

Hauptstudium im Studiengang Elektrotechnik der Studienrichtung GMM

Geräte-, Mikro- und Medizintechnik

Ausgabe Sommersemester 2023

Die Lehre gestalten:

Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design
Institut für Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik
Institut für Biomedizinische Technik

Vorwort

Das Studium der Geräte-, Mikro- und Medizintechnik (GMM) an der Technischen Universität Dresden erfolgt traditionell im Studiengang Elektrotechnik und gewährleistet damit eine elektrotechnisch/elektronisch orientierte Grundlagenausbildung. Das anschließende Hauptstudium in dieser Studienrichtung ist durch eine Ausbildung geprägt, in der Elektronik, Geräte- und Mikrotechnik sowie auch die Medizintechnik gleiches Gewicht haben.

Wesentliches Merkmal des Studiums in der Geräte-, Mikro- und Medizintechnik ist eine breitangelegte Ausbildung, in der sämtliche Aspekte des Entwicklungs- und Konstruktionsprozesses elektronischer, präzisionsmechanischer und mikrotechnischer Baugruppen sowie elektronischer, elektromechanischer und biomedizintechnischer Geräte behandelt werden. Damit sind die Absolventen dieser Studienrichtung in der Lage, als Forschungs- und Entwicklungsingenieure Aufgaben auf diesen Gebieten in der Industrie erfolgreich zu bearbeiten.

Struktur des Studiengangs Elektrotechnik

Der Studiengang Elektrotechnik ist ein ingenieurwissenschaftlicher, universitärer Studiengang, welcher der modernen Entwicklung auf den Gebieten der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnologien Rechnung trägt. Die Regelstudiendauer beträgt zehn Semester. Der Studiengang ist gegliedert in ein für alle Studenten gemeinsames viersemestriges Grundstudium. Daran schließt sich ein das Berufsbild bestimmende Hauptstudium an, das sich in fünf Studienrichtungen vollzieht und mit der Diplomprüfung endet.

Hauptstudium

Das Hauptstudium beginnt im 5. Semester, dauert in der Regel sechs Fachsemester und schließt mit der Anfertigung einer Diplomarbeit sowie der Diplomprüfung ab. Der Studierende kann sich entsprechend seiner beruflichen Vorstellungen zu Beginn des Hauptstudiums für die fachliche Qualifizierung in einer der nachfolgend genannten Studienrichtungen entscheiden (Abb. 1):

- Automatisierungs-, Mess- und Regelungstechnik (AMR),
- Elektroenergietechnik (EET),
- Geräte-, Mikro- und Medizintechnik (GMM),
- Informationstechnik (IT) und
- Mikroelektronik (MEL).

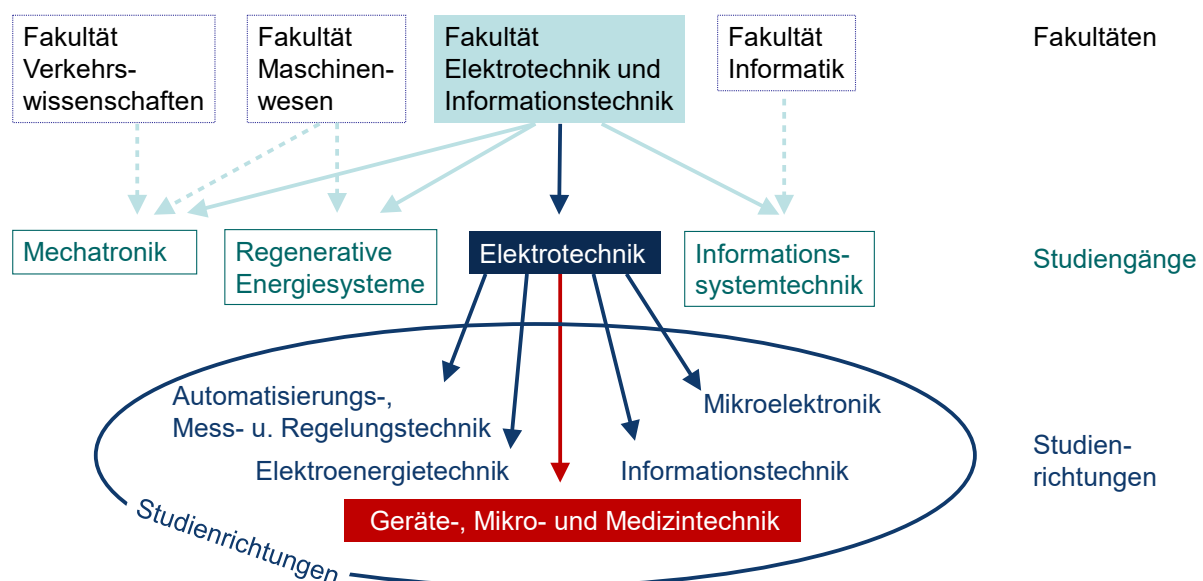


Abb. 1: Die Studienrichtung „Geräte-, Mikro- und Medizintechnik“ ist eine von fünf Studienrichtungen, die im Studiengang Elektrotechnik angeboten werden

Im Verlaufe des Hauptstudiums werden dem Studenten das für die spätere berufliche Tätigkeit erforderliche fachspezifische Wissen, die Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die erforderlichen wissenschaftlichen Methoden vermittelt.

Das Hauptstudium ist modular aufgebaut (siehe Studienführer mit Modulbeschreibungen) und besteht aus Pflicht- und Wahlpflichtmodulen. Die Pflichtmodule aller Studienrichtungen, wie Theoretische Elektrotechnik, Numerische Mathematik, Schaltungstechnik sowie Mess- und Sensortechnik sind für jeden Studenten bindend und werden durch studienrichtungsspezifische Pflichtmodule ergänzt. Diese bilden die Grundlage, auf der die im 8. und 9. Semester folgenden Wahlpflichtmodule aufbauen (Abb. 2).

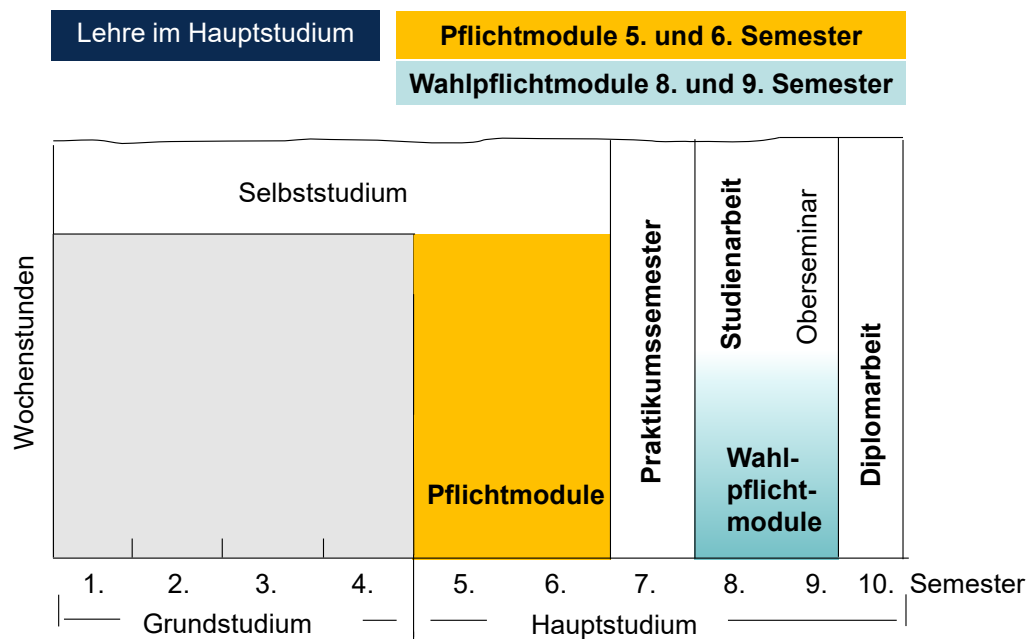


Abb. 2: Gestaltung des Hauptstudiums mit der Unterteilung in Pflicht- und Wahlpflichtmodule

Aus der Summe der Wahlpflichtmodule der bevorzugten Studienrichtung, aber auch aus den Wahlpflichtmodulen weiterer Studienrichtungen, belegt der Studierende entsprechend seiner Interessenlage Lehrmodule und erbringt Prüfungsleistungen. Konkret sind im 8. Semester zwei Wahlpflichtmodule auszuwählen (zuzüglich Studienarbeit), im 9. Semester drei (zuzüglich Oberseminar). Mindestens zwei der ausgewählten Module sind aus der vorab angezeigten Studienrichtung zu wählen. Gern können die Hochschullehrer zur fachlichen Beratung angesprochen werden.

Das Hauptstudium wird vervollständigt durch die individuelle Belegung von Modulen im Studium generale (AQUA), durch ein Berufspraktikum im 7. Semester, durch die eigenständige Anfertigung einer Studienarbeit, die erfolgreiche Belegung eines Oberseminars sowie die Bearbeitung der Aufgabenstellung einer Diplomarbeit und deren Verteidigung im Rahmen der Diplomprüfung.

Struktur der Studienrichtung Geräte-, Mikro- und Medizintechnik

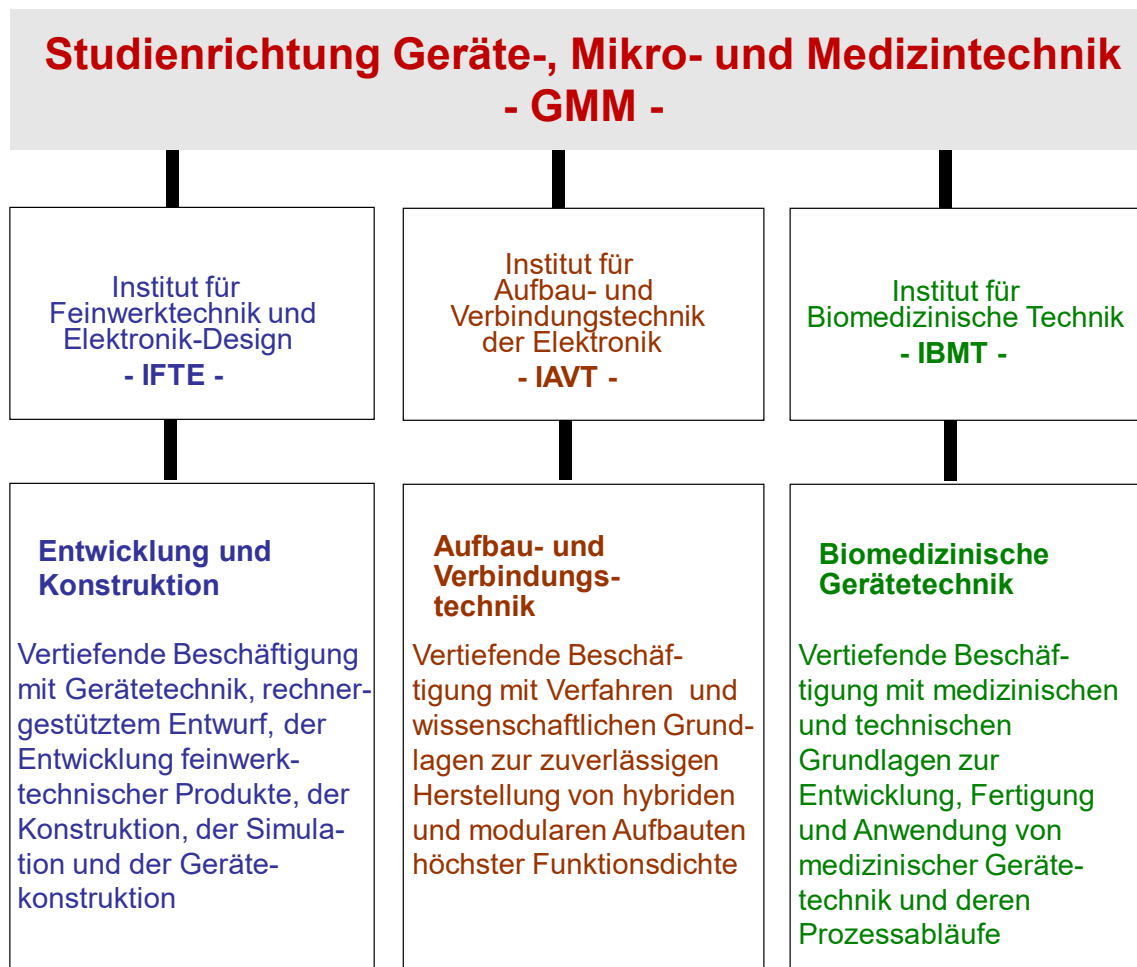


Abb. 3: Die drei Institute der Studienrichtung mit ihren Lehrangeboten

Was bietet Ihnen diese Studienrichtung?

Der Geräte-, Mikro- und Medizintechnik als interdisziplinäres Fachgebiet kommt heute und in Zukunft eine herausragende Bedeutung zu. Dieses basiert auf den vier fachlichen Säulen Elektrotechnik/Elektronik, Feinwerktechnik/Mikromechanik, Messtechnik/Signalverarbeitung und Optik/Optoelektronik einschließlich der zugehörigen Technologien (Abb. 4). Geräte- und mikrotechnische Komponenten sowie elektronische Baugruppen sind in vielen technischen Produkten zu finden, z. B. in der Informations- und Kommunikationstechnik, in der Medizintechnik, in Kraftfahrzeugen und Hausgeräten sowie der Weltraum- und Umwelttechnik. **Bei näherer Betrachtung des „Innenlebens“ einer Firma werden Sie erkennen, dass die Entwicklung derartiger Komponenten und Baugruppen zu den abwechslungsreichsten, interessantesten und schöpferischsten Arbeitsgebieten gehört, die Sie in der Industrie antreffen können!**

Damit bieten sich den Absolventen dieser Studienrichtung nicht nur optimale Arbeitsplatzchancen, sondern auch eine weit gestreckte Palette von Arbeitsgebieten:

- Der Entwurf, die Entwicklung und die Konstruktion elektronischer, feinwerktechnischer und mikrotechnischer Produkte,
- die Entwicklung neuer technologischer Verfahren, die Planung und Durchführung von Fertigungs- und Prüfprozessen in der Mikroelektronik sowie
- die Entwicklung neuer medizintechnischer Verfahren und deren gerätetechnische Realisierung.

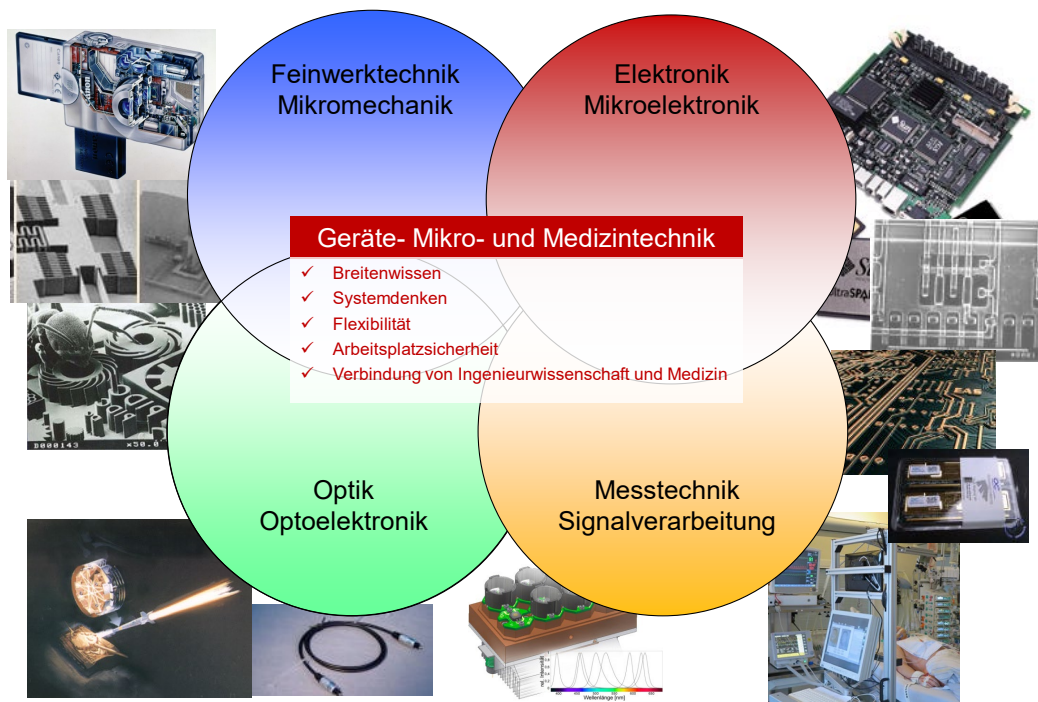


Abb. 4: Die Geräte-, Mikro- und Medizintechnik als interdisziplinäres Fachgebiet

Neben diesen sicher sehr interessanten Arbeitsgebieten kommt aber noch ein weiterer Aspekt hinzu. Der Strukturwandel in der Industrie hat nachhaltige Auswirkungen auf die Ingenieurqualifikation. Insbesondere in den vielen kleinen und mittelständischen Unternehmen werden verstärkt übergreifende Qualifikationen gefordert. In hohem Maße sind künftig, wie es Studien des VDE und des ZVEI besagen, nicht in erster Linie Spezialisten gefragt (sog. „Schmalspur-Ingenieure“), sondern Absolventen mit „breitem Methodenwissen“, welche sich auch auf benachbarten Fachgebieten auskennen. Dieses „Breitenwissen“ versetzt Sie nicht nur in die Lage, sich schnell in jede Firma einzuarbeiten, sondern auch durch Integration von Elektronik-, Mechanik- und Softwarekomponenten echte Innovationen voranzutreiben und damit Neuland zu betreten. Absolventen bestätigen uns darüber hinaus, dass diese breite Wissensbasis sie recht schnell für den Aufstieg in eine Leitungsfunktion befähigt hat (deren Annahme dann aber jeweils eine individuelle Entscheidung ist).

Das praxisnah gestaltete und breit angelegte Studium der Geräte-, Mikro- und Medizintechnik entspricht diesen genannten Anforderungen von VDE und des ZVEI. Die Pflichtfächer im Hauptstudium räumen der Elektronik und Schaltungstechnik, der Elektromechanik und Gerätetechnik sowie darin eingebettet der Biomedizinischen Technik gleiches Gewicht ein. Durch die Integration von elektronischem, feinwerk- und medizintechnischem, optoelektronischem sowie technologischem Wissen werden die Studenten befähigt, den vielseitigen Anforderungen einer späteren Tätigkeit als Forschungs- und Entwicklungsingenieur Rechnung zu tragen. Messtechnische, datenanalytische und automatisierungstechnische Kenntnisse werden ebenfalls vermittelt. Dabei wird auf die Befähigung sowohl zur Entwicklung moderner Produkte als auch zu deren Fertigung orientiert.

Flexible Wahlpflichtfachkataloge eröffnen zudem viel Freiraum, den Studienplan den eigenen Interessen entsprechend zu gestalten:

- Die vom Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design angebotenen Module konzentrieren sich auf Entwurfs-, Entwicklungs- und Konstruktionsaspekte moderner elektronischer, feinwerktechnischer und mikrotechnischer Baugruppen.
- Die sich damit gut ergänzenden fertigungs- und prozesstechnisch orientierten Module des Instituts für Aufbau- und Verbindungstechnik beschäftigen sich mit den Grundlagen zur Herstellung von hybriden und modularen Aufbauten elektronischer Produkte höchster Funktionsdichte sowie mit deren Prozessen.
- In den Modulen des Instituts für Biomedizinische Technik erfolgt eine vertiefende Beschäftigung mit neuen medizintechnischen Verfahren und deren gerätetechnischer Umsetzung. Damit wird ein interessantes interdisziplinäres Arbeits- und Forschungsgebiet für die Studenten angeboten, die in der Medizintechnik arbeiten möchten.

Studenten älterer Studienjahrgänge bestätigen immer wieder, dass sie mit dem vielseitigen Lehrangebot der Studienrichtung außerordentlich zufrieden sind. An dieser Stelle sei auch auf die umfangreichen Möglichkeiten für Studienaufenthalte im Ausland hingewiesen, die alljährlich von Studenten dieser Studienrichtung in Anspruch genommen werden.

Um es noch einmal zusammenzufassen: Mit der Geräte-, Mikro- und Medizintechnik wählen Sie eine Studienrichtung, die sich durch eine große Breite auszeichnet, die Ihnen viele interessante Arbeitsgebiete eröffnet und die, durch ihre Ausprägung auf den Komplex „Forschung, Entwicklung und Konstruktion“ in diesen Arbeitsgebieten, eine große Arbeitsplatzsicherheit und ein innovatives Umfeld bietet.

Studienpläne der Studienrichtung

Nachfolgend werden die Pflichtmodule mit ihren Fächern sowie die Fächer von empfohlenen Wahlpflichtmodulen der Studienrichtung Geräte-; Mikro- und Medizintechnik (GMM) vorgestellt. Diese Darstellung hat nur Übersichtscharakter, für genaue Angaben, u. a. zu den zu erwerbenden Leistungspunkten (LP) und Prüfungsanforderungen, sei auf den Studienführer mit den Modulbeschreibungen verwiesen. Die farbliche Hervorhebung verdeutlicht lediglich die Zuordnung der Module und Fächer zu den beteiligten Instituten (siehe auch Abb. 3).

Pflichtmodule mit Fächern¹

Modul – Lehrfach (LP)	5. Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	9. Sem. V Ü P
Numerische Mathematik	2 1 0			
Schaltungstechnik	0 0 2			
Mess- und Sensortechnik	2 1 1			
Theoretische Elektrotechnik	2 2 0	2 2 0		
Hauptseminar Projekt GMM I (4)	0 2 0 (4)			
Gerätetechnik (8)				
Projekt GMM II		0 2 0 (2)		
Einführung in die Sensorik		1 1 0 (3)		
Technische Optik		2 1 0 (3)		
Konstruktion (6)				
Grundlagen der Konstruktion	1 2 0 (2)	1 1 0 (2)		
CAD-Konstruktion	0 1 0 (2)			
Rechnergestützter Entwurf (4)				
Rechnergestützter Entwurf		2 0 1 (4)		
Technologien der Elektronik (6)				
AVT für elektronische Bauelemente	2 0 1 (3)			
Montagetechnologien der Elektronik		2 0 1 (3)		
Qualitätssicherung (4)				
Qualitätssicherung		2 1 0 (4)		
Biomedizinische Technik (6)				
Biomedizinische Technik	2 1 0 (4)	1 1 0 (2)		

Die Pflichtmodule befinden sich im 5. und 6. Semester, da sie, nach dem Industriepraktikum im 7. Semester, die Grundlagen für die im 8. und 9. Semester angebotenen Wahlpflichtmodule legen.

¹ Stand Mai 2023. Die ersten vier (grauen) Module sind für alle Studienrichtungen gleich; bei den schwarzen Modulen ist keine direkte Institutszuordnung vorhanden. Blau: IFTE, Braun: IAVT, Grün: IBMT.

Wahlpflichtmodule mit Fächern²

Modul – Lehrfach (LP)	5. Sem. V Ü P	6. Sem. V Ü P	8. Sem. V Ü P	9. Sem. V Ü P
Entwicklung feinwerk. Produkte (7)				
Produktentwicklung			2 0 0	
Aktorik für die Gerätetechnik			2 0 2	
Simulation in d. Gerätetechnik (7)³				
Finite Elemente Methode			1 2 0	
Optimierung			1 2 0	
Thermischer Entwurf			1 2 0	
Gerätekonstruktion (7)				
Entwicklungsmeth. d. Gerätetechnik				2 0 0
Baugruppenentwicklung				0 0 4
Entwurfsautomatisierung (7)				
Entwurfsautomatisierung				2 4 0
Funktionsmaterialien der AVT (7)				
Werkstoffe und Zuverlässigkeit			2 0 1	
Zuverlässigkeit elektr. Baugruppen			2 0 1	
Rechnerg. Elektronikfertigung (7)				
R. Fertigungssteuerung u. -planung			2 1 0	
Statistische Verfahren			2 1 0	
Hybridintegration (7)				
Hybridtechnik				2 0 2
Mikro- und Nanointegration				2 0 0
Zerstörungsfreie Prüfung (ZFP) (7)				
Zerstörungsfreie Prüfung elek. BG				2 0 1
Mikro- und Nano-ZFP				2 0 1
Medizinisch-phys. Grundlagen (7)				
Grundlagen der Physiologie & Med.			2 0 0	
Klinisches Demonstrationspraktikum			0 0 1	
Biosignale und Monitoring			2 0 0	
Medizinische Terminologie			0 1 0	
Medizinische Gerätetechnik (7)				
Medizinische Geräte				2 1 1
Regulatory Affairs				1 1 0
Autonome u. Koop. Syst. i.d. BMT (7)				
Autonome u. Koop. Medizintechnik				2 0 2
Vernetzte und intelligente Implantate				2 0 0
Signalverarbeitung in der BMT (7)				
Grundlagen der Signalverarbeitung				2 1 0
Spezielle Biosignalverarbeitung				2 1 0
Oberseminar (4)				0 2 0 (4)

² Stand Mai 2023, Abweichungen durch Ausfälle usw. möglich

³ Von den drei Lehrfächern sind zwei auszuwählen.

Einsatzprofil der Absolventen

Die berufliche Tätigkeit der Absolventen dieser Studienrichtung besteht im

- Entwerfen, Entwickeln und Konstruieren elektronischer, feinwerktechnischer und mikrotechnischer Baugruppen und Geräte,
- Entwickeln neuer technologischer Verfahren sowie in der Planung und Durchführung von Fertigungs- und Prüfprozessen in der Mikroelektronik,
- Entwickeln neuer medizintechnischer Verfahren und deren gerätetechnische Realisierung,
- Marketing auf dem Gebiet der Gerätetechnik, z. B. Kundenberatung und -betreuung sowie Marktforschung.

Die Einsatzgebiete erstrecken sich auf Firmen sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen in der elektrotechnischen, elektronischen, feinmechanischen, medizintechnischen und optischen Industrie sowie in medizinischen Einrichtungen.

Weitere Aufgabenbereiche eröffnen sich durch elektrotechnische, feinwerk- und mikrotechnische sowie automatisierungstechnische Probleme in allen weiteren Bereichen der Wirtschaft, wie z. B. im Maschinenbau, in der Software-Industrie, der Fahrzeugtechnik, dem Verkehrswesen und der Energietechnik, aber auch in der Umwelt- und Biotechnik sowie bei der Erschließung alternativer Energien.

Forschungs- und Lehraufgaben der Professuren

An der Ausbildung in der Studienrichtung GMM unmittelbar beteiligt sind:

Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Lienig - Entwicklung und Konstruktion der Feinwerktechnik und Elektronik - (Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design) - IFTE - Sekretariat: Frau Ariane Franze Barkhausenbau Zi. II/20 D Tel.: 463 34742	Elektronische Gerätetechnik, Entwurfsautomatisierung elektronischer Systeme, rechnergestützter Entwurf elektronischer Baugruppen, thermische Dimensionierung elektronischer Baugruppen, optische Baugruppen und Geräte, automatisierte Montage und Demontage, feinmechanische Bauelemente und Baugruppen, Aktorik und automatisierte Präzisionsantriebe, Sensorik, rechnerunterstützte Modellierung und Simulation von Antriebssystemen und Mechanismen
Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karlheinz Bock - Verfahrenstechnologie der Elektronik - (Institut für Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik) - IAVT - Sekretariat: Frau Steffi Taupitz Günther-Landgraf-Bau, Raum 7-105 Tel.: 463 36345	Aufbau- und Verbindungstechnik für Halbleiterbauelemente und Baugruppen, Verdrahtungsträgertechnologien in Dünnschicht-, Dickschicht- und Leiterplattentechnik, Mikrokontaktfertigungsverfahren für Halbleiterbauelemente, Montagetechniken, Kleben in der Elektroniktechnologie, Optoelektronische Aufbau- und Verbindungstechnik, Hybriddickschichttechnik, zerstörungsfreie Diagnostik elektronischer Baugruppen, Zuverlässigkeit elektronischer Baugruppen, Bioverträglichkeit der Aufbau- und Verbindungstechnik, Modellierung sowie Optimierung technologischer Verfahren und Prozesse, organische Materialien und Bauelemente
Prof. Dr.-Ing. habil. Hagen Malberg - Biomedizinische Technik - (Institut für Biomedizinische Technik) - IBMT - Sekretariat: Frau Stefanie Scheffler Fetscherforum (F29), 1.OG, Raum 12 Fetscherstr. 29 Tel.: 463 35040	Biomedizinische Technik, diagnostische und therapeutische Gerätetechnik, medizinische Messtechnik und Biosignalverarbeitung, medizinische Bildverarbeitung und Visualisierung, automatisierungstechnische und mechatronische Verfahren in der Medizin, Anatomie und Physiologie, medizinische Strahlenanwendungen. Gerätetechnik für die normotherme Leberperfusion, Lernsoftware
