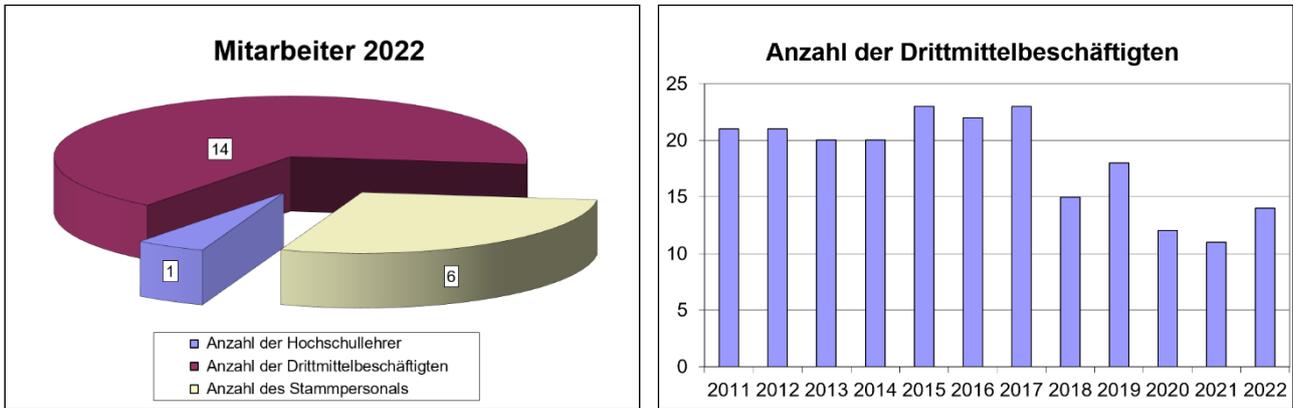
Entwurf, Modellierung, Simulation und Optimierung komplexer Systeme
 der Feinwerktechnik und Elektronik

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 21 Mitarbeitern des Instituts konnten 14 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 [€]	2018	2019	2020	2021	2022
DFG incl. GK	0,00	0,00	0,00	0,00	2.440,00
Bund	215.673,22	364.655,92	297.664,00	208.010,61	255.287,80
Land etc. (z. B. SAB)	96.287,64	169.337,09	0,00	0,00	15.517,99
EU + international	63.599,55	0,00	0,00	37.960,40	92.057,03
Stiftungen und Spenden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industrie	141.470,00	256.057,63	34.049,44	285.712,44	138.959,50
Summe	517.030,41	790.050,64	331.713,44	531.683,01	504.262,32
Betr. gewerbl. Art (BgA)	5.280,00	0,00	3.699,72	4.689,94	6.202,45
Ausgaben Drittmittel [€]	2018	2019	2020	2021	2022
DFG incl. GK	32,62	0,00	0,00	0,00	15.983,08
Bund	204.592,74	454.893,74	341.934,79	258.010,61	364.514,98
Land etc.	149.516,83	113.635,37	0,00	0,00	30.939,79
EU + international	162.314,63	0,00	0,00	10.628,91	5.067,48
Stiftungen und Spenden	486,71	0,00	0,00	231,53	0,00
Industrie	197.885,83	303.662,35	68.541,22	68.541,22	187.503,94
Summe	943.129,67	872.191,46	409.944,60	486.288,60	604.009,27
Betr. gewerbl. Art (BgA)	2.782,40	5.798,27	0,00	2.340,18	4.132,60

Angehörige des Instituts

Institutsdirektor

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

Emeriti

Prof. i.R. Dr.-Ing. habil. Dr.h.c. Krause, Werner

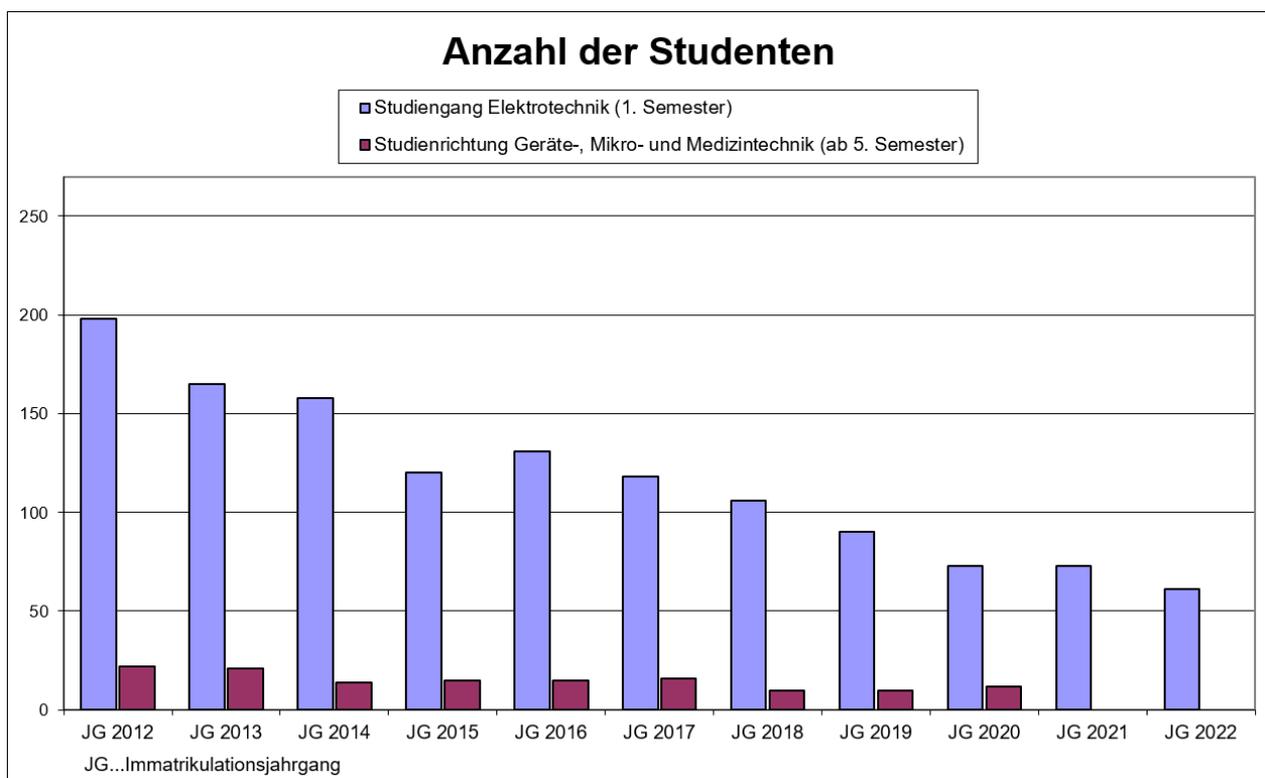
Sekretärin

Dipl.-Verw.(FH) Franze, Ariane

Arnold, Nico	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	ab 01.09.2022
Bittner, Ronja Maria	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiterin	ab 01.10.2022
Bödrich, Thomas	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Bönisch, Iris	Dipl.-Ing.(FH)	Technische Mitarbeiterin	
Dietrich, Manfred	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	ab 20.06.2022
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	
Pech, Sebastian	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Reifegerste, Frank	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Richter, René	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Rosul, Benny	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	ab 01.05.2022
Rothe, Susann	Dipl.-Ing.	Forschungsstipendiatin	
Schirmer, Jens	Dr.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Steinmann, Christoph	Dipl.-Ing.	Wiss. Mitarbeiter	
Thiele, Matthias	Dr.-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, Mechatronik und Regenerative Energiesysteme 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 2022 vom Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design folgende Lehrveranstaltungen durchgeführt:

S o m m e r s e m e s t e r 2022

Lehrveranstaltung	Teilnehmer
Geräteentwicklung (Prof. Lienig) 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studiengänge Elektrotechnik, Mechatronik, Regenerative Energiesysteme u.a. (2. Semester, 215 Studenten)
Rechnergestützter Entwurf (Prof. Lienig / Dr. Krinke / Dr. Reifegerste) 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (6. Semester, 12 Studenten)
Layout-Entwurf (Prof. Lienig / Dr. Krinke / Dr. Reifegerste) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Mikroelektronik (6. Semester, 13 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, 33 Studenten)
Projekt Geräte-, Mikro- und Medizintechnik II (Prof. Lienig / Dr. Reifegerste) 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik (6. Semester, 12 Studenten)
Aktorik für die Gerätetechnik (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 19 Studenten)
Produktentwicklung (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 28 Studenten)
Baugruppenkonzeption (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 1 SWS Praktikum	Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen (8. Semester)
Thermischer Entwurf (Prof. Lienig / Dr. Schneider) 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 3 Studenten)
Optimierung (Prof. Lienig / Dr. Kamusella) 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 10 Studenten)
Finite Elemente Methode (Prof. Lienig / Dipl.-Ing. Steinmann) 1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (8. Semester, 15 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 2022 / 2023

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, 43 Studenten)
Projekt Geräte-, Mikro- und Medizintechnik I (Prof. Lienig / Dr. Reifegerste) 2 SWS Projekt sowie Selbststudium	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik (5. Semester, 17 Studenten)
CAD-Konstruktion (Prof. Lienig / Dipl.-Ing. Steinmann) 1 SWS Übung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (5. Semester, 32 Studenten)
Entwicklungsmethoden für die Gerätetechnik (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 2 SWS Vorlesung	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (9. Semester, 22 Studenten)
Baugruppenentwicklung (Prof. Lienig / Dr. Schirmer) 4 SWS Praktikum	Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik u.a. (9. Semester, 22 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, 5 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

- Entwurfsautomatisierung und rechnergestützter Layoutentwurf unter Berücksichtigung multikriterieller Anforderungen: Stromdichte/Elektromigration, Pinzuordnung/Pin Assignment, Randbedingungen/Constraints.
- Chip-Package-Co-Design: 3D-Entwurf und 3D-Modellierung, thermischer Entwurf, Layoutentwurf von Interposer-basierten 3D-Systemen.

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 2022 von Mitarbeitern unseres Instituts bearbeitet wurden.

Forschungsprojekt

„ELDA-MP: Entwicklung eines Standards für ein elektronisches Datenformat zur Beschreibung von Mission Profiles“

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

Mitarbeiter: Dr.-Ing. Robert Fischbach

Finanzierung: BMWi (WIPANO)

Laufzeit: 01.01.2020 - 30.06.2022

Beschreibung/Ergebnisse:

Eine klare und eindeutige Kommunikation zwischen Anbieter und Kunde ist bei der Entwicklung von Technologien und Bauteilen und deren Bewertung von großer Bedeutung. Dazu können Mission Profiles (MPs) verwendet werden: Vereinfachte Darstellungen aller relevanten statischen und dynamischen Lastbedingungen und Lastprofile, denen elektrische, elektronische und elektromechanische Komponenten innerhalb ihres Lebenszyklus ausgesetzt sind.

Ziel von ELDA-MP ist es, einen Standardisierungsvorschlag für ein elektronisches Datenformat zum Austausch von Mission Profiles zu erarbeiten, abzustimmen und zur Standardisierung einzureichen. Dazu werden u. a. exemplarische Use Cases zusammengestellt sowie eine Anforderungsspezifikation für eine standardisierte MP-Abbildung und ein XML-basiertes Datenformat erarbeitet. Das IFTE beteiligt sich insbesondere an der Darstellung physikalischer Größen und mathematischer Konzepte im Datenformat.

Forschungsprojekt

„SmartOsciPerPump (SmartOscillatingPeristalticPump) – Smarte teilokklusive und pulsationsfreie Schlauchpumpe mit hochpräziser dynamisch und feinjustierbarer Förderrate“

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

Mitarbeiter: Dr.-Ing. Sebastian Pech

Finanzierung: AiF (ZIM Projekt)

Laufzeit: 01.07.2020 - 30.09.2022

Beschreibung/Ergebnisse:

Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer semi-okklusiven Schlauchpumpe mit geringer Volumenstrompulsation. Mit Hilfe eines neuen Antriebskonzepts für Schlauchpumpen erfolgt die Förderung dabei über umlaufende Oszillationen. Dadurch ermöglicht das Pumpkonzept eine dynamische und feinjustierbare Steuerung des erzeugten Volumenstromes. Für die Dimensionierung und Auslegung der Pumpe werden mehrere gekoppelte Simulationsmodelle erarbeitet.

Forschungsprojekt

„Ansteuerung, Test und Optimierung eines Antriebssystems“

Projektleiter: Dr.-Ing. Thomas Bödrich

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

Finanzierung: Fraunhofer-Gesellschaft

Laufzeit: 01.08.2021 - 30.04.2022

Beschreibung/Ergebnisse:

Für die mikrocontrollerbasierte Ansteuerung eines in der Entwicklung befindlichen Antriebssystems in einer Fertigungsanlage wird die Firmware entwickelt. Dazu sind ein geeigneter Ansteueralgorithmus für die Schrittmotoren des Antriebssystems und geeignete Steuerbefehle zu erarbeiten sowie prototypisch im Mikrocontroller und in der übergeordneten Maschinensteuerung zu implementieren. Mit dieser Firmware ist das Antriebssystem in Betrieb zu nehmen, zu testen und bezüglich Positioniergenauigkeit seiner einzelnen Schrittmotoren messtechnisch zu charakterisieren. Abhängig von den Test- und Messergebnissen sind Ansätze für die Optimierung und Weiterentwicklung des Antriebssystems zu erarbeiten.

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 wird ein kleiner hochdynamischer Stellantrieb anwendungsspezifisch entwickelt und anhand aufzubauender Funktionsmuster getestet. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Realisierung hoher Wicklungsfüllfaktoren, um bei begrenztem Bauraum hohe Drehmomente und Wandlertugenden zu erreichen. Dazu sind neben dem Magnetkreis und Mechanikentwurf geeignete serientaugliche Wickeltechnologien zu erarbeiten und zu erproben. Erste Funktionsmuster des Antriebs werden Anfang 2023 getestet und messtechnisch charakterisiert.

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 ermöglicht 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

„Finite-Elemente-Modellierung der Mikrophonie pyroelektrischer Infrarotsensoren“

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig
Mitarbeiter: Dr.-Ing. Matthias Thiele
Finanzierung: InfraTec GmbH
Laufzeit: 01.11.2021 - 31.01.2022

Beschreibung/Ergebnisse:

Pyroelektrische Werkstoffe für die Infrarotmesstechnik besitzen auch piezoelektrische Eigenschaften. Deshalb können sie Störsignale aufgrund von einwirkenden Beschleunigungen erzeugen (Mikrophonie). Dieser Effekt ist durch Finite-Elemente-Modelle nachzubilden, um geeignete Gegenmaßnahmen untersuchen zu können.

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 werden 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 Rollstuhlsitz 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:	01.01.2022 – 31.12.2022
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 erstmals möglich sein, die manuelle Insulinapplikation mit Fertipens zu überwachen und den Patienten auf mögliche Bedienfehler hinzuweisen. Dabei soll die tatsächlich injizierte Insulindosis erkannt und digital protokolliert werden.

Forschungsprojekt

„DisplayOnDemand“

Projektleiter:	Dr.-Ing. Jens Schirmer
Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. Johannes Herold
Finanzierung:	Audi AG
Laufzeit:	01.04.2022 - 31.12.2022

Beschreibung/Ergebnisse:

Die bereits seit mehreren Jahren in Kooperation mit der Audi AG entwickelten Spezialkinematiken für bauraumoptimierte Anzeigelösungen im KFZ konnten im vergangenen Jahr nochmals stark in ihrer Größe reduziert werden. Hierzu wurden neue Antriebslösungen konzeptioniert und in Form mehrerer Demonstratoren aufgebaut und vermessen. Da diese in überaus flacher Bauweise realisiert werden können, ergeben sich wesentlich flexiblere Einsatzmöglichkeiten in anspruchsvollen Bauraumsituationen.

Forschungsprojekt

„Neuartige Kundenerlebnisse im automobilen Umfeld“

Projektleiter: Dr.-Ing. Jens Schirmer
Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Johannes Herold
Finanzierung: Audi AG
Laufzeit: 01.04.2022 - 31.12.2022

Beschreibung/Ergebnisse:

Die im vorherigen Jahr erarbeitete Vision zur Realisierung neuartiger Kundenerlebnisse im KFZ konnte in Form mehrerer Prototypen konkretisiert und weiter ausgearbeitet werden. Für viele fachlich sehr breitgefächerte Aufgabengebiete wurden Lösungsansätze erarbeitet und erfolgreich getestet. Hierzu konnte mit mehreren externen Partnern, als auch weiteren Instituten der TU Dresden, überaus produktiv zusammengearbeitet werden. Die Ergebnisse brachten die notwendigen Erkenntnisse, um auch im kommenden Jahr in diesem Themengebiet weitergehende Forschungen betreiben zu können.

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 betriebene 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 Designflows).

Forschungsprojekt

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

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

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

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. Neben der FEM-Simulation von Hochfrequenz-Eigenschaften wurden Routinen entwickelt, um die benötigten 3D-Modelle aus den Gerber-Daten zu errechnen. Ziel dabei ist auch die dreidimensionale Verformung der ebenen Platine.

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 optisch 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: N.N.

Finanzierung: BMBF

Laufzeit: 01.12.2022 - 30.11.2025

Beschreibung/Ergebnisse:

In dem Projekt KI4BoardNet geht es darum, Architekturen, Komponenten und Entwurfswerkzeuge für das Fahrzeugbordnetz der Zukunft zu entwickeln. 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 für die Simulation des Gesamtsystems. 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.

4 Studien- und Diplomarbeiten

2022 wurden am IFTE insgesamt neun **Studienarbeiten** erfolgreich abgeschlossen.

PAGELS, TIM

Werkzeug zur Wiederverwendung der Applikationsvorrichtung für Blutzuckersensoren

Betreuer: Dr.-Ing. Richter (IFTE)

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

SCHMIDT, ARNE

Sortieralgorithmus zur Konfiguration von Li-Ionen Zellverbänden

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

BÖRNGEN, LEONARD HEINRICH

Optimierung von Trägerbauteilen für flexible Anzeigeeinheiten

Betreuer: Dipl.-Ing. Herold (IFTE)

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

MARICA-BERCU, IOANA

LoRaWan zur drahtlosen Datenübertragung in Sensornetzwerken

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

VOGEL, SEPP

Entwicklung des Steuerprogramms für einen Versuchsstand zum Charakterisieren von Weggebern

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

WICHLER, KARL

Autarke Energieversorgung von Sensoren in Sensornetzwerken

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

YANG, DONGNI

Entwicklung einer standardisierten Darstellung von Randbedingungen für die Elektromigration

Betreuer: Dipl.-Ing. Rothe (IFTE)

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

DIETER, MAXIMILIAN

Entwurf eines Rückflussresistors mit aktiver Arbeitspunktregelung

Betreuer: Dr.-Ing. Pech (IFTE)

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

VOLLHARDT, JAKOB

Entwicklung eines Systems zur Kamerabasierten Physiologieüberwachung von Pflanzen

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

2022 wurden am IFTE insgesamt dreizehn **Diplomarbeiten** erfolgreich abgeschlossen.

WARTENBERG, AARON

Elektronik-Design eines Biopatches mit biologisch sensitiven Feldeffekttransistoren

Betreuer: Dr.-Ing. Richter (IFTE), Dipl.-Ing. Wuttke (diafyf medtech)

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

HES, KRYSSTOF

Charakterisierung des Emissionsverhaltens von MIR-LEDs

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE), Dr.-Ing. Ebermann (InfraTec GmbH)

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

HELM, FLORIAN

Integration von CO₂ und CO Sensoren in autonome Flugsysteme zur räumlichen Vermessung von Gaskonzentrationen

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

ARNOLD, NICO

Entwicklung einer Elektronik für einen smarten Insulinpen

Betreuer: Dr.-Ing. Richter (IFTE), Dipl.-Ing. Wuttke (diafyf medtech)

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

LUDWIG, LUKAS

Entwurf und Umsetzung eines elektromechanischen Aufbaus zur Eignungsprüfung der Norm DIN EN ISO 11243 zur Prüfung der Betriebsfestigkeit auf Fahrradgepäckträgern montierter Transportkisten

Betreuer: Dr.-Ing. Günther (IFTE)

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

QIAO, MENGYUE

Analyse von Ansteuerverfahren für Kleinantriebe mit dreiphasiger Synchronmaschine in Netzanwendungen

Betreuer: Prof. Lienig (IFTE), Dr.-Ing. Wendt (Johnson Electric Germany & Co. KG)

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

STEIN, FRANZISKA

Bewertung der Elektromigrationsrobustheit von parametrisierbaren Verdrahtungselementen mithilfe maschineller Lernverfahren

Betreuer: Dr.-Ing. Fischbach (IFTE)

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

PROMINSKI, JAN

Entwicklung eines linearen Servoantriebes für FDM-Drucker

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

VOGT, TOBIAS

Untersuchung von Verfahren zum Direkt-3D-Druck auf Leiterplatten

Betreuer: Dipl.-Ing. Herold (IFTE)

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

HAHN, NIKLAS

Entwurf eines Kommunikationsmoduls für die LEO-GEO-Relay Kommunikation

Betreuer: Dr.-Ing. Pech (IFTE)

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

SCHULZ, BENJAMIN

Softwareentwicklung für einen Smart-Insulinpen zur Integration in ein Diabetesmanagementsystem mit künstlicher Intelligenz

Betreuer: Dr.-Ing. Richter (IFTE), Dr. Walter (pg40 Consulting Group, diafyt medtech)

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

ZIYI, ZHONG

Validierung von FEM-Modellen zur Simulation von Elektro-, Thermo- und Stressmigration

Betreuer: Dipl.-Ing. Rothe (IFTE)

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

KÄSTNER, JENS

Entwicklung eines Spannungsübertragungsnormals

Betreuer: Dr.-Ing. Reifegerste (IFTE)

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

5 Dissertationen

Am IFTE wurde im Jahr 2022 eine Dissertation erfolgreich verteidigt:

DIPL.-ING HANS DIETER BENJAMIN PRAUTSCH

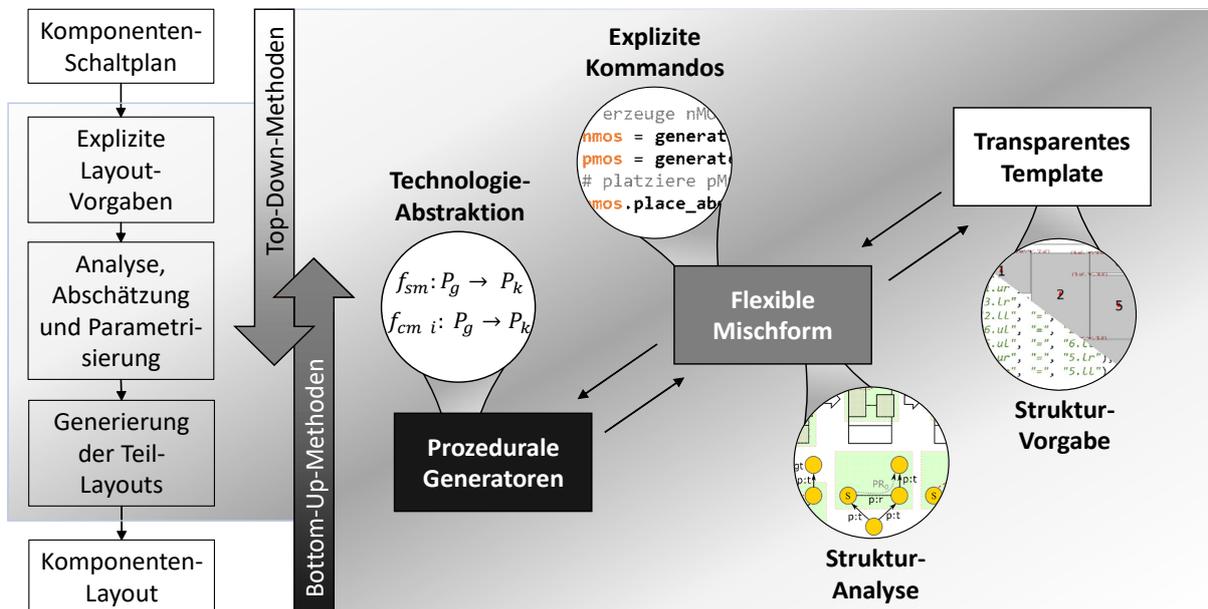
Layout-Generatoren für den Analogentwurf in kleinen Technologieknoten

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

Der Entwurf analoger integrierter Schaltungen ist eine komplexe und äußerst herausfordernde Aufgabe. Durch vielfältige Rückwirkungen und oft unvollständige Spezifikationen sind Iterationen unumgänglich. Gerade bei modernen Technologieknoten mit immer kleineren Strukturbreiten steigen die Rückwirkungen enorm an und so wird die Erfüllung der Spezifikation eine zunehmende Herausforderung in technischer und ökonomischer Hinsicht. Der noch immer vorwiegend manuelle Analogentwurf wird unter diesen Bedingungen immer aufwendiger und teurer.

Um die Entwurfszeit analoger Layouts zu reduzieren, wurden bereits technologieunabhängige und komplexe Generatoren (vordefinierte Prozeduren als Werkzeug zur Problemlösung) vorgeschlagen. Die sehr komplexen Entwurfsregeln kleiner Technologieknoten stellen jedoch für die Entwicklung von Generatoren eine Herausforderung dar, die bisher noch zu wenig Berücksichtigung fand.

In dieser Arbeit wurden daher Methoden erarbeitet, die die Programmierung von flexiblen Generatoren in kleinen Technologieknoten erleichtern, die Analyse der im Generator beschriebenen Layout-Struktur ermöglichen und den Aufwand für die Implementierung auch komplexerer Generatoren reduzieren. Das vorgeschlagene Generator-Konzept nutzt dafür einerseits eine neue Methode zur Technologieabstraktion und es bindet andererseits Templates für die explizite



So ergibt sich eine bessere Nachnutzung der zudem schneller entwickelbaren Generatoren über Technologien und Projekte hinweg. Gleichzeitig entstehen durch die Methoden neue Schnittstellen zwischen dem generatorbasierten Bottom-up-Ansatz und optimierungsbasierten Top-down-Ansätzen.

Die neuartige Einbettung von Templates in Generatoren ist ein möglicher Wegbereiter für die zukünftige Verbindung generatorbasierter Ansätze mit optimierungsbasierten Ansätzen. Die vorliegende Arbeit liefert damit einen Beitrag zur zukünftig angestrebten Layoutsynthese analoger integrierter Schaltungen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit diese beiden Ansätze kombinieren wird.

6 Veröffentlichungen, Vorträge und Patente im Jahre 2022

Aktuelle Lehr- und Fachbücher (Gesamtverzeichnis) und Buchbeiträge (2022)

- [1] *Kahng, A.; Lienig, J.; Markov, I.; Hu, J.*: VLSI Physical Design: From Graph Partitioning to Timing Closure. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2. Aufl., 2022. – ISBN 978-3-030-96414-69.
- [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.*: Geräteentwicklung. Studienliteratur Elektrotechnik-Mechatronik-Regenerative Energiesysteme. Dresden: Initial Werbung & Verlag, 2020.
- [10] *Lienig, J.; Brümmer, H.*: Elektronische Gerätetechnik — Grundlagen des Entwickelns elektronischer Baugruppen und Geräte. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Vieweg, 2014. – ISBN 978-3-642-40961-5.
- [11] *Lienig, J.; Brümmer, H.*: Fundamentals of Electronic Systems Design. Springer International Publishing, 2017. – ISBN 978-3-319-55839-4.
- [12] *Lienig, J.; Dietrich, M. (Hrsg.)*: Entwurf integrierter 3D-Systeme der Elektronik. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Vieweg-Verlag, 2012. – ISBN 978-3-642-30571-9.
- [13] *Lienig, J.*: Layoutsynthese elektronischer Schaltungen - Grundlegende Algorithmen für die Entwurfsautomatisierung. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2. Aufl., 2016. – ISBN: 978-3-662-49814-9.
- [14] *Lienig, J.; Bönisch, I.; Reifegerste, F.; Schirmer, J.*: Technisches Darstellen. Studienliteratur Elektrotechnik-Mechatronik-Regenerative Energiesysteme. Dresden: Initial Werbung & Verlag, 2020.
- [15] *Lienig, J.; Thiele, M.*: Fundamentals of Electromigration-Aware Integrated Circuit Design. Springer International Publishing, 2018. – ISBN 978-3-319-73557-3.
- [16] *Lienig, J.; Scheible, J.*: Fundamentals of Layout Design for Electronic Circuits. Springer International Publishing, 2020. – ISBN 978-3-030-39283-3.

- [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] *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] *Rothe, S.; Lienig, J.*: „Reliability by Design: Avoiding Migration-Induced Failure in IC Interconnects“, Proc. Symp. on Integrated Circuits and Systems Design (SBCCI), Porto Alegre, Brazil, Aug. 2022.
- [2] *Oeser, L.; Samalab, N.; Hillemann, L.; Rudolph, A.; Lienig, J.*: „Minimizing the Coincidence Error in Particle Size Spectrometers With Digital Signal Processing Techniques“, Journal of Aerosol Science, vol. 165, article 106039, ISSN 0021-8502, Sep. 2022.
- [3] *Lehmkau, R.; et al.*: „Design and Characterization of a Pyroelectric Detector Based on 3D Structured HfO₂ Thin Films“, Optical Engineering, vol. 61, issue 12, 127102, ISSN 0091-3286, Dez. 2022.
- [4] *Pech, S.; Richter, R.; Lienig, J.*: „Non-occlusive Pumping Principle for Blood Pump Application“, at - Automatisierungstechnik, vol. 70, issue 11, pp. 967-975, Online ISSN: 2196-677X, Nov. 2022.
- [5] *Hirler, A.; Abelein, U.; Büttner, M.; Fischbach, R.; Jerke, G.; Krinke, A.; Simon, S.*: Mission Profile Clustering Using a Universal Quantile Criterion. IEEE International Reliability Physics Symposium (IRPS 2022), März 2022, Dallas, USA, S. 2C.1-1 ff.

Vorträge ohne veröffentlichte Dokumentation

- [1] *Lienig, J.; Gerlach, G.*: Was soll ich studieren? Einblicke in das Ingenieurstudium für Unentschlossene. Vortrag auf dem Uni-Tag der TU Dresden, 21.05.2022.
- [2] *Steinmann, C.*: Entwicklung und Charakterisierung eines Aktors auf Basis von niedrigsiedenden Flüssigkeiten. 15. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“, 13.10.2022, Dresden.
- [3] *Günther, R.*: Piezoelektrische Motoren auf Basis akustischer Oberflächenwellen. 15. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“, 14.10.2022, Dresden.
- [4] *Lienig, J.*: Das Apollo-Programm: Was Ingenieure erreichen können. Festvortrag zum Tag der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dresden, 04.11.2022.

Patente

- [1] *Burkhardt, W.; Richter, R.; Wartenberg, A.; Wuttke, T.*: Aktive Messschaltung und Verfahren zum Betreiben einer aktiven Messschaltung. Anmeldenummer: 10 2022 131 978.4. angemeldet am 02.12.2022.
- [2] *Pech, S.; Rathmann, H.; Richter, R.; Bödrich, T.*: Elektrisch betreibbare Schlauchpumpe. Deutsches Patent DE 10 2017 114 950 B4, angemeldet 05.07.2017, erteilt 05.05.2022.
- [3] *Wall, C.; Schirmer, J.; Herold, J.*: Anzeigesystem und Kraftfahrzeug mit einem Anzeigesystem. DE102021118524B3, angemeldet am 13.12.2019, veröffentlicht am 29.09.2022.
- [4] *Wall, C.; Schirmer, J.; Herold, J.*: Trägerelement für eine biegsame Folie und Anzeigeeinrichtung für ein Kraftfahrzeug, DE102019133008A1, angemeldet am 19.07.2021, Patenterteilung DE102019133008B4 am 06.10.2022.
- [5] *Wall, C.; Schirmer, J.; Herold, J.*: Anordnung für ein Bauelement. DE102019131505B4, angemeldet am 21.11.2019, Offenlegung CN000114728563A am 08.07.2022; Offenlegung EP000004061652A1 am 28.09.2022; Offenlegung US020220332173A1 am 20.10.2022.

7 Vom IFTE organisierte wissenschaftliche Veranstaltungen

15. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“

In diesem Jahr wurde die 15. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“ erstmals wieder als Präsenzveranstaltung in Dresden am 13. und 14. Oktober durchgeführt. Dies geschah mit freundlicher Unterstützung der Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH (WFS). An der Tagung nahmen mehr als 60 Vertreter aus dem Wissenschaftsbereich und der Wirtschaft teil. Wie in den vergangenen Jahren auch, gab es interessante und anspruchsvolle Vorträge, unter anderem aus den Bereichen Aktorik, Sensorik, Medizin- und Werkstofftechnik.

Ausstellung WELLENREITER

Das IFTE ist an der Ausstellung WELLENREITER in den Technischen Sammlungen Dresden mit dem Exponat „Einstellbare LED-Mischlichtquelle zur Demonstration der Lichtwirkung unterschiedlicher spektral optimierter Lichtverteilungen“ bis zum Jahr 2022 beteiligt.

Teilnahme am Tag „genialsozial – Deine Arbeit gegen Armut“ am 12.07.2022

Am IFTE arbeitete Frau Nina Gähler der Oberschule „Am Marienschacht“ Bannewitz an der Inventur der Institutsbibliothek tatkräftig mit. Hier konnte sie praktische Erfahrungen sammeln und für ihre Schule 40 EUR erwirtschaften. Das Geld geht zu 70% an die Sächsische Jugendstiftung und zu 30% in einen Topf, über welchen die Schüler lokal Projekte fördern und über die sie eigenständig entscheiden können.

Teilnahme am Uni-Tag der TU Dresden am 21.5.2022

Das IFTE war aktiv an der Ausgestaltung des Uni-Tages der TU Dresden beteiligt, der erstmals seit zwei Jahren wieder in Präsenz stattfand. Unter anderem wurde die Studienrichtung „Geräte-, Mikro- und Medizintechnik“ mit einem eigenen Stand vorgestellt als auch durch einen Vortrag mit dem Titel „Was soll ich studieren? Einblicke in das Ingenieurstudium für Unentschlossene“ Werbung für ein ingenieurtechnisches Studium durchgeführt.



Institutskolloquien 2022

Kleine Lineardirektantriebe für die Automatisierungs- und Produktionstechnik

245. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr.-Ing. Thomas Bödrich (IFTE), TU Dresden, 14.01.2022

Zuverlässigkeitserhöhung digitaler Schaltkreise durch einen proaktiven Verdrahtungsansatz zur Migrationsvermeidung

246. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Susann Rothe (IFTE), TU Dresden, 11.02.2022

Technologieübergreifende Layout-Automatisierung im Analogentwurf – Reuse statt Synthese?

247. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Benjamin Prautsch, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Dresden
04.03.2022

Rhetorik und Präsentation – Tipps für Ihren Auftritt

248. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Claudia Kutter-Clauß, Dipl. Stimm- & Kommunikationspädagogin, 01.04.2022

Aktuelle Entwicklungen bei piezokeramischen Werkstoffen und Komponententechnologien

249. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr.-Ing. Holger Neubert, Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS),
Dresden, 06.05.2022

Machine Learning Tools for Electronic Design Automation

250. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr. Patrick Groeneveld, Cerebras Systems Inc., USA, 24.06.2022

Gerätetechnik in der Raumfahrt – „Traditionshandwerk“ oder „Hightech“?

251. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. René Seiler, European Space Agency (ESA), ESTEC, Noordwijk, Niederlande, 15.07.2022

Zielstellung Promotion – Hinweise für Doktoranden

252. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig (IFTE), TU Dresden, 30.09.2022

Methoden zur 3D-Toleranzanalyse für den computergestützten Entwurf mechanischer Baugruppen

253. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dipl.-Ing. Christoph Steinmann (IFTE), TU Dresden, 21.10.2022

Smarte Geräte und künstliche Intelligenz für die Diabetestherapie

254. Wissenschaftliches Kolloquium des Instituts für Feinwerktechnik und Elektronik-Design.
Dr.-Ing. Rene Richter (IFTE), 11.11.2022

8 Weitere Ereignisse und Aktivitäten

8.1 Mitarbeit in Gremien; Gutachtertätigkeit

PROF.DR.-ING.HABIL. JENS LIENIG

- Leitung des Steering Committee des International Symposium on Physical Design (ISPD) und Associated Editor der Transactions on Design Automation of Electronic Systems (TODAES), 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; Design Automation Conference (DAC); Design, Automation and Test in Europe Conference (DATE); INTEGRATION, The VLSI Journal
- Mitglied des Fachbeirates der Zeitschrift „Mechatronik“

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.

8.2 Auszeichnungen und Preise

KRYSTOF HES

Johnson Electric-Preis der Feinwerktechnik 2022 in Würdigung seiner Diplomarbeit „Charakterisierung des Emissionsverhaltens von MIR-LEDs“, vergeben durch die Johnson Electric Germany GmbH & Co. KG.



9 Geplante Veranstaltungen des IFTE im Jahr 2023

International Symposium on Physical Design (ISPD) 2023

26. - 29.03.2023, Online-Veranstaltung, bei der Prof. Lienig (Steering Committee) und Frau Rothe (Vortragende) aktiv involviert sind.

Fachgruppentagung „Advanced Packaging – Technologien und Entwurf“

Diese Tagung der Fachgruppe „Entwurf des Layouts von Schaltungen“ der VDE/VDI-GMM wird vom IFTE in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen hier in Dresden im September 2023 ausgerichtet.

16. Fachtagung „Feinwerktechnische Konstruktion“

Die 16. Fachtagung wird im Herbst 2023 voraussichtlich in den Räumen der SLUB in Dresden stattfinden.

