



Studienführer
Masterstudiengang
Elektrotechnik und Informationstechnik
Wintersemester 2017/2018

www.ei.tum.de/studium

Stand: 14. September 2017

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
– Studiendekanat –
Technische Universität München
Arcisstraße 21
80333 München

Alle Angaben ohne Gewähr

Rechtsgültig sind allein die amtlich veröffentlichten Texte der Allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge (APSO) und der Fachprüfungs- und Studienordnung für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (FPSO).

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines zum Masterstudium der Elektrotechnik und Informationstechnik.....	5
1.1	Studien- und Berufsziele	5
1.2	Kernbereiche.....	6
1.2.1	Automation and Robotics	6
1.2.2	Bioengineering and Life Science	7
1.2.3	Communications Engineering and Signal Processing	7
1.2.4	Electronic Circuits and Systems	9
1.2.5	Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements.....	9
1.2.6	Embedded and Computer Systems.....	10
1.2.7	Microelectronics and Nanoelectronics.....	11
1.2.8	Neuro Engineering	12
1.2.9	Power Engineering.....	13
2	Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik.....	15
2.1	Beschreibung des Studiengangs.....	15
2.2	Bestandteile des Studiengangs.....	18
2.2.1	Wahlmodule der neun Kernbereiche (min. 20 Credits aus einem der Bereiche) / Prüfungsleistung	18
2.2.2	Wahlmodule Praktika (min. 5 Credits, max. 15 Credits) / Prüfungsleistung	18
2.2.3	Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik (max. 39 Credits) / Prüfungsleistung	18
2.2.4	Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung (9 Credits) / Studienleistung	18
2.2.5	Wahlmodul wissenschaftliches Seminar (5 Credits) / Prüfungsleistung	19
2.2.6	Forschungspraxis (12 Credits) / Studienleistung	19
2.2.7	Master's Thesis (30 Credits) / Prüfungsleistung	19
2.3	Wichtige Informationen zum Studienverlauf	20
2.4	Modulübersicht Masterstudiengang.....	26
2.4.1	Kataloge der Wahlmodule zu Kernmodulen (Anlage 1)	27
2.4.2	Katalog der Wahlmodule zu Praktika (Anlage 2)	32
2.4.3	Katalog der Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik (Anlage 3)	32
2.4.4	Katalog der Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung	32
2.4.5	Katalog der Wahlmodule der wissenschaftlichen Seminare (Anlage 5)	32
2.4.6	Katalog der Wahlmodule der Forschungspraxis	32
2.5	Auslandsaufenthalte.....	33
3	Zuständigkeiten und Ansprechpartner.....	34

1 Allgemeines zum Masterstudium der Elektrotechnik und Informationstechnik

1.1 Studien- und Berufsziele

In nahezu allen Bereichen unseres Lebens – vom Automobilbau bis zur Medizin – von der Telekommunikation bis hin zur Satellitennavigation – werden Komponenten, Systeme und Methoden der Elektrotechnik und Informationstechnik eingesetzt. Die Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik greift diesen breit gefächerten Themenkreis innerhalb ihrer Forschungsschwerpunkte auf. Ihre Forschungsschwerpunkte bildet die Fakultät in Centers of Competence (CoCs) ab, in welchen Professoren und Teams verschiedener Ausrichtung gemeinsam aktuelle wissenschaftlich-technische Aufgabenstellungen erforschen. Besonders die Themenfelder Elektronische, Optoelektronische und Hybride Bauelemente, Elektronik für die Lebenswissenschaften, Kommunikationstechnik, Entwurf elektronischer Schaltungen und Systeme, Eingebettete und Cyber-physikalische Systeme, Elektromagnetische Sensoren und Messsysteme, Neuro-Engineering, Energiesysteme der Zukunft, Robotik, Autonome und interagierende Systeme sind hier die Themen der Zukunft, die zu gestalten sind.

Ziel des Masterstudiums ist es insgesamt, für diese strategischen Säulen der Fakultät ein fachlich breit angelegtes Studium mit einer Spezialisierung in einem Kernbereich zu bieten. Hierfür stehen die Kernbereiche „Automation and Robotics“, „Bioengineering and Life Science“, „Communications Engineering and Signal Processing“, „Electric Circuits and Systems“, „Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements“, „Embedded and Computer Systems“, „Micro- and Nanoelectronics“, „Neuro Engineering“ und „Power Engineering“ zur Verfügung. Die Kernbereiche lehnen sich dabei an die CoCs an, stellen aber Studienqualifikationsprofile dar. So ist es für die Studierenden möglich, individuelle Studienpläne zu gestalten.

Das Masterstudium ist mit dem Anspruch einer wissenschaftlich orientierten Ausbildung auf einem international wettbewerbsfähigen Forschungsniveau konzipiert, was eine Vernetzung des Studiums sowie ein entsprechendes Lehrangebot teilweise auch in englischer Sprache bedingt.

Über die individuelle Studiengestaltung soll eine Entwicklung von wissenschaftlichen Persönlichkeiten erreicht werden. Dazu gehören auch Module, die nicht mit der Elektrotechnik und Informationstechnik in Verbindung stehen, sondern eine außerfachliche Ergänzung darstellen, wie z.B. Fremdsprachen, betriebswirtschaftliche Module, aber auch Module zur Sozial- und Persönlichkeitskompetenz (Softskills). Für den Besuch allgemeinbildender Angebote wurde ein Rahmen von 9 Credits eingeräumt, um außerfachliche Qualifikationen zu forcieren.

Elektrotechnik und Informationstechnik gehören heute zu den wichtigsten und interessantesten Gebieten unseres Wirtschaftslebens. Zahlreiche deutsche und internationale Firmen und Institutionen erforschen, produzieren und vertreiben elektrotechnische und informationstechnische Systeme. Die Leistungen der deutschen Ingenieur/innen genießen weltweit einen hervorragenden Ruf. Absolvent/innen des Masters Elektrotechnik und Informationstechnik finden deshalb im In- und Ausland gute berufliche Einstiegs- und Entwicklungsmöglichkeiten.

Der Masterabschluss kann unterschiedliche Karrierechancen eröffnen. Mögliche Berufswege der Absolventen sind:

- eine wissenschaftliche Laufbahn / Promotion an Universitäten im In- und Ausland sowie in Forschungsinstituten
- bei großen Industrieunternehmen in der Forschung und Entwicklung, im Vertrieb, in der Produktion oder im technischen Einkauf mit Karriereperspektiven bis in Führungspositionen
- im Mittelstand und in der Selbständigkeit
- Im Patentwesen als Patentprüfer in Patentämtern des In- und Auslands oder als Patentanwalt in entsprechenden Kanzleien

1.2 Kernbereiche

1.2.1 Automation and Robotics

Studierende, die als Kernbereich Automation and Robotics wählen, sind anschließend in der Lage die Systemtheorie und adaptive und prädikative Regelungssysteme zu verstehen, vernetzte Regelungssysteme zu analysieren und verschiedene nicht-lineare Regelungssysteme unter Einbeziehung ein- und mehrdimensionaler Signale anzuwenden, um damit Dynamische Systeme zu entwerfen.

Der Kernbereich Automation and Robotics ist aus dem Center of Competence Robotics, Autonomy and Interaction (www.ei.tum.de/forschung/coc-robotics-autonomy-and-interaction/) hervorgegangen.

Ziele des CoCs Robotics, Autonomy and Interaction:

Robotik gilt als eins der am schnellsten wachsenden Forschungsgebiete für die moderne Industriegesellschaft und den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland. Darüber hinaus wird erwartet, dass die Robotik eine Schlüsseltechnologie ist, um die anstehenden Probleme der alternden Gesellschaft im Hinblick auf medizinische Versorgung und altersgerechte Assistenzsysteme für ein selbstbestimmtes Leben (AAL) zu lösen. Dabei wird die nahtlose Zusammenarbeit und Interaktion zwischen Mensch und Roboter besonders wichtig sein. Die Autonomie technischer Systeme wie Autos, Transportsysteme, Assistenzroboter für AAL, Energieproduktion und –verteilung, usw. ist ebenfalls eine notwendige Voraussetzung, um technologische und gesellschaftliche Probleme unserer Zukunft zu lösen.

Die Robotik ist ein Gebiet, in welchem wissenschaftlicher und technologischer Fortschritt vor allem durch interdisziplinäre Forschung und wissenschaftliche Kooperation über die Fachbereichsgrenzen hinaus entsteht. Besonders wichtig ist dabei die Zusammenarbeit der Grundlagenforschung mit den Ingenieurwissenschaften. Das Ziel dieses COC ist, ein Rahmenwerk zu etablieren, in dem interdisziplinäre Forschung von Gruppen mit unterschiedlichem fachlichen Hintergrund wie zum Beispiel Informatik, Mathematik und Psychologie zusammen mit den Ingenieurwissenschaften florieren kann:

- Bündelung der Expertise der methodischen Grundlagen und Technologie, um Langzeit-Autonomie und -Interaktion von Robotersystemen mit Menschen zu erreichen.
- Innovation durch Interdisziplinarität über die Grenzen von Fachdisziplinen hinweg. Insbesondere die Kooperation zwischen den Kognitionswissenschaften, der Psychologie und der Neurowissenschaften zusammen mit Ingenieurwissenschaften/Informatik soll verstärkt werden.
- Entwicklung und Integration der Wissenschaft und Technologie in autonomen Robotersystemen, die einen deutlichen Fortschritt im Gebiet der gesellschaftlich wichtigen Forschung und Entwicklung zeigen sollen.

Mitglieder des CoCs Robotics, Autonomy and Interaction:

Sandra Hirche (Informationstechnische Regelung) - Koordinatorin
 Dongheui Lee (Mensch-Roboter Interaktion) - stellv. Koordinatorin
 Martin Buss (Steuerungs- und Regelungstechnik)
 Gordon Cheng (Kognitive Systeme)
 Jörg Conradt (Neurowissenschaftliche Systemtheorie)
 Klaus Diepold (Datenverarbeitung)
 Wolfgang Kellerer (Kommunikationsnetze)
 Gerhard Rigoll (Mensch-Maschine-Kommunikation)
 Eckehard Steinbach (Medientechnik)
 Dirk Wollherr (Steuerungs- und Regelungstechnik)
 Majid Zamani (Hybride Regelungssysteme)

1.2.2 Bioengineering and Life Science

Studierende, die als Kernbereich Bioengineering and Life Science wählen, sind anschließend in der Lage, mehrdimensionale Signalverarbeitung im Hinblick auf die Verarbeitung von Bildmaterial und anderer medizinischer Messsysteme anzuwenden. Sie sind in der Lage Schaltungskonzepte von Mixed-Signal Schaltungen und molekularer Elektronik zu verstehen und Schaltungen für biologische Anwendungen sowie Modellierung anatomischer Systeme zu nutzen, sowie Sinnesorgane zu modellieren.

Der Kernbereich Bioengineering and Life Science ist aus dem Center of Competence Elektronik für die Lebenswissenschaften (www.ei.tum.de/forschung/coc-bio-x/) hervorgegangen.

Ziele des CoCs Elektronik für die Lebenswissenschaften:

Angesichts steigender Kosten für die Krankenversorgung und der Bedürfnisse einer alternden Gesellschaft wollen wir einen Beitrag leisten, um die vielfältigen Möglichkeiten des Einsatzes von elektronischen und mikromechatronischen Komponenten verbunden mit ihren Kostenvorteilen nutzbar zu machen. Hierzu zählen Hilfsmittel für ein Ambient Assisted Living wie Sensorik für Telemonitoring, Hörgeräte und andere Systeme, die dabei unterstützen, ein selbständiges Leben bis ins hohe Alter zu führen. Hinzu kommen verbesserte Therapiemethoden, etwa durch implantierbare Monitore und Medikamentendosiersysteme, die es ermöglichen, sowohl die Behandlung zu verbessern als auch die Kosten zu senken. Dazu gehört auch, die Zulassung dieser Sensorsysteme z.B. für biomedizinische Testsysteme und den Transfer der Forschungsergebnisse in Produkte zu begleiten.

Mitglieder des CoCs Elektronik für die Lebenswissenschaften:

Bernhard Seeber (Audio-Signalverarbeitung) - Koordinator

Martin Brischwein (Medizinische Elektronik)

Jörg Conradt (Neurowissenschaftliche Systemtheorie)

Helmut Gräßl (Entwurfsautomatisierung)

Oliver Hayden (Biomedizinische Elektronik)

Werner Hemmert (Bioanaloge Informationsverarbeitung)

Alexander Koch (Messsystem- und Sensortechnik)

Franz Kreupl (Hybride Elektronische Systeme)

Vasilis Ntziachristos (Bioanaloge Informationsverarbeitung)

Angela Otto (Elektrische und Optische Bioanalytik)

Marc Tornow (Molekularelektronik)

Bernhard Wolfrum (Neuroelektronik)

1.2.3 Communications Engineering and Signal Processing

Studierende, die als Kernbereich Communications Engineering and Signal Processing wählen, sind anschließend in der Lage die Theorie der mehrdimensionalen und statistischen Signalverarbeitung zu verstehen und sie zum Entwurf von Kommunikationssystemen und –protokollen zu nutzen als auch eine sichere Datenkommunikation zu modellieren.

Der Kernbereich Communications Engineering and Signal Processing ist aus dem Center of Competence Kommunikationstechnik (www.ei.tum.de/forschung/coc-communication/) hervorgegangen.

Ziele des CoCs Kommunikationstechnik:

Enorme Fortschritte im Bereich der drahtgebundenen und drahtlosen Kommunikation haben den beispiellosen Erfolg des Internets und des zellularen Mobilfunks ermöglicht. Eine globale, vernetzte Welt entsteht, die durch schnellen technologischen Fortschritt und hohe Erwartungen des Marktes und der individuellen Nutzer gekennzeichnet ist. Diese Entwicklung wird durch massive For-

schungs- und Entwicklungsanstrengungen in der Industrie und an den Universitäten bzw. außer-universitären Forschungseinrichtungen getrieben.

Um die Vision einer nahtlos vernetzten Welt zu verwirklichen, gilt es, große technische Herausforderungen zu meistern. Hierfür ist eine enge Zusammenarbeit mehrerer Disziplinen erforderlich. Der Einfluss moderner Kommunikationstechnik auf andere Industriebereiche wie z.B. Transportwesen, Medizintechnik, Medien, Energiesysteme, Automation, etc. kann schon in voller Breite beobachtet werden. Dieser Einfluss wird sich in den nächsten Jahrzehnten weiter verstärken, eine Entwicklung, die neue spannende Herausforderungen und Chancen für die Kommunikationstechnik mit sich bringen wird.

Das TUM Kompetenzzentrum Kommunikationstechnik (TUM-COM) vereint fachliche Expertise aus den Bereichen der drahtgebundenen und drahtlosen Übertragungstechnik, Informationstheorie, Kommunikationsnetze und -protokolle, des Hardware- und Software-Entwurfs, der optischen Übertragung, der Mikroelektronik und integrierten Systeme, Signalverarbeitung, Mikrowellentechnologie, Multimediakommunikation sowie umfangreiche Erfahrung in ausgewählten Anwendungsgebieten.

Das Kompetenzzentrum TUM-COM trägt mit seinen Aktivitäten in Forschung und Lehre zur nächsten Generation von nutzerfreundlichen, zuverlässigen und effizienten Kommunikationssystemen bei. Die Forschungsaktivitäten von TUM-COM decken einen breiten Themenbereich ab und finden in enger Kooperation mit der nationalen und internationalen Industrie statt. Unser Anspruch ist, an vorderster Front der technischen Entwicklung zu stehen und diese aktiv mitzugestalten. Das Kompetenzzentrum TUM-COM stellt den administrativen und organisatorischen Rahmen zur Bündelung von Forschung und Lehre in diesem zukunftssträchtigen Bereich an der Technischen Universität München bereit.

Mitglieder des CoCs Kommunikationstechnik:

Wolfgang Kellerer (Kommunikationsnetze) - Koordinator
 Eckehard Steinbach (Medientechnik) - stellv. Koordinator
 Erwin Biebl (Höchstfrequenztechnik)
 Holger Boche (Theoretische Informationstechnik)
 Georg Böcherer (Nachrichtentechnik)
 Georg Carle (Netzarchitekturen und Netzdienste, Fak. Informatik)
 Samarjit Chakraborty (Realzeit-Computersysteme)
 Klaus Diepold (Datenverarbeitung)
 Thomas Eibert (Hochfrequenztechnik)
 Christoph Günther (Kommunikation und Navigation)
 Norbert Hanik (Leitungsgebundene Übertragungstechnik)
 Andreas Herkersdorf (Integrierte Systeme)
 Michel Ivrlac (Methoden der Signalverarbeitung)
 Michael Joham (Methoden der Signalverarbeitung)
 Gerhard Kramer (Nachrichtentechnik)
 Carmen Mas Machuca (Kommunikationsnetze)
 Jörg Ott (Connected Mobility, Fak. Informatik)
 Gerhard Rigoll (Mensch-Maschine-Kommunikation)
 Bernhard Seeber (Audio-Signalverarbeitung)
 Georg Sigl (Sicherheit in der Informationstechnik)
 Wolfgang Utschick (Methoden der Signalverarbeitung)
 Antonia Wachter-Zeh (Coding for Communications and Data Storage)

1.2.4 Electronic Circuits and Systems

Studierende, die als Kernbereich Electronic Circuits and Systems wählen, sind anschließend in der Lage Methoden, Verfahren und Algorithmen des Entwurfs integrierter Schaltungen zu verstehen und diese für die Entwicklung von analogen, digitalen und Mixed-Signal Schaltungen anzuwenden. Hierbei können die Studierenden die Vorteile von automatisierten Verfahren bewerten.

Der Kernbereich Electronic Circuits and Systems ist aus dem Center of Competence Design of Electronic Circuits and Systems (www.ei.tum.de/forschung/coc-decs/) hervorgegangen.

Ziele des CoCs Design of Electronic Circuits and Systems:

DECS stellte die notwendigen Kompetenzen, Methoden und Entwurfsumgebungen für die Forschung und Lehre im Hinblick auf neue halbleiterbasierte Lösungen bereit. Hoch innovative Systeme können nur realisiert werden, wenn im Hinblick auf Leistungsaufnahme optimierte, hoch integrierte (sehr kleine) Hardware verfügbar ist.

Systemanforderungen wie Geschwindigkeit, Leistungsaufnahme, Produktionsausbeute, Zuverlässigkeit und Sicherheit im Sinne von Security (Sicherheit gegen Angriffe) und Safety (Betriebssicherheit) machen neue Ansätze für heterogene Halbleiter-/Softwaresysteme erforderlich, sowie für (Eingebettete) Hardware, bestehend aus analogen, digitalen, Mixed-Signal-, HF-, Transistor- und Speicherbauteilen, die in CMOS oder anderen Technologien einschließlich FPGAs realisiert sein können.

DECS entwickelt und bietet umfassendes Fachkönnen sowie Entwurfsumgebungen und Lösungsmethoden für die Realisierung von integrierten Schaltungen und Systemen in Anwendungsgebieten wie Kommunikation, Sensorik, medizinische Elektronik, Robotik, eingebettete Systeme und Neuro-Engineering.

Mitglieder des CoCs Design of Electronic Circuits and Systems:

Georg Sigl (Sicherheit in der Informationstechnik) - Koordinator

Helmut Gräß (Entwurfsautomatisierung)

Andreas Herkersdorf (Integrierte Systeme)

Michel T. Ivrlac (Methoden der Signalverarbeitung)

Michael Pehl (Sicherheit in der Informationstechnik)

Ulf Schlichtmann (Entwurfsautomatisierung)

Walter Stechele (Integrierte Systeme)

1.2.5 Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements

Studierende, die als Kernbereich Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements wählen, sind anschließend in der Lage numerische Verfahren zur Beschreibung der Elektrophysik und Wellenausbreitung, insbesondere im Anwendungsfall von Antennensystemen, zu verstehen. Sie sind dazu fähig, Wellenleiter und andere Hochfrequenzsysteme mit geeigneten Messtechniken zu entwerfen und mit dafür zu entwerfenden Messkampagnen zu analysieren.

Der Kernbereich Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements ist aus dem Center of Competence Electromagnetic Sensors and Measurement Systems (www.ei.tum.de/forschung/coc-esms/) hervorgegangen.

Ziele des CoCs Electromagnetic Sensors and Measurement Systems:

Die Gewinnung von Informationen ist eine grundlegende Aufgabe unserer Informationsgesellschaft und elektromagnetische Sensoren werden in diesem Zusammenhang für die genaue und zuverlässige Bestimmung unterschiedlichster Messgrößen immer wichtiger. Die Anwendungsgebiete sind dabei vielfältig und umfassen Disziplinen wie Medizin, Sicherheitstechnik, Elektromagnetische Verträglichkeit, Erderforschung, Kommunikation, Robotik, Verkehr und viele andere. Sensoren und Messsysteme müssen so entworfen und realisiert werden, dass sie den speziellen Anforderungen

der vielfältigen Einsatzgebiete gerecht werden und zu einem optimalen Systemverhalten beitragen. Um dies zu erreichen, müssen Experten aus unterschiedlichen Disziplinen wie z.B. Sensortechnologie, Messtechnik, Elektromagnetische Feldtheorie sowie aus den spezifischen Anwendungsgebieten wie Medizin, Biologie, Umwelttechnik oder Maschinenbau eng zusammen arbeiten. Der CoC ESMS bündelt die Expertisen aus verschiedenen Wissenschaftsfeldern wie z.B. Sensortechnologie, Elektromagnetische Feldtheorie, Medizinische Elektronik, Biologie, Signalverarbeitung, Mikrowellentechnik, Radar und Navigation. Durch grundlegende und anwendungsnahe Forschung in diesen Gebieten trägt der CoC ESMS in vielfältiger Weise zum Design und zur Realisierung der elektromagnetischen Sensoren und Messsysteme der Zukunft bei.

Mitglieder des CoCs Electromagnetic Sensors and Measurement Systems:

Thomas Eibert (Hochfrequenztechnik) - Koordinator
 Alexander Koch (Messsystem- und Sensortechnik) - stellv. Koordinator
 Markus-Christian Amann (Halbleitertechnologie)
 Erwin Biebl (Höchstfrequenztechnik)
 Jia Chen (Umweltsensorik und Modellierung)
 Norbert Hanik (Leitungsgebundene Übertragungstechnik)
 Christian Jiruschek (Computational Photonics)
 Gabriele Schrag (Technische Elektrophysik)
 Norbert Schwesinger (Mikrostrukturierte mechatronische Systeme)
 Uwe Siart (Hochfrequenztechnik)
 Larissa Vietzorreck (Hochfrequenztechnik)
 Gerhard Wachutka (Technische Elektrophysik)

1.2.6 Embedded and Computer Systems

Studierende, die als Kernbereich Embedded and Computer Systems wählen, sind anschließend in der Lage die Funktionsweise von Realzeitsystemen zu verstehen und Eingebettete Systeme zu modellieren und zu verifizieren, sowie ineinandergreifende Hard- und Software für Eingebettete Systeme zu entwerfen.

Der Kernbereich Embedded and Computer Systems ist aus dem Center of Competence Embedded and Cyber-physical Systems (www.ei.tum.de/forschung/coc-embedded-systems/) hervorgegangen.

Ziele des CoCs Embedded and Cyber-physical Systems:

Fortschritte in der Entwicklung neuer Systeme bringen immer komplexere verteilte Komponenten hervor, die nicht nur auf Software-Ebene, sondern auch mittels mechanischer und elektronischer Elemente miteinander und mit ihrer Umwelt interagieren. Das Kompetenz-Zentrum „Eingebettete und Cyber-physische System“ (CPS) bietet deshalb ein gemeinsames Forum, um die vielfältigen aktuellen Forschungs- und Lehrtätigkeiten an der TUM in diesem Bereich zu bündeln. Dazu bringt das Kompetenz-Zentrum CPS Fakultätsangehörige und Forscher mit Fachwissen aus unterschiedlichen Bereichen des “Embedded- and Cyber-physical System“ Designs sowie mit Erfahrungen aus verschiedenen Anwendungsbereichen zusammen. Das Kompetenz-Zentrum leistet einen fächerübergreifenden Beitrag, den Stand der Technik in CPS und eingebetteten Systemen voranzubringen und dabei wesentliche gesellschaftliche Herausforderungen in den Bereichen Gesundheitswesen, Transportsysteme, Energie und Umwelt angehen. Es wird sowohl als Plattform für neue Lehr-Initiativen und große Forschungsprojekte dienen, aber auch als Brücke zwischen Aktivitäten innerhalb und außerhalb der TUM, wie etwa zur Industrie oder anderen Universitäten und Forschungseinrichtungen.

Mitglieder des CoCs Embedded and Cyber-physical Systems:

Andreas Herkersdorf (Integrierte Systeme) - Koordinator
Samarjit Chakraborty (Realzeit-Computersysteme) - stellv. Koordinator
Gordon Cheng (Kognitive Systeme)
Jörg Conradt (Neurowissenschaftliche Systemtheorie)
Klaus Diepold (Datenverarbeitung)
Alessio Gagliardi (Simulation von Nanosystemen für Energiewandlungen)
Zonghua Gu (Realzeit- und Eingebettete Systeme, Gastprofessor)
Hans-Georg Herzog (Energiewandlungstechnik)
Sandra Hirche (Informationstechnische Regelung)
Andreas Jossen (Elektrische Energiespeichertechnik)
Franz Kreupl (Hybride elektronische Systeme)
Dongheui Lee (Mensch-Roboter Interaktion)
Daniel Müller-Gritschneider (Entwurfsautomatisierung)
Matthias Rungger (Hybride Regelungssysteme)
Ulf Schlichtmann (Entwurfsautomatisierung)
Georg Sigl (Sicherheit in der Informationstechnik)
Walter Stechele (Integrierte Systeme)
Sebastian Steinhorst (Eingebettete System und Internet der Dinge)
Thomas Wild (Integrierte Systeme)
Majid Zamani (Hybride Regelungssysteme)

1.2.7 Microelectronics and Nanoelectronics

Studierende, die als Kernbereich Microelectronics and Nanoelectronics wählen, sind anschließend in der Lage die Halbleiter- und Festkörperphysik, die elektronischen Bauelementen zugrunde liegt, zu verstehen. Sie sind im Stande, die für einen definierten Anwendungszweck geeigneten Strukturen auszuwählen und unter Berücksichtigung nichtlinearer und Quanten-Effekte Bauelemente zu fertigen und ihr Verhalten zu modellieren/simulieren.

Der Kernbereich Microelectronics and Nanoelectronics ist aus dem Center of Competence Elektronische, Optoelektronische und Hybride Bauelemente (www.ei.tum.de/forschung/coc-bauelemente/) hervorgegangen.

Ziele des CoCs Elektronische, Optoelektronische und Hybride Bauelemente:

In den letzten Jahrzehnten war die Entwicklung im Bereich der elektronischen Bauelemente vor allem von der ständigen Verkleinerung der Strukturgrößen bestimmt. Hier treten neue, durch zunehmende Feldstärken und Quantisierungseffekte verursachte Phänomene auf, die untersucht, modelliert und verstanden werden müssen. Zudem sind nun physikalische Grenzen der Skalierung absehbar. Deshalb besteht der Bedarf nach alternativen Lösungen, wie z.B. integrierten optischen und magnetischen Bauelementen, die eine weitere Steigerung der Leistungsdaten elektronischer Systeme (Geschwindigkeit, niedrige Verlustleistung, Kostenreduktion etc.) ermöglichen. Hinzu kommt, dass unter Nutzung des von der Mikroelektronik geleisteten Fortschritts der Fertigungstechnologien auch für Bauelemente mit erweiterten und ganz anderen Funktionalitäten z.B. in der Optoelektronik, der Bioelektronik, der Leistungselektronik und der Mikrosystemtechnik immer bessere Leistungsdaten erzielt werden können. Dazu ist eine entsprechende Vorfeldforschung erforderlich. Wegen der vielschichtigen Zusammenhänge von Prozess-, Bauelement- und Systemparametern werden die besten Lösungen erreicht, wenn die gesamte Kette von Prozess, Bauelement, Schaltung und Anwendung im System synoptisch betrachtet wird. Hierzu führen wir unsere Kompetenzen in Technologie, physikalischem Verständnis und hierauf basierender Modellierung, technologienahem Schaltungsentwurf und Entwurfsmethodik zusammen, um verbesserte oder auch ganz neue Lösungen zu erarbeiten.

Ein weiteres immer wichtiger werdendes Gebiet sind mikrostrukturierte leistungselektronische Halbleiterbauelemente und deren Schlüsselfunktion in anwendungsspezifischen Baugruppen mit immer geringeren Verlusten, höherer Störfestigkeit und größerer Zuverlässigkeit unter oftmals rauen Betriebsbedingungen. Um diese Ziele zu erreichen, werden leistungsfähige Simulationsplattformen entwickelt, mit denen detailgetreue virtuelle Experimente und Tests auf dem Computer auch unter Einsatzbedingungen durchgeführt werden können, die außerhalb des sicheren Arbeitsbereiches der Bauelemente nahe der Grenze zur Zerstörung liegen.

Mitglieder des CoCs Elektronische, Optoelektronische und Hybride Bauelemente:

Franz Kreupl (Hybride Elektronische Systeme) - Koordinator

Marc Tornow (Molekularelektronik) – stellv. Koordinator

Markus-Christian Amann (Halbleitertechnologie)

Markus Becherer (Nanoelektronik)

Alessio Gagliardi (Simulation von Nanosystemen für Energiewandlungen)

Helmut Gräß (Entwurfsautomatisierung)

Christian Jirauschek (Computational Photonics)

Gabriele Schrag (Technische Elektrophysik)

Norbert Schwesinger (Mikrostrukturierte Mechatronische Systeme)

Gerhard Wachutka (Technische Elektrophysik)

1.2.8 Neuro Engineering

Studierende, die als Kernbereich Neuro Engineering wählen, sind anschließend in der Lage die Theorie der Sinnesorgane zu verstehen, und Signalverarbeitungskonzepte anzuwenden, um das Verhalten Neuroelektronik und –sensorik zu beschreiben und Modelle für neuronale Netzwerke zu entwickeln.

Der Kernbereich Neuro Engineering ist aus dem Center of Competence Neuro-Engineering (www.ei.tum.de/forschung/coc-neuro-engineering/) hervorgegangen.

Ziele des CoCs Neuro-Engineering:

Ein tieferes Verstehen wie Gehirne auf sensorische Reize reagieren, diese abstrakt als „Erfahrungen“ repräsentieren, und daraus Verhalten erzeugen wird die Kernfrage des Zentrums: Neuronale Informationsverarbeitung von sensorischen Eingängen hin zu erzeugtem Verhalten und dessen Implementierung in technischen Systemen. Wir verbinden dieses eng mit medizinischer Forschung (wie bspw. neuromuskulärer Rehabilitation oder aktiven Prothesen), aber auch mit technischen Systemen, in denen Prinzipien der Neuronalen Informationsverarbeitung einen großen technischen Fortschritt ermöglichen (z.B. durch massive parallele Informationsverarbeitung mit verteiltem lokalen Speicher).

Das Zentrum deckt ein multidisziplinäres Forschungsfeld an der Schnittstelle zwischen Neurowissenschaften und anwendungsorientierter Technik ab, das eng mit Biologen, Psychologen und Medizinern kooperiert und somit eine Öffnung von TUMs starkem vorhandenem Ingenieurbereich zu neurowissenschaftlicher Forschung (bspw. LMU oder BCCN) ermöglicht.

Das Zentrum wird das Forschungsgebiet „Neuro-Engineering“ in Breite und Tiefe abdecken, und damit besonders attraktiv für die Ausbildung Studierender sein. Darin angesprochene Studierende zeichnen sich durch ein interdisziplinäres Interesse an dem Verständnis neuronaler Informationsverarbeitung im technischen sowie medizinischen Kontext aus, zu dem physikalische, chemische, mathematische, biologische und Prinzipien aus dem Ingenieurbereich beitragen.

Mitglieder des CoCs Neuro-Engineering:

Gordon Cheng (Kognitive Systeme) - Koordinator
 Jörg Conradt (Neurowissenschaftliche Systemtheorie) - stellv. Koordinator
 Martin Buss (Steuerungs- und Regelungstechnik)
 Samarjit Chakraborty (Realzeit-Computersysteme)
 Klaus Diepold (Datenverarbeitung)
 Stefan Glasauer (Realzeit-Computersysteme)
 J. Leo van Hemmen (Theoretische Biophysik)
 Werner Hemmert (Bioanaloge Informationsverarbeitung)
 Andreas Herkersdorf (Integrierte Systeme)
 Dongheui Lee (Mensch-Roboter Interaktion)
 Tim C. Lüth (Mikrotechnik und Medizingerätetechnik)
 Harald Luksch (Zoologie)
 Gerhard Rigoll (Mensch-Maschine-Kommunikation)
 Florian Röhrbein (Echtzeitsysteme und Robotik)
 Bernhard Seeber (Audio-Signalverarbeitung)
 Anton Sirota (Bernstein Center for Computational Neuroscience Munich Munich Cluster)
 Marc Tornow (Molekularelektronik)
 Bernhard Wolfrum (Neuroelektronik)

1.2.9 Power Engineering

Studierende, die als Kernbereich Power Engineering wählen, sind anschließend in der Lage die Funktionsweise und physikalischen Effekte elektrischer Komponenten in der Energieversorgung von der Erzeugung bis zum Verbraucher zu verstehen. Sie sind dazu fähig, diese als dynamische bzw. vernetzte Regelungssysteme zu beschreiben und damit Hochspannungs- sowie leistungselektronische Komponenten zu entwickeln.

Der Kernbereich Power Engineering ist aus dem Center of Competence Power Systems of the Future (www.ei.tum.de/forschung/coc-power-systems/) hervorgegangen.

Ziele des CoCs Power Systems of the Future:

Das Gesamtsystem der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung, das bisher auf zentralen Großerzeugungsanlagen mit hohen Energiedichten mit entsprechenden top-down Netzstrukturen basierte, muss umgebaut werden in ein System von Kleinerzeugungsanlagen mit niedrigeren Energiedichten, die als verteilte Systeme agieren und als virtuelle Kraftwerke (Schwarmkraftwerke) die Lasten in den Zentren wie auch in der Fläche decken. Die verteilten Erzeugungsanlagen müssen neben der Energiebereitstellung auch Netzdienstleistungen wie Frequenz- und Spannungshaltung bereitstellen, die bislang im Wesentlichen von Großkraftwerken übernommen wurden. Für eine Optimierung eines solchen verteilten Systems sind neben den Leistungsnetzstrukturen auch Kommunikationsnetze notwendig.

Das Erzeugungssystem, das bisher hierarchisch geordnet war nach Grund-, Mittel- und Spitzenlastkraftwerken und dem Lastgang folgte, verändert sich in ein angebotsorientiertes, volatiles System basierend auf Wind- und Sonnenenergie, bei dem variable Erzeugung mit variablen Lasten koordiniert werden müssen. Intelligente Last- und Erzeugungssteuerung (Demand Side Management, DSM und Generation Side Management, GSM) werden hierbei helfen. Neuartige Speichersysteme für Kurz-, Mittel- und Langzeitspeicherung erlauben eine zeitliche und räumliche Entkopplung von Energieangebot- und -nachfrage. Die Strategien für einen optimalen Einsatz dieser zusätzlichen Netzkomponenten sind aber noch Gegenstand der Forschung.

Aufgrund der lastfernen Erzeugung aus regenerativen Energiequellen, z.B. durch Offshore-Windenergie, sind neue Höchstleistungs-Übertragungskapazitäten notwendig. Für die Entwicklung von unterirdischen Systemen für höchste Gleich- und Wechselspannungen sind grundlegende Fragen der elektrischen Festigkeit und des Langzeitverhaltens von Werkstoffen und Isoliersysteme

men sowie der Isolationskoordination zu beantworten. Neben der Herausforderung der Hochleistungs-Wirkleistungs-Übertragung über große Entfernung ist die Anforderung an den Blindleistungshaushalt zu berücksichtigen, der bisher aus konventionellen Kraftwerken lokal gedeckt wurde.

Energieversorgungsnetze müssen aus- und umgebaut werden, um den neuen Lastflussszenarien Rechnung zu tragen. Klassische Zuordnungen wie Erzeugungsnetze in der Hoch- und Höchstspannung und Verbrauchsnetze in der Mittel- und Niederspannung existieren nicht mehr, der heutige klassische Bezugskunde wird zum Produzenten und Konsumenten (Prosumer). Infolge der erwarteten Effizienzsteigerung von Energy Harvesting Systemen wird die autarke Versorgung von Klein- und kleinstlasten zunehmend stimuliert und die Entkopplung von bestehenden Netzen forciert. Neue Anwendungen wie Elektrofahrzeuge, die als passive (Last) und aktive (Speicher, Spitzen- und Reserveleistungsbereitstellung) Elemente am Elektroenergiemarkt teilnehmen, werden das System beeinflussen. Dies wird die heutigen klassischen Versorgungsstrukturen verändern und eine Marktteilnahme von einer Vielzahl von Erzeugern und Verbrauchern ermöglichen. Neue Marktmodelle sind hierfür zu entwickeln (Smart Market).

Intelligenz und Kommunikation, die bisher vor allem in den Höchstspannungsnetzen zur Sicherstellung der Systemstabilität installiert waren, werden auf das gesamte Energieversorgungssystem verteilt werden müssen (Smart Grid, Smart System). Hierzu gehört ganz wesentlich die Bereitstellung einer sicheren und zuverlässigen IT-Infrastruktur zur Netzregelung und –steuerung wie auch zur Abrechnung, Nutzerverwaltung, Absicherung gegen Angriffe und Störungen sowie insbesondere zur Wahrung des Datenschutzes und der Privatsphäre. Im Rahmen der Munich School of Engineering MSE wurde in diesem Kontext das „Zentrum für Energie und Information“ eingerichtet. Die Systemstabilität und damit die Versorgungssicherheit und –zuverlässigkeit des heutigen Elektroenergiesystems basiert im Wesentlichen auf großen Synchrongeneratoren mit hohen Massenträgheiten und Kurzschlussleistungen. Neue Erzeugungsanlagen speisen ihre Wirkleistung über leistungselektronische Umrichtersysteme in die Netze ein und können so keinen nennenswerten Beitrag zur Kurzschlussleistung bieten. Daher sind neue Betriebs- und Regelkonzepte sowie Schutzsysteme notwendig, um die Systemstabilität zu gewährleisten sowohl für einen vollständigen Umbau zu einem stromrichter gespeisten System wie auch für den Übergangszustand mit einem häufigen Wechsel zwischen Zuständen mit überwiegender Einspeisung aus Synchrongeneratoren und aus Umrichtern.

Das CoC Power Systems of the Future bündelt die Expertise aus den verschiedenen betroffenen Wissenschaftsgebieten. Forschungsarbeiten mit verschiedenen Kooperationspartnern aus Wissenschaft, Industrie und Wirtschaft adressieren die Zukunftsfragen der Versorgung mit elektrischer Energie.

Mitglieder des CoCs Power Systems of the Future:

Rolf Witzmann (Elektrische Energieversorgungsnetze) - Koordinator
 Ulrich Wagner (Energiewirtschaft und Anwendungstechnik) – stellv. Koordinator
 Alessio Gagliardi (Simulation von Nanosystemen für Energiewandlungen)
 Hubert Gasteiger (Technische Elektrochemie, Fak. Chemie)
 Thomas Hamacher (Erneuerbare und nachhaltige Energiesysteme)
 Hans-Georg Herzog (Energiewandlungstechnik)
 Andreas Jossen (Elektrische Energiespeichertechnik)
 Wolfgang Kellerer (Kommunikationsnetze)
 Ralph Kennel (Elektrische Antriebssysteme und Leistungselektronik)
 Josef Kindersberger (Hochspannungs- und Anlagentechnik)
 Hartmut Spliethoff (Energiesysteme)
 Wolfgang Utschick (Methoden der Signalverarbeitung)
 Gerhard Wachutka (Technische Elektrophysik)

2 Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

2.1 Beschreibung des Studiengangs

Der Masterstudiengang bietet den Studierenden die Möglichkeit, sich einerseits für ein Berufsleben auszubilden und andererseits für eine fachlich breit und interdisziplinär angelegte wissenschaftliche Ausbildung und Laufbahn zu qualifizieren.

Die rechtlichen Grundlagen der Struktur des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik werden in der aktuell gültigen Fachprüfungs- und Studienordnung (FPSO) erläutert. Darüber hinaus gilt die aktuelle Fassung der Allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung (APSO). Beide Dokumente stehen auf der Homepage der Fakultät zum Download bereit unter www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/.

Nach einer Regelstudienzeit von 4 Semestern wird das Studium mit dem Master of Science (M.Sc.) in Elektrotechnik und Informationstechnik abgeschlossen. Das Studium kann sowohl im Winter- als auch im Sommersemester begonnen werden.

Wohin führt der Masterstudiengang?

Das Masterstudium ist eine wissenschaftlich orientierte Ausbildung auf einem international wettbewerbsfähigen Forschungsniveau. Es baut auf bestehenden Kenntnissen in Form von Bachelor, Diplom- oder gleichwertigen Abschlüssen auf. Interessierten und engagierten Studierenden bietet sich hier die Gelegenheit, als universitär ausgebildeter Ingenieur/Ingenieurin die persönliche Karriere weiter zu gestalten.

Der Masterstudiengang qualifiziert die Studierenden sowohl für einen Eintritt in eine fachliche Laufbahn in der Industrie, als auch für eine weiterführende wissenschaftliche Ausbildung mit dem Ziel der Promotion. Aus diesem Grund stehen die weiterführenden Kenntnisse, deren Basis im Bachelorstudium gelegt wurden, im Vordergrund. Diese werden im weiteren Verlauf des Studiums mit einem Portfolio an Lehrformen und -inhalten ergänzt, die dem Erwerb der für eine Arbeit in der Forschung und Industrie notwendigen Qualifikationen dienen und neue Formen einer interdisziplinären Zusammenarbeit erlauben. Das Studium zeichnet sich durch ein hohes Maß an Flexibilität aus und es wird den Studierenden ein breites Spektrum an Wahlmöglichkeiten, um ausgewählte berufsqualifizierende Kenntnisse und Fachkompetenzen zu erwerben, angeboten.

Die durch den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik zu erreichenden Qualifikationsziele werden in den fachlichen und überfachlichen Bereich eingeteilt. Dabei bezieht sich der fachliche Bereich auf die fachspezifischen Ingenieursqualifikationen, während der überfachliche Bereich sowohl die zu erreichenden Qualifikationen anderer Fachgebiete, wie z. B. marktwirtschaftliche Orientierung als auch Qualifikationen im Bereich der Persönlichkeitsentwicklung und der Sozialkompetenz umfassen.

Absolvent/innen des Masterstudiengangs „Elektrotechnik und Informationstechnik“ erwerben im Laufe ihres Studiums an der Technischen Universität München folgendes Kompetenzprofil:

- Das Zusammenwirken der physikalischen Prinzipien (also der elektrischen, mechanischen, optischen, quantenmechanischen, festkörpertheoretischen Effekte) unterschiedlicher Prozesse zu verstehen, den Stand der aktuellen Forschung zu kennen und auf Basis der erworbenen Fähigkeiten weitgehend selbstständig weiterzuentwickeln,
- die Grundlagen der mathematischen Modellbildung sowie die Analysemethoden und den Entwurf komplexer elektrischer oder informationstechnischer Systeme zu kennen und weitgehend selbstständig durchführen zu können,
- Wissenschaftlich zu arbeiten (siehe Master's Thesis und Forschungspraxis) und im Anschluss eine Promotion aufnehmen zu können (Forschungsbefähigung), die Funktion unterschiedlicher Technologien in komplexen elektrischen oder informationstechnischen Systemen einordnen,

um die technischen, ökonomischen und ökologischen Aus- und Rückwirkungen bewerten zu können,

- Fach- und Methodenkompetenzen in einem der neun Kernbereiche,
- Innovationen im Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik zu erkennen, voranzutreiben und deren Potentiale kritisch abzuschätzen.

Im überfachlichen Bereich sind die Absolventen/-innen des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik in der Lage,

- die durch einen Wettbewerbsmarkt gekennzeichneten Bedingungen der Elektrotechnik und Informationstechnik zu verstehen und ökonomische Bewertungsmethoden anzuwenden (wirtschaftswissenschaftliche Kompetenz),
- effizient mit Informationen umzugehen und diese innerhalb eines Teams über die Grenzen unterschiedlicher Disziplinen, Geschlechter und Kulturen zu kommunizieren (Informations- und Kommunikationskompetenz),
- innerhalb eines Projektteams eine leitende Rolle einzunehmen (Führungskompetenz),
- mit komplexen Systemen umzugehen und vernetzt zu denken,
- im Hinblick auf eine künftige berufliche Perspektive mit internationaler Ausrichtung den diversifizierten Hintergrund unterschiedlicher Wissenschafts-, Arbeits- und Alltagskultur zu verstehen und anzuerkennen (Sozialkompetenz),
- die Vorbehalte und Bedenken der Gesellschaft ernst zu nehmen und die eigenen Erkenntnisse und Lösungen nicht nur mit einem Fachpublikum diskutieren, sondern auch der Öffentlichkeit vermitteln zu können und so eine aktive Rolle in der gesellschaftlichen Diskussion einzunehmen (gesellschaftspolitische Kompetenz).

Was bietet die TUM?

Deutsche Ingenieure genießen international einen hervorragenden Ruf. Dies liegt nicht zuletzt an der exzellenten Ausbildung. Das Studium an der TUM bietet sowohl solides Grundwissen als auch aufregende Einblicke in aktuelle Forschung an einer von Deutschlands renommiertesten Technischen Universitäten.

Die hohe Qualität von Lehre und Forschung zeigt sich regelmäßig in den Rankings. Seit Jahren steht der Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik an der TUM München stets in der absoluten Spitze.

An den Lehrstühlen und Fachgebieten der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik gehört die Spitzenforschung zum täglichen Brot. Von der Nanotechnologie bis hin zur Telemedizin ist die TUM bei der Entwicklung von Zukunftstechnologien ganz vorne dabei.

Für Studierende bieten sich dabei vielfältige Gelegenheiten, aktiv mitzuwirken. Die Vielzahl von führenden Unternehmen im Großraum München erlaubt frühe Kontakte in Forschung und Wirtschaft - also beste Voraussetzungen für Ihre Karriere!

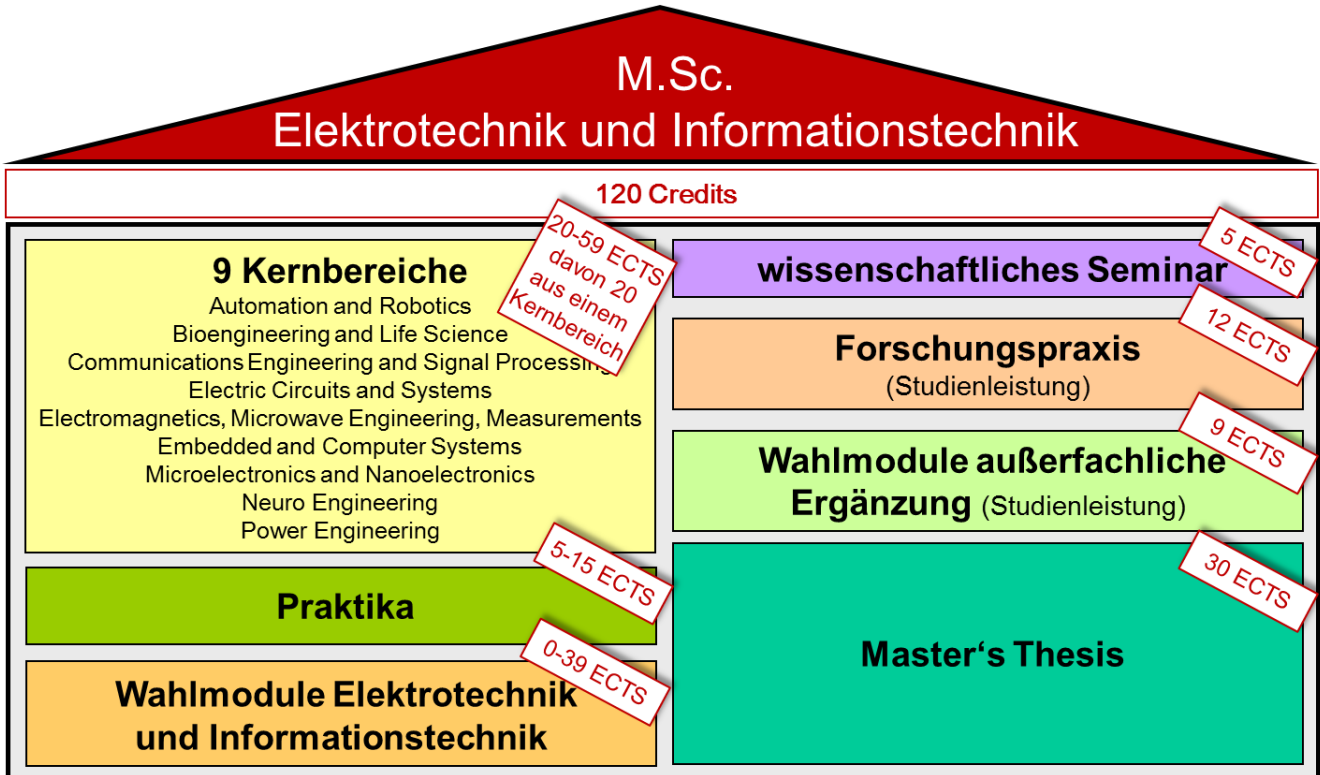
Was sollte man mitbringen?

Interesse und Neigung zu kreativem mathematisch-logischem Denken sind unverzichtbar. Mit Sicht auf das spätere Berufsumfeld sind soziale Fertigkeiten wie Engagement, Teamfähigkeit und Flexibilität dringend zu empfehlen.

Wie läuft das Studium ab?

Der Studiengang hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern und kann entweder zum Wintersemester oder zum Sommersemester begonnen werden. Da es sich um einen deutschsprachigen Studiengang handelt, kann das Studium komplett auf Deutsch absolviert werden. Es werden jedoch zusätzlich viele Veranstaltungen auf Englisch angeboten, so dass ein rein englischsprachiger Studienverlauf ebenfalls möglich ist.

Die grobe Struktur des Studiengangs symbolisiert das nachfolgende Haus.



2.2 Bestandteile des Studiengangs

2.2.1 Wahlmodule der neun Kernbereiche (min. 20 Credits aus einem der Bereiche) / Prüfungsleistung

Die Staffelung der Modulkataloge nach Kernbereichen erlaubt es, individuelle Studienwünsche zu realisieren, sei es durch ein fachlich breit angelegtes Studium oder eine fachlich vertieften Ausbildung. Die Kernmodulkataloge bestehen dabei aus Modulen, die aufbauend auf Kompetenzen des Erststudiums methodische und anspruchsvolle Themen adressieren, die für eine weitere Vertiefung in diesem Themenumfeld unabdingbar sind. Diese Wahlmodule bilden daher einen wichtigen und grundlegenden Teil und sollten zu Beginn des Studiums abgelegt werden. Aus dem gewählten Kernmodulkatalog müssen mindestens 20 Credits abgelegt werden.

2.2.2 Wahlmodule Praktika (min. 5 Credits, max. 15 Credits) / Prüfungsleistung

Die Umsetzung methodischer Fähigkeiten in das berufspraktische Umfeld ist wesentlich für Ingenieure. Daher müssen Studierende mindestens 5 Credits in Form von Praktika bzw. Projektpraktika belegen. Um eine Ausgewogenheit methodischer und praktischer Kompetenzen abzubilden, ist der Erwerb von Credits auf 15 begrenzt, dies entspricht einem Praktikum pro Studiensemester (Master's Thesis ausgenommen).

2.2.3 Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik (max. 39 Credits) / Prüfungsleistung

Hier steht ein breites Angebot an Modulen zur Auswahl, das in Form von Vertiefungsempfehlungen strukturiert wird und auf die in den jeweiligen Kernmodulen erworbenen Kompetenzen aufbaut. Die Studierenden müssen daraus sowie aus den Kernmodulen und Praktika insgesamt 64 Credits erbringen. Dabei ist es den Studierenden möglich, sich individuell zu vertiefen, beispielsweise durch einen höheren Creditanteil von Kernmodulen oder Kombination zweier Vertiefungsempfehlungen.

2.2.4 Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung (9 Credits) / Studienleistung

Im Rahmen dieses Studienabschnitts sollen Wahlmodule außerhalb des Fachgebietes belegt werden. Es können dazu Wahlmodule frei aus dem gesamten Studienangebot der TUM, die nicht im Studiengang enthalten sind und nicht von der Fakultät EI angeboten werden, sowie Module anderer Hochschulen, die ebenfalls nicht von einer elektrotechnischen Fakultät angeboten werden, gewählt werden. Hierbei soll es sich also um Module handeln, die mit der gewählten Ingenieursspezialisierung nicht direkt in Verbindung stehen, beispielsweise Fremdsprachen oder betriebswirtschaftliche Module. Zu beachten ist hierbei lediglich, dass insgesamt 9 Credits erbracht werden, davon müssen min. 3 Credits allgemeinbildender Art sein. Module mit 0,5 Credits werden nicht anerkannt. Es handelt sich bei den Wahlmodulen zur außerfachlichen Ergänzung um eine Studienleistung, falls Modulnoten vergeben werden, tragen diese nicht zur Abschlussnote bei.

2.2.5 Wahlmodul wissenschaftliches Seminar (5 Credits) / Prüfungsleistung

Im wissenschaftlichen Seminar wird von jedem Studierenden eine eigene fachliche Themenstellung bearbeitet. Hierfür wird ein Katalog von wissenschaftlichen Seminaren mit jeweils 5 Credits zur Verfügung gestellt, aus dem ein wissenschaftliches Seminar ausgewählt werden muss. Innerhalb dieses Themenfeldes wird für den Studierenden eine Aufgabenstellung definiert. Das wissenschaftliche Seminar ermöglicht es Studierenden darüber hinaus, frühzeitig wichtige Soft Skills im Bereich der Aufbereitung und Präsentation von Forschungsergebnissen zu trainieren.

2.2.6 Forschungspraxis (12 Credits) / Studienleistung

Zur Vorbereitung auf eine spätere wissenschaftliche Tätigkeit in Forschung und Entwicklung wird bereits während des Studiums ein Einblick in aktuelle Forschungsthemen im Rahmen der Forschungspraxis ermöglicht. Die Forschungspraxis umfasst eine Zeitspanne von insgesamt 9 Wochen (Vollzeit) und wird mit 12 Credits bewertet. Die Praxis kann jedoch auch in zwei voneinander unabhängigen Teilen (à 4,5 Wochen mit jeweils 6 Credits) absolviert werden. Die Forschungspraxis ist eine unbenotete Studienleistung und fließt nicht in die Abschlussnote ein. Die Forschungspraxis wird durch einen Hochschullehrer betreut und bewertet. Sie muss angemeldet und durch einen Bericht und einen Vortrag nachgewiesen werden. Weitere Informationen zur Abwicklung sind dem Merkblatt im Downloadbereich zu entnehmen: www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/

2.2.7 Master's Thesis (30 Credits) / Prüfungsleistung

Der Studiengang wird durch die Abschlussarbeit, die Master's Thesis, vervollständigt. Hierbei handelt es sich um eine umfangreiche, wissenschaftliche Arbeit, die eine fachlich spezialisierte Aufgabenstellung enthält. Die Master's Thesis kann frühestens begonnen werden, wenn Prüfungsleistungen im Umfang von 60 Credits erbracht wurden (dazu zählen nicht die Studienleistungen der außerfachlichen Ergänzung oder die Forschungspraxis). Ab Anmeldung der Master's Thesis hat der Studierende maximal 52 Wochen Zeit für die Bearbeitung. Die Master's Thesis wird mit 30 Credits gewertet, was einer Vollzeittätigkeit von 24 Wochen entspricht. Somit sollte die Arbeit in der Regel innerhalb von 6 Monaten abgeschlossen sein. Eine formal im Studiendekanat zu beantragende Verlängerung ist nicht möglich, da der Bearbeitungszeitraum von 52 Wochen eine mögliche Verlängerung schon beinhaltet. Themensteller und Prüfer einer Master's Thesis muss ein Professor oder Lehrbeauftragter sein, der ein Pflicht-, Wahlpflicht-, oder Wahlmodul in der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik lehrt. Der Abschluss der Master's Thesis besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Vortrag, wobei der Vortrag nicht in die Benotung mit eingeht. Die Arbeit kann entweder auf Deutsch oder auf Englisch erstellt werden. Abschlussdatum der Arbeit ist die letzte Leistung, die erbracht wurde, also entweder Einreichung der Arbeit oder Zeitpunkt des Vortrags.

Weitere Informationen zur Abwicklung sind Merkblatt im Downloadbereich zu entnehmen: www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/

Ausführliche Informationen über die zu erbringenden Studienleistungen sind der Fachprüfungs- und Studienordnung für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik aufgeführt.

2.3 Wichtige Informationen zum Studienverlauf

Module

Ein Modul besteht aus einer oder mehreren Lehrveranstaltungen. Zu den Arten von Lehrveranstaltungen zählen beispielsweise Vorlesungen, Übungen, Praktika, Projektpraktika oder Seminare. Der Arbeitsaufwand eines Moduls wird mit so genannten Credits angegeben. Diese korrelieren nicht direkt mit den Semesterwochenstunden, d.h. für dieselbe Zahl an Semesterwochenstunden können bei verschiedenen Modulen unterschiedliche Credits vergeben werden. Im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik gibt es Wahlmodule. Ein Modul stellt entweder eine Prüfungsleistung oder eine Studienleistung im Studiengang dar.

ECTS-Credits

Die Credits eines Moduls geben den Arbeitsaufwand des Moduls an. Hierbei werden Präsenzstudium (beispielsweise Semesterwochenstunden einer Vorlesung) und Eigenstudium (beispielsweise für Vorlesungsvor- und Nachbereitung oder Prüfungsvorbereitung) berücksichtigt. 1 Credit entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden.

Wahlmodule

Alle Module des Masterstudiengangs sind Wahlmodule. In den verschiedenen Bereichen des Studiengangs (z. B. „Kernbereiche“, „Praktika“ oder „Wahlmodule EI“) muss jeweils eine festgelegte oder min/max Anzahl an Credits aus Wahlmodulen erbracht werden. Erbringen bedeutet, dass ein Wahlmodul online zur Prüfung anzumelden und die Prüfung zu bestehen (Note 4,0 und besser) ist. Nur dann werden die mit dem Wahlmodul verbundenen Credits für den Studierenden gewertet. Ein nicht bestandenes Wahlmodul kann beliebig oft wiederholt oder durch ein anderes Wahlmodul ersetzt werden, solange der Studierende die Bedingungen der Studienfortschrittskontrolle erfüllt. Wiederholungsprüfungen zu Wahlmodulen finden immer in der vorlesungsfreien Zeit des darauf folgenden Semesters statt. Bei allen Wahlmodulen erfolgt weder bei Rücktritt noch bei Nichtbestehen eine automatische Anmeldung zur Wiederholungsprüfung. Die Studierenden müssen sich selbst zu jedem Versuch, den sie ablegen wollen, anmelden. Zu jedem Wahlmodul wird immer eine Prüfung und in der Regel im darauf folgenden Semester eine Wiederholungsprüfung angeboten. Es können in allen Bereichen mehr als die benötigten Credits abgelegt werden. Überzählige Credits werden abgeschnitten bzw. als Zusatzleistung aufgeführt

Prüfungsleistung

Ein Modul zählt im Masterstudiengang als Prüfungsleistung, wenn in der Modulprüfung eine Note (1,0 bis 5,0) vergeben wird. Eine Prüfungsleistung trägt im Studiengang zur Gesamtnote bei. Die Note des Moduls wird dabei mit den Credits des Moduls gewichtet. Als Prüfungsleistungen zählen die Module der Kernbereiche, der Praktika, der Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik, sowie das wissenschaftliche Seminar und die Masterarbeit.

Studienleistung

Ein Modul zählt als Studienleistung, wenn in der Modulprüfung keine Note vergeben wird oder die Note nicht zur Gesamtnote beiträgt. Eine Studienleistung muss also bestanden werden, trägt aber nicht zur Gesamtnote des Studiengangs bei. Zu den Studienleistungen zählen die Forschungspraxis sowie die Module der außerfachlichen Ergänzung.

Lehrveranstaltungsanmeldung

Die Anmeldung zu einer Lehrveranstaltung erfolgt zu Beginn des Semesters in TUMonline (www.campus.tum.de).

Für Praktika im Masterbereich kommt für die Vergabe der Plätze das Reihungsverfahren "PRAKTIKA" zur Anwendung: Die Anmeldung erfolgt in TUMonline nur auf Warteliste. Die Vergabe der Fixplätze erfolgt koordiniert zum angegebenen Stichtag (letzter Freitag vor Vorlesungsbeginn).

Der Anmeldezeitpunkt spielt für die Vergabe der Plätze keine Rolle. Die Reihung der Bewerber erfolgt nach bestimmten Kriterien.

Die Anmeldung zur Lehrveranstaltung ersetzt nicht die Anmeldung zur Prüfung!

Prüfungsanmeldung

Die Anmeldung zu einer Prüfung ist unabhängig von der entsprechenden Anmeldung zur Lehrveranstaltung. Die Prüfungsanmeldung zu den in einem Semester gewählten Modulen erfolgt in einem vorher bekanntgegebenen Anmeldezeitraum (Anmeldezeit). Innerhalb dieses Zeitraums, der sich etwa in der Mitte jedes Semesters befindet, müssen sich Studierende online (unter www.campus.tum.de) zu den Prüfungen der ausgewählten Module an- und auch wieder abmelden. Nach Ablauf der Frist ist keine An- bzw. Abmeldung mehr möglich.

Die Anmeldung im Anmeldezeitraum der EI ist für alle Modulprüfungen (auch Projektpraktika, Blockkurse etc.) vorgeschrieben. Ausnahmen bilden:

- Forschungspraxis (Anmeldung durch Betreuer im Studiendekanat),
- einzelne Module der außerfachlichen Ergänzung, die nicht von der TUM angeboten werden
- Masterarbeit (Anmeldung über Zulassungsbescheid).

Die Anmeldezeit wird rechtzeitig im Internet auf der Homepage der Fakultät

(www.ei.tum.de/studium/pruefungen/) bekannt gegeben. Auch die Termine der einzelnen Prüfungen werden dort bekannt gegeben. Die Anmeldung zu allen Modulen ist verpflichtend. **Eine nicht über TUMonline angemeldete Prüfung zählt nicht, wird auch nicht nachgetragen und wird somit nicht bei der Fortschrittskontrolle berücksichtigt.** Die Zuordnung eines Kernmoduls zu einem der neun Kernbereiche wird bei der Anmeldung durch den Studierenden festgelegt und ist verbindlich.

Ausnahmen bei der Anmeldung sind Module der außerfachlichen Ergänzung. Module der außerfachlichen Ergänzung werden in ihrem Katalog angemeldet, sofern als Prüfung in diesem Katalog vorhanden. Ist das Modul nicht in dem Katalog vorhanden, jedoch im Modulangebot der TUM, kann es als Freifach angemeldet werden. Auch bei Prüfungen, die nur als Freifach angemeldet wurden, muss sich der Studierende an das Studiendekanat wenden, damit die Prüfung in den Katalog der außerfachlichen Ergänzung verschoben wird. In beiden Fällen hat der Studierende dies mit einem entsprechenden Formular (download unter www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/) bis zum Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters zu beantragen. Leistungsnachweise über die Forschungspraxis sollten ebenfalls zeitnah noch im laufenden Semester oder bis zum Beginn der Vorlesungszeit des Folgeseesters abgegeben werden, damit sie zur Fortschrittskontrolle des jeweiligen Semesters zählen. Im Bereich der Wahlmodule ist derzeit die Anmeldung auf 45 Credits begrenzt. Ausnahmen bilden die Teilzeitmaster; hier gilt eine Grenze von 17 (Teilzeit 50%) bzw. 22 (Teilzeit 66%) Credits. Für alle Prüfungsanmeldungen, die über die Grenze von 45 Credits hinausgehen, muss die Anmeldung beim Studiendekanat beantragt werden. Im eigenen Interesse sollten die Studierenden nur die Module anmelden, die sie auch tatsächlich ablegen wollen und sich fristgemäß von anderen wieder abmelden. Ansonsten ist keine vernünftige Hörsaal- und Prüfungsplanung möglich.

Prüfungszeiten

Die Prüfungen der Module des Studiengangs finden studienbegleitend statt. Das bedeutet, dass die regulären Abschlussprüfungen der Wahlmodule immer zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit am Ende des Semesters, in dem das Modul angeboten wurde, stattfinden. Die Wiederholungsprüfungen der Wahlmodule finden dagegen in der vorlesungsfreien Zeit nach dem darauf folgenden Semester statt, also in etwa ein halbes Jahr später. Diese Prüfungszeiten werden vom Studiendekanat rechtzeitig bekannt gegeben. Neben den normalen Abschlussklausuren kann es in Modulen auch Zwischenprüfungen während des Semesters oder auch mündliche Prüfungen am Ende des Semesters geben. Solche Prüfungen werden vom anbietenden Lehrstuhl bzw. Fachgebiet organisiert und in den Lehrveranstaltungen des Moduls bekannt gegeben. Da nur bei den Wahlmodulen eines jeweiligen Kernbereichs auf eine Überschneidungsfreiheit der Prüfungen geachtet werden

kann, sollen sich Studierende schon zu Beginn des Semesters über die Prüfungstermine der Wahlmodule informieren. Sie sollten nur solche auswählen, die sich überschneidungsfrei prüfen lassen. Alternativ könnte die Prüfung im Folgesemester im Wiederholungszeitraum abgelegt werden.

Wiederholungsprüfung

Sofern ein Modul nicht bestanden wird, kann es wiederholt werden. Ein nichtbestandenes Wahlmodul kann unter Einhaltung der Studienfortschrittskontrolle beliebig oft wiederholt werden. Es kann jedoch auch durch ein anderes Wahlmodul ersetzt werden. Um die Anmeldung zu einer Wiederholungsprüfung eines Wahlmoduls muss sich der Studierende selbst kümmern.

Studienfortschrittskontrolle

Studierende im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik müssen sich – unabhängig von weiteren Bedingungen des Studiums – an die Studienfortschrittskontrolle halten. Die Studienfortschrittskontrolle schreibt vor, dass

- am Ende des 3. Fachsemesters insgesamt mindestens 30 Credits
- am Ende des 4. Fachsemesters insgesamt mindestens 60 Credits
- am Ende des 5. Fachsemesters insgesamt mindestens 90 Credits
- am Ende des 6. Fachsemesters insgesamt mindestens 120 Credits

bestanden sind. Für die Teilzeitstudiengänge sind die Fristen entsprechend gestreckt.

Des Weiteren muss mindestens ein Modul aus den Kernbereichen *oder* den Wahlmodulen Elektrotechnik und Informationstechnik *oder* den Praktika *oder* das wissenschaftliche Seminar innerhalb der ersten 2 Semester bestanden sein.

Andernfalls wird das Studium als nicht bestanden gewertet, was zur Exmatrikulation führt.

Zur Fortschrittskontrolle zählen nur bestandene Prüfungen. Dabei ist zu beachten, dass Zusatzleistungen nicht mit zum Studienfortschritt zählen! Hat ein Studierender aufgrund von Krankheit oder Gründen, die er nicht zu vertreten hat, den entsprechenden Fortschritt nicht erreicht, muss er einen Antrag auf Fristverlängerung stellen. Dazu werden die fristgerecht eingereichten und akzeptierten Rücktrittsanhträge ausgewertet.

Rücktritte/Fristverlängerungen

Wenn ein Studierender eine Prüfung wegen Krankheit oder aus Gründen, die der Studierende nicht zu vertreten hat, verpasst, kann er/sie fristgerecht ein ärztliches Attest einreichen. Die genauen Modalitäten sind auf der entsprechenden Webseite (www.ei.tum.de/studium/pruefungen/) zu finden. Bei den Wahlmodulen ist dies nur notwendig, wenn die Fortschrittskontrolle dadurch betroffen ist. Ist ein Studierender, der wesentlich mehr als die in der Fortschrittskontrolle geforderten Credits erbringt, bei einem einzelnen Wahlmodul krank, liegt es bei ihm, ob er/sie dafür einen Rücktrittsanhtrag einreicht. Da die Wiederholungsmöglichkeiten bei Wahlmodulen unbegrenzt sind und er/sie das entsprechende Modul auch nicht unbedingt wiederholen muss, sondern durch ein anderes ersetzen kann, hat hier ein Rücktrittsanhtrag keine direkten Auswirkungen.

Bei länger andauernden chronischen Krankheiten oder wenn Gefahr besteht, dass ein Studierender in diesem oder folgenden Semestern an die Grenzen der Fortschrittskontrolle stößt, sollten entsprechende Rücktrittsanhträge gestellt werden, da nur auf Basis der fristgerecht eingereichten und genehmigten Rücktrittsanhträge über eine Fristverlängerung entschieden werden kann.

Anerkennungen

Das genaue Vorgehen bei Anerkennungen ist auch unter den FAQs des Masters EI beschrieben (www.ei.tum.de/studium/master-ei-msei/faq-msei/).

Für Anerkennungen im Bereich der Wahlmodule der Kernbereiche, Praktika, Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik und wissenschaftlichen Seminare muss es immer ein korrespon-

dierendes Modul an der TUM geben. Hier muss immer vor Einreichung beim Studiendekanat der Prüfer des TUM-Moduls konsultiert werden, um die Gleichwertigkeit der erworbenen Kompetenzen zu bestätigen. Bei den Studienleistungen der außerfachlichen Ergänzung (Sprachen bzw. Modul anderer Fakultäten) ist dies nicht der Fall. Die entsprechenden Nachweise können zusammen mit dem Formular direkt im Studiendekanat abgegeben werden.

Module, die bereits vor Einschreibung in den Masterstudiengang an einer anderen Einrichtung abgelegt wurden, können anerkannt werden, wenn sie nicht zu dem Abschluss zählen, aufgrund dessen die Zulassung in den Master erfolgt ist (wurde ein Studierender aufgrund eines Bachelorabschlusses zugelassen, können keine im Bachelor zählenden Module für den Master anerkannt werden, hat er dagegen einen weiteren Bachelor in einer anderen Fachrichtung oder während des Bachelors Zusatzmodule abgelegt, die auch als solche auf dem Bachelorzeugnis ausgewiesen sind, können solche Module anerkannt werden).

Für Studierende, die während eines Auslandssemesters im Rahmen von der TUM angebotenen Austauschprogramme (wie Erasmus oder TUMexchange) Prüfungsleistungen erbracht haben, gilt folgendes zusätzlich: Prüfungsleistungen (im Bereich Elektrotechnik und Informationstechnologie) bis zu 15 Credits, die an der TUM keine eindeutigen Entsprechungen finden (aber eine sinnvolle Ergänzung zum TUM-Portfolio darstellen) können im Wahlbereich Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik anerkannt werden (als sogenanntes „Containermodul“).

Während eines EI Bachelorstudiums an der TUM abgelegte Masterfächer, die als Zusatzfächer im Bachelor belegt wurden, können ebenfalls anerkannt werden. Hierzu gibt es ein gesondertes Anerkennungsformular (www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/).

Alle bereits vor dem Beginn des Masterstudiums abgelegten Module können mit einem Antrag innerhalb des ersten Studienjahres (also der ersten zwei Semester) anerkannt werden. Danach ist eine Anerkennung solcher Module nicht mehr möglich, auch ein zweiter Antrag mit bereits vorher abgelegten Modulen kann nicht genehmigt werden. Ein weiterer Antrag mit Modulen, die innerhalb eines Auslandsemesters während des Masterstudiums bestanden wurden, ist dagegen jederzeit möglich.

Entsprechend der Anzahl der anzuerkennenden Leistungen kann eine Höherstufung der Semesterzahl erfolgen: ab 22 Credits (ECTS) anerkannte Fächer ein Semester Höherstufung, ab 52 Credits (ECTS) um zwei Semester usw..

Forschungspraxis

Die Forschungspraxis kann an den verschiedenen Lehrstühlen und Professuren abgeleistet werden. Sie kann in Blöcken zu jeweils 6 Credits an verschiedenen Stellen oder zu verschiedenen Zeiten oder als einheitlicher Block von 12 Credits abgeleistet werden. Über Einzelheiten der Durchführung entscheiden die Prüfer. Die Forschungspraxis muss beim Studiendekanat angemeldet werden. Über einen erfolgreich abgelegten Block erhält der Studierende eine Bescheinigung, die beim Studiendekanat möglichst noch im Semester der Ablegung einzureichen ist, damit es entsprechend für die Studienfortschrittskontrolle gewertet werden kann. Eine externe Ableistung der Forschungspraxis kann nur durchgeführt werden, wenn ein entsprechender Prüfer sich bereit erklärt, dafür die Betreuung zu übernehmen. Bereits abgeleistete Arbeiten können nur in Einzelfällen anerkannt werden, wenn die Arbeit nach Erreichung der Zulassungsvoraussetzung für den Master (also z. B. nach Erhalt des Bachelorzeugnisses) erfolgte und entsprechend forschungsrelevante Inhalte aufweist. Eine Anerkennung hier ist direkt beim Vorsitzenden des Masterprüfungsausschusses zu beantragen.

Weitere Infos zur Forschungspraxis sind auf den entsprechenden EI-Webseiten zu finden (www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/).

Masterarbeit

Zur Master's Thesis wird zugelassen, wer Prüfungsleistungen im Umfang von 60 Credits erbracht hat (dazu zählen nicht die Studienleistungen der außerfachlichen Ergänzung oder die Forschungspraxis). Danach erhält der Studierende auf Antrag einen Zulassungsbescheid. Da die Zulassung bereits nach Erreichen von 60 Credits und nicht erst nach dem Bestehen aller Prüfungs- und Studienleistungen erfolgt, ist eine vorzeitige Zulassung nicht möglich. Mit dem Zulassungsbescheid, der vom Betreuer auszufüllen ist, wird die Arbeit angemeldet und der Beginn dokumentiert. Die Zeit von der Ausgabe (= Anmeldung bzw. Zeitpunkt der Themenstellung) bis zum Bestehen der Master's Thesis darf 52 Wochen nicht überschreiten. Für die erfolgreich abgeschlossene Master's Thesis werden 30 Credits vergeben; dies entspricht einer Vollzeittätigkeit von 24 Wochen. Eine Verlängerung der Bearbeitungszeit ist nur im Falle von lang anhaltender Krankheit möglich, der Zeitraum der krankheitsbedingten Ausfallzeit muss durch vertrauens- oder amtsärztliche Atteste belegt sein. Der Abschluss der Master's Thesis besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Vortrag über deren Inhalt. Der Vortrag fließt nicht in die Benotung ein, muss jedoch bestanden werden. Die jeweils letzte Leistung bestimmt jedoch das Abschlussdatum.

Falls die Master's Thesis nicht mit mindestens ausreichend (4,0) bewertet wurde, kann sie einmal mit einem neuen Thema wiederholt werden. Sie muss spätestens sechs Wochen nach dem Bescheid über das Ergebnis des Erstversuchs angemeldet werden. Die Arbeit kann an einer externen Einrichtung durchgeführt werden, sofern ein Prüfer der TUM, der ein Wahlfach in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik liest, die offizielle Betreuung der Arbeit übernimmt.

Weitere Infos zur Abschlussarbeit sind auf den entsprechenden EI-Webseiten zu finden (www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/).

Zeugnis

Das Studium ist beendet, sobald 120 Credits in den entsprechenden Katalogen bestanden sind. Im Bereich der Wahlfächer werden genau die angegebenen Credits in die Endnote eingerechnet, sofern es sich um Fachprüfungen und keine Studienleistungen handelt. Wurden mehr als die erforderlichen Credits bestanden, werden automatisch jeweils die besten Module entsprechend ihrer Credits gewertet, alle anderen Module erscheinen auf dem Transcript of Records als Zusatzfächer. Ergeben die gewerteten Module nicht exakt den geforderten Creditrahmen, wird das schlechteste Modul nur mit einem entsprechenden Anteil gewichtet.

Bescheide

Nach jedem Semester werden die Leistungen der vergangenen Semester in Form eines Bescheides online gestellt. Der Bescheid wird vom Prüfungsamt erstellt. Jeder Studierende ist verpflichtet, diesen Bescheid zu lesen. Gegen diesen Bescheid kann innerhalb einer bestimmten Frist bei der Rechtsabteilung Widerspruch eingelegt werden. Ansonsten ist der Bescheid gültig, daher können danach nichtangemeldete Module zugeordnet bzw. eingetragen werden.

Studienplan

Studierende im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik sollten sich selbst einen individuellen Studienplan erstellen, in dem geplant wird, in welchem Fachsemester welches Modul belegt wird. Um einen Studienplan für den Masterstudiengang erstellen zu können, muss das hier erläuterte Wissen über Wahlmodule bekannt sein. Studierende wählen anhand der Modullisten, die auf der Homepage der Fakultät (www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/), in TUMonline (www.campus.tum.de) sowie im Studienführer einsehbar sind, diejenigen Wahlmodule aus, für die sie sich interessieren. Dabei ist eine individuelle Schwerpunktsetzung möglich. Nach der Wahl der Module kann für das aktuelle Semester ein Stundenplan erstellt werden.

Stundenplan

Um sich für ein bestimmtes Semester einen Stundenplan zusammenzustellen, bestehen verschiedene Möglichkeiten.

Die Fakultät bietet unter <https://studienplan.ei.tum.de/start/> den so genannten Stundenplan-Generator an. Mit Hilfe dieses Tools können Studierende in ihrem Studiengang die entsprechenden Module auswählen. Die Termine dieser Module werden – sofern Sie bekannt sind – zu einem Stundenplan zusammengefügt.

Die Termine der einzelnen Module sind in TUMonline (www.campus.tum.de) einsehbar. Um auf die Termine eines Moduls zugreifen zu können, kann in TUMonline entweder der Modulbaum des Studiengangs (Link im individuellen Profil) oder die Lehrveranstaltungssuche verwendet werden. Auf diese Weise kann ein eigener Stundenplan erstellt werden.

Darüber hinaus geben oftmals die anbietenden Lehrstühle und Fachgebiete Informationen über ihre Module auf ihren Internetseiten an, darunter auch Termine.

Ansprechpartner

- Für das Einreichen von Leistungen, Ausstellen von Bescheinigungen, Erwerb des Studienführers etc. oder einfache organisatorische Fragen ist das Studiendekanat zuständig.
- Bei Problemen im Studium (z. B. bei Fristüberschreitungen, Krankheit) oder für mögliche Ausnahmeregelungen ist der Schriftführer des Masterprüfungsausschusses zuständig.
- Fachliche Orientierung bietet die Studienberatung EI.
- Fragen der Immatrikulation, Beurlaubung, Rückmeldung usw. klären Sie bitte mit dem Immatrikulationsamt.
- Bescheide, Zeugnisse und offizielle Urkunden erstellt das zentrale Prüfungsamt.
- Informationen zu Auslandsaufenthalten bieten das International Office sowie der Auslandbeauftragte der Fakultät Prof. Steinbach und die Koordinatorin Auslandsstudium Frau Roth.

Sprech- und Öffnungszeiten sind auf den Webseiten der TUM bzw. der Fakultät (www.ei.tum.de/studium/) zu finden. Dort sind auch aktuelle Informationen zu Anmeldung, Prüfungszeitpläne usw. abrufbar.

2.4 Modulübersicht Masterstudiengang

Alle Modulbeschreibungen des Studiengangs können stets in der jeweils aktuellen Version in TUMonline eingesehen werden.

Es wird empfohlen, auf der angegebenen Webseite regelmäßig nach Aktualisierungen zu sehen, da sich Änderungen ergeben können.

Erläuterungen:

Sem=Semester WS=Wintersemester SS=Sommersemester	V=Vorlesung Ü=Übung P=Praktikum	b=Bericht HA=Hausarbeit l=Laborleistung m=mündliche Prüfung p=Projektarbeit s=Klausur SL=Studienleistung	ü=Übungsleistung v=Präsentation w = wissenschaftliche Ausarbeitung D=Deutsch E=Englisch
(B) = Blockveranstaltung in der vorlesungs- freien Zeit	LS = Lehrstuhl der EI Prof. = Professur der EI Fak. = Fakultät (nicht EI)		

CoC (Centers of Competence)-Relevanz:

- 1) Module relevant für CoC Design of Electronic Circuits and Systems (DECS)
- 2) Module relevant für CoC Electromagnetic Sensors and Measurement Systems (ESMS)
- 3) Modul relevant für CoC Elektronik für die Lebenswissenschaften (BIO_X)
- 4) Modul relevant für CoC Elektronische, Optoelektronische und Hybride Bauelemente (Devices)
- 5) Module relevant für CoC Embedded and Cyber-physical Systems (ECS)
- 6) Modul relevant für CoC Kommunikationstechnik (COM)
- 7) Module relevant für CoC Neuro-Engineering (NEURO)
- 8) Module relevant für CoC Power Systems of the Future (POWER)
- 9) Module relevant für CoC Robotics, Autonomy and Interaction (RAI)

Alle Informationen zu den Forschungsthemen der Centers of Competence: <http://www.ei.tum.de/forschung/>

Der Prüfungsausschuss aktualisiert fortlaufend den Fächerkatalog der Wahlmodule. Änderungen werden spätestens zu Beginn des Semesters auf den Internetseiten des Prüfungsausschusses bekannt gegeben.

2.4.1 Kataloge der Wahlmodule zu Kernmodulen (Anlage 1)

Aus einem der folgenden Kataloge sind mindestens 20 Credits zu erbringen.

Katalog Automation and Robotics:

Modul ID/	Modulbezeichnung/	Semester	ECTS	Lehrform (V/Ü/P)	LS/ Prof.	Prüfungsart	Sprache	CoC-Relevanz
EI7418	Computer Vision	SS	6	2/2/0	LDV	s, 90 min (67%) + ü (33%)	D	6)9)
EI7007	Dynamische Systeme	WS	6	3/1/0	ITR	s, 90 min	D	5)7)8) 9)
EI7231	Humanoid Sensors and Actuators	SS	6	2/0/2	ICS	p (20%) + b (30%) + ü (30%) + v (20%)	E	1)2)3)5)7)9)
EI7419	Machine Learning in Robotics	SS	5	2/1/1	HCR	s, 90 min (70%) + ü (30%)	E	5)7)9)
EI70002	Modeling and Verification of Embedded Systems	WS	6	3/2/0	RCS	s, 90 min	E	5)9)
EI7358	Pattern Recognition	SS	5	2/2/0	MMK	s, 75 min	E	3)6)9)
EI7006	Statistical Signal Processing	SS	6	3/1/0	MSV	s, 90 min	E	1)2)3)5)6)7)8)9)

Katalog Bioengineering and Life Science:

ME562	Introduction to Biological Imaging	WS	6	3/0/0	Fak. Med.	s, 270 min (50%) + ü (40%) + v (10%)	E	3)
EI74341	Mixed Signal Electronics	WS	5	2/1/0	NST	s, 90 min	E	1)3)
EI7272	Molecular Electronics	WS	5	2/1/0	MOL	m	E	3)4)
EI7001	Multidimensional Digital Signal Processing	WS	6	3/1/0	LMT	s, 180 min	E	3)6)7)9)
EI7141	Photonische Messtechnik	SS	6	2/1/0	MST	s, 60 min (90%) + 3x ü (je 10/3 %)	D	2)3)4)8)
EI73961	Psychoakustik und audiologische Anwendungen	WS	6	2/2/0	AIP	m, 30 min	E	3)6)7)
EI7385	Systemtheorie der Sinnesorgane	SS	5	2/1/0	BAI	s, 60 min	D	3)5)6)7)

Modul ID/	Modulbezeichnung/	Semester	ECTS	Lehrform (V/Ü/P)	LS/ Prof.	Prüfungsart	Sprache	CoC-Relevanz
-----------	-------------------	----------	------	------------------	-----------	-------------	---------	--------------

Katalog Communications Engineering and Signal Processing:

EI7315	Broadband Communication Networks	WS	5	3/1/0	LKN	s, 90 min	E	6)
EI7440	Circuit Theory and Communications	WS	5	2/2/0	MSV	m (100%) + ü (SL)	E	1)6)
EI74311	Information Theory	WS	5	3/2/0	LNT	s, 90 min	E	6)
EI73451	Informationstheoretische Sicherheit	WS	5	2/3/0	LTI	s, 60 min (75%) + v (25%)	D	6)
EI7001	Multidimensional Digital Signal Processing	WS	6	3/1/0	LMT	s, 180 min	E	3)6)7)9)
EI5075	Optical Communication Systems	SS	6	3/1/0	LUT	s, 90 min	E	2)4)6)
EI7006	Statistical Signal Processing	SS	6	3/1/0	MSV	s, 90 min	E	1)2)3)5)6)7)8)9)

Katalog Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements:

EI7308	Antennas and Wave Propagation	SS	6	3/1/1	HFT	s, 90 min	E	2)6)
EI7458	High-Frequency Components, Amplifiers and Oscillators	SS	6	3/1/1	HFT	s, 90 min	E	1)2)4)6)
EI7139	Hochfrequenzmesstechnik	SS	6	3/1/2	HOT	s, 90 min (80%) + l (20%)	D	2)6)
EI7354	Nanophotonics	WS	5	2/1/0	HLT	m	D	2)4)
EI7002	Network Theory and Electronic Circuit Design	SS	6	4/2/0	LTE/MSV	s, 120 min	E	1)2)
EI7141	Photonische Messtechnik	SS	6	2/1/0	MST	s, 60 min (90%) + 3x ü (je 10/3 %)	D	2)3)4)8)
EI7003	Technische Felder und Wellen	WS	6	3/1/2	HFT	s, 90 min	D	1)2)3)5)6)7)8)

Modul ID/	Modulbezeichnung/	Semester	ECTS	Lehrform (V/Ü/P)	LS/ Prof.	Prüfungsart	Sprache	CoC-Relevanz
-----------	-------------------	----------	------	------------------	-----------	-------------	---------	--------------

Katalog Electronic Circuits and Systems:

EI7440	Circuit Theory and Communications	WS	5	2/2/0	MSV	m (100%) + ü (SL)	E	1)6)
EI7323	Electronic Design Automation	WS	5	3/2/0	EDA	s, 75 min	E	1)3)5)6)
EI7340	HW/SW-Codesign	SS	6	2/0/2	LIS	s, 75 min (85%) + l (15%)	E	1)5)6)7)
EI74341	Mixed Signal Electronics	WS	5	2/1/0	NST	s, 90 min	E	1)3)
EI7005	Numerische Methoden der Elektrotechnik	SS	6	3/1/0	EDA	s, 120 min	D	1)2)3)4)5)6)7)8)
EI74041	Optimization Methods for Circuit Design	WS	7	3/1/2	EDA	s, 75 min (75%) + 4x ü (je 6,25%)	E	1)2)3)5)6)
EI7243	Sichere Implementierung kryptographischer Verfahren	WS	6	2/1/0	SEC	s, 60 min	D	1)2)3)5)6)8)
EI7384	System-on-Chip Technologies	WS	5	2/1/0	LIS	s, 75 min	E	1)5)6)7)

Katalog Embedded and Computer Systems:

EI71006	Embedded Systems and Security	WS	5	2/2/1	SEC	s, 90 min (80%) + HA (20%)	E	5)
EI7340	HW/SW-Codesign	SS	6	2/0/2	LIS	s, 75 min (85%) + l (15%)	E	1)5)6)7)
EI7427	Low-Power System Design	WS	5	3/0/0	RCS	s, 90 min (50%) + v (50%)	E	1)5)
EI7240	Memory Technologies for Data Storage	WS/SS	6	2/2/0	HES	s, 60 min	E	1)4)5)
EI70002	Modeling and Verification of Embedded Systems	WS	6	3/2/0	RCS	s, 75 min	E	5)9)
EI7355	Nanosystems	WS	5	2/0/2	NAN	s (50%) + ü (20%) + ü (30%)	E	3)4)5)
EI5064	Real-Time Programming Languages	WS	6	3/0/3	RCS	s, 60 min (40% HA, 60% s)	E	3)5)9)
EI7381	Synthesis of Digital Systems	WS/SS	6	2/1/3	EDA	s, 90 min (75%) + l (25%)	E	1)3)5)6)

Modul ID/	Modulbezeichnung/	Semester	ECTS	Lehrform (V/Ü/P)	LS/ Prof.	Prüfungsart	Sprache	CoC-Relevanz
-----------	-------------------	----------	------	------------------	-----------	-------------	---------	--------------

Katalog Microelectronics and Nanoelectronics:

EI7414	Advanced Electronic Devices	SS	5	2/1/0	MOL	s, 60 min (2/3) + v (1/3)	E	4)
EI70001	Bauelemente der Mikro- und Leistungselektronik	SS	5	2/1/0	TEP	s, 60 min	D	
EI7319	Computational Methods in Nanoelectronics	WS	5	2/2/0	NAN	s, 60 min	E	1)4)
EI7399	Modellierung mikrostrukturierter Bauelemente und Systeme 1	WS	5	2/1/0	TEP	s, 60 min	D	1)2)4)8)
EI7354	Nanophotonics	WS	5	2/1/0	HLT	m	D	2)4)
EI7355	Nanosystems	WS	5	2/0/2	NAN	s (50%) + ü (20%) + ü (30%)	E	3)4)5)
EI7375	Quantum Nano-electronics	SS	5	2/1/0	NAN	s, 75 min	E	4)

Katalog Neuro Engineering:

EI7322	Introduction to Computational Neuroscience	SS	5	2/1/0	RCS	m	E	3)7)
EI7001	Multidimensional Digital Signal Processing	WS	6	3/1/0	LMT	s, 180 min	E	3)6)7)9)
EI7269	Neural Engineering: Implants, Interfaces and Algorithms	SS	5	2/2/0	NST	s, 90 min (70%) + p (30%)	E	3)4)7)
EI60021	Neuroprothetics ¹	SS	6	2/0/2	BAI	m (100%) + I (SL)	E	3)7)
EI7246	Neuroprothetik ¹	WS	6	2/0/2	BAI	m (100%) + I (SL)	D	3)7)
EI73961	Psychoakustik und audiologische Anwendungen	WS	6	2/2/0	AIP	m, 30 min	E	3)6)7)
EI7006	Statistical Signal Processing	SS	6	3/1/0	MSV	s, 90 min	E	1)2)3)5)6)7)8)9)
EI7385	Systemtheorie der Sinnesorgane	SS	5	2/1/0	BAI	s, 60 min	D	3)5)6)7)

¹ Neuroprothetik entweder in Deutsch (EI7246) oder in Englisch (EI60021) belegen, beides nicht erlaubt!

Modul ID/	Modulbezeichnung/	Semester	ECTS	Lehrform (V/Ü/P)	LS/ Prof.	Prüfungsart	Sprache	CoC-Relevanz
-----------	-------------------	----------	------	------------------	-----------	-------------	---------	--------------

Katalog Power Engineering (bis WS2016/17):²

EI7007	Dynamische Systeme	WS	6	3/1/0	ITR	s, 90 min	D	5)7)8)9)
EI7004	Elektrische Energieversorgungssysteme	SS	6	3/1/0	EWK	s, 60 min	D	8)
EI7325	Elektrische Felder in der Energietechnik	WS	5	3/1/0	HSA	m	D	8)
EI7326	Elektrische Maschinen	WS	5	2/2/0	EWT	s, 90 min	D	8)
EI73391	Hochspannungstechnik	WS	5	3/1/0	HSA	s, 60 min	D	8)
EI7617	Regenerative Energiesysteme	WS	5	4/1/0	EAL	s, 90 min	D	8)
EI7390	Umwandlung elektrischer Energie mit Leistungselektronik	WS	5	2/1/1	EAL	s, 90 min	D	4)5)8)
EI7391	Vernetzte Regelungssysteme	SS	5	3/1/0	ITR	s, 90 min	E	5)7)8)9)

Katalog Power Engineering (ab SS2017, verbindlich ab Studienbeginn SS2017):²

EI7309	Batteriespeicher	WS	5	3/1/0	EES	s, 60 min	D	5)8)
EI7004	Elektrische Energieversorgungssysteme	SS	6	3/1/0	EWK	s, 60 min	D	8)
EI7326	Elektrische Maschinen	WS	5	2/2/0	EWT	s, 90 min	D	8)
EI73391	Hochspannungstechnik	WS	5	3/1/0	HSA	s, 60 min	D	8)
EI7448	Modellierung von Energiesystemen	SS	5	3/1/0	ENS	s, 90 min	D	8)
EI7380	Simulation von elektrischen Energieversorgungsnetzen	WS	5	2/2/0	EEN	s, 60 min	D	8)
EI7390	Umwandlung elektrischer Energie mit Leistungselektronik	WS	5	2/1/1	EAL	s, 90 min	D	4)5)8)

² bei Rückfragen: master@ei.tum.de

2.4.2 Katalog der Wahlmodule zu Praktika (Anlage 2)

Aus der folgenden Liste sind mindestens 5 Credits und höchstens 15 Credits zu erbringen. Die aktuelle Liste ist unter „Master EI- Studienführer, Modulliste und Fachprüfungsordnungen“ auf www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/ zu finden.

2.4.3 Katalog der Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik (Anlage 3)

Aus diesem Bereich sowie dem Modulangebot in Anlage 1 sind zusammen mindestens 49 Credits und höchstens 59 Credits zu erbringen, so dass aus den Anlagen 1 bis 3 zusammen 64 Credits erreicht werden.

Die aktuelle Liste ist unter „Master EI- Studienführer, Modulliste und Fachprüfungsordnungen“ auf www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/ zu finden.

2.4.4 Katalog der Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung

Im Bereich der Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung sind 9 Credits in Form von Studienleistungen zu erbringen. Frei wählbare Module der Technischen Universität München sowie anderer Universitäten, für die ein Nachweis über die Bewertung und die vergebenen Credits vorgelegt wird, können hierbei als Studienleistung eingebracht werden.

Eine [Liste mit bisher anerkannten Modulen](#) findet sich auf der Homepage des Masters EI im Downloadbereich www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/.

2.4.5 Katalog der Wahlmodule der wissenschaftlichen Seminare (Anlage 5)

Aus diesem Bereich sind 5 Credits zu erbringen.

Die aktuelle Liste ist unter „Master EI- Studienführer, Modulliste und Fachprüfungsordnungen“ auf www.ei.tum.de/studium/formularedownloads/ zu finden.

2.4.6 Katalog der Wahlmodule der Forschungspraxis

Angebote zur Forschungspraxis sind bei den Lehrstühlen und Professuren zu finden. Es müssen 12 Credits erbracht werden, die auch in 2 Teilen zu je 6 Credits abgeleistet werden können.

<http://www.ei.tum.de/studium/master-ei-msei/modulbeschreibungen-msei/>



2.5 Auslandsaufenthalte

Sowohl unsere Fakultät als auch die TUM zentral bietet eine Vielzahl von Austauschprogrammen an. Es gibt folgende Möglichkeiten:

- Studium
 - Erasmus+
 - TUMexchange
 - Doppelabschluss-Programm (Frankreich, Australien, China)
- Praktikum
 - Erasmus+
 - Promos
- Abschlussarbeit
- Kurzaufenthalt

Informationen dazu sind auf der Homepage www.ei.tum.de zu finden.

Ansprechpartnerin ist Frau Heike Roth, Koordinatorin Auslandsstudium.

Sprechzeiten: Dienstag und Donnerstag 10.00 Uhr bis 11.30 Uhr und
14.00 Uhr bis 15.30 Uhr

E-Mail: abroad@ei.tum.de

Telefon: 089 289 – 28235

Fax: 089 289 – 22559

Hinweis:

Prüfungsleistungen, die an einer ausländischen Hochschule im Rahmen eines Auslandssemesters innerhalb der von der Technischen Universität München angebotenen Austauschprogramme erworben werden, können bis zu einem Umfang von 15 Credits auch dann angerechnet und als Wahlleistungen in den Modulkatalog Wahlmodule EI eingebracht werden, wenn es kein entsprechendes Modul im Modulkatalog der Technischen Universität München gibt, die sonstigen Anforderungen aber denen des Masterstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik entsprechen und in einem sinnvollen Zusammenhang mit den Studieninhalten stehen. Über die Anerkennung dieser Prüfungsleistungen entscheidet der Prüfungsausschuss in Abstimmung mit den Auslandsbeauftragten der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik. Siehe auch unter Anerkennungen.

3 Zuständigkeiten und Ansprechpartner

Zentrale Anlaufstelle für alle das Studium betreffenden Angelegenheiten ist das **Studiendekanat** im zweiten Stock des Gebäudes N1 (Raum N2150). Tel. 089 289-22242

Informationen zu aktuellen Öffnungszeiten werden unter www.ei.tum.de/studium/studiendekanat/ zur Verfügung gestellt. Hier finden Sie auch weiterführende Links zu den nachfolgend genannten Ausschüssen, zum Herunterladen von Formularen etc.

Maßgebliche Instanz ist der **Masterprüfungsausschuss** der Fakultät:

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Erwin Biebl
Schriftführerin: Dipl.-Ing. Benita Paraschoudis (Tel.: 089 289-28295)
Sachbearbeiterin: Marianne Firschbach (Tel.: 089 289-22584)
Email-Adresse: master@ei.tum.de

Die **Sprechstunden der Schriftführerin** finden während der Vorlesungszeit am Montag von 9:30 bis 10:30 Uhr und am Freitag von 10:00 bis 11:00 Uhr im Raum N2150 statt, in der vorlesungsfreien Zeit nur montags.

Für fachliche Fragen zum Studium steht darüber hinaus die **Fachstudienberatung** der Fakultät nach vorheriger Terminabsprache (per Email) zur Verfügung.

Fachstudienberatung: Dr.-Ing. Thomas Maul
Email-Adresse: studienberatung@ei.tum.de
Telefon: 089 289-22539

Für Fragen zum **Auslandsaufenthalt**:

Koordinatorin Auslandsstudium:
Heike Roth
Sprechzeiten: Dienstag und Donnerstag 10.00 Uhr bis 11.30 Uhr und
14.00 Uhr bis 15.30 Uhr
E-Mail: abroad@ei.tum.de
Telefon: 089 289 – 28235
Fax: 089 289 – 22559
Web: www.ei.tum.de

Das **Prüfungsamt** der Technischen Universität München:

Prüfungswesen, Raum 0165
Frau A. Buchbauer
E-Mail: andrea.buchbauer@tum.de
Telefon: 089 289-22897