



Studienführer

Masterstudiengang

**Elektrotechnik und Informationstechnik
(MSEI)**

Für den Studienbeginn im

Wintersemester 2021/22 mit der

Prüfungsordnung 20201 (PO20201)

www.ei.tum.de/studium

Stand: August 2021

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

1.1	Studien- und Berufsziele	4
1.2	Kernbereiche.....	5
1.2.1	Automation and Robotics	5
1.2.2	Bioengineering and Neuroengineering	5
1.2.3	Communications Engineering	6
1.2.4	Electronic Circuits and Systems.....	7
1.2.5	Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements.....	7
1.2.6	Embedded and Computer Systems.....	8
1.2.7	Microelectronics and Nanoelectronics.....	8
1.2.8	Power Engineering.....	9
2	Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik.....	11
2.1	Beschreibung des Studiengangs.....	11
2.2	Bestandteile des Studiengangs.....	14
2.2.1	Wahlmodule der acht Kernbereiche (min. 15 Credits aus einem der Bereiche) / Prüfungsleistung	14
2.2.2	Wahlmodule Praktika (min. 5 Credits, max. 15 Credits) / Prüfungsleistung	14
2.2.3	Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik (max. 45 Credits) / Prüfungsleistung	14
2.2.4	Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung (8 Credits) / Studienleistung	14
2.2.5	Wahlmodul wissenschaftliches Seminar (5 Credits) / Prüfungsleistung	15
2.2.6	Forschungspraxis (12 Credits) / Studienleistung	15
2.2.7	Master's Thesis (30 Credits) / Prüfungsleistung	15
2.3	Wichtige Informationen zum Studienverlauf	16
2.4	Modulübersicht Masterstudiengang.....	22
2.4.1	Kataloge der Wahlmodule zu Kernmodulen (Anlage 1).....	23
2.4.2	Katalog der Wahlmodule zu Praktika (Anlage 2)	26
2.4.3	Katalog der Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik (Anlage 3).....	26
2.4.4	Katalog der Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung (Anlage 4).....	26
2.4.5	Katalog der Wahlmodule der wissenschaftlichen Seminare (Anlage 5)	27
2.4.6	Forschungspraxis.....	27
2.5	Auslandsaufenthalte.....	28
3	Zuständigkeiten und Ansprechpartner.....	29
4	Abkürzungsverzeichnis.....	30

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 Professorinnen und Professoren sowie 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 Neuroengineering“, „Communications Engineering“, „Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements“, „Electronic Circuits and Systems“, „Embedded and Computer Systems“, „Micro- and Nanoelectronics“ 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 8 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 in Deutschland ausgebildeten Ingenieurinnen und Ingenieure genießen weltweit einen hervorragenden Ruf. Absolventinnen und Absolventen 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 Absolventinnen und 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 Patentprüferin und Patentprüfer in Patentämtern des In- und Auslands oder als Patentanwältin und 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.

1.2.2 Bioengineering and Neuroengineering

Studierende, die als Kernbereich Bioengineering and Neuroengineering 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 biologischer Systeme zu nutzen, sowie Sinnesorgane und neuronale Netzwerke zu modellieren.

Der Kernbereich Bioengineering and Neuroengineering ist aus den Center of Competences Elektronik für die Lebenswissenschaften (www.ei.tum.de/forschung/coc-bio-x/) und Neuro-Engineering (www.ei.tum.de/forschung/coc-neuro-engineering/) hervorgegangen.

Ziele der CoCs Elektronik für die Lebenswissenschaften und Neuro Engineering:

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 Neuroprothesen, 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.

1.2.3 Communications Engineering

Studierende, die als Kernbereich Communications Engineering 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 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 Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen in der Industrie und an den Universitäten bzw. außeruniversitären 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.

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.

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 zusammenarbeiten.

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.

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.

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, model-

liert 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.

1.2.8 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 Isoliersystemen 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 stromrichtergespeisten 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.

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 ausgebildete Ingenieurin oder Ingenieur 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.

Absolventinnen und Absolventen 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 acht Kernbereiche,
- Innovationen im Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik zu erkennen, voranzutreiben und deren Potentiale kritisch abzuschätzen.

Im überfachlichen Bereich sind die Absolventinnen und Absolventen 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?

An einer deutschen Hochschule ausgebildete Ingenieurinnen und 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!

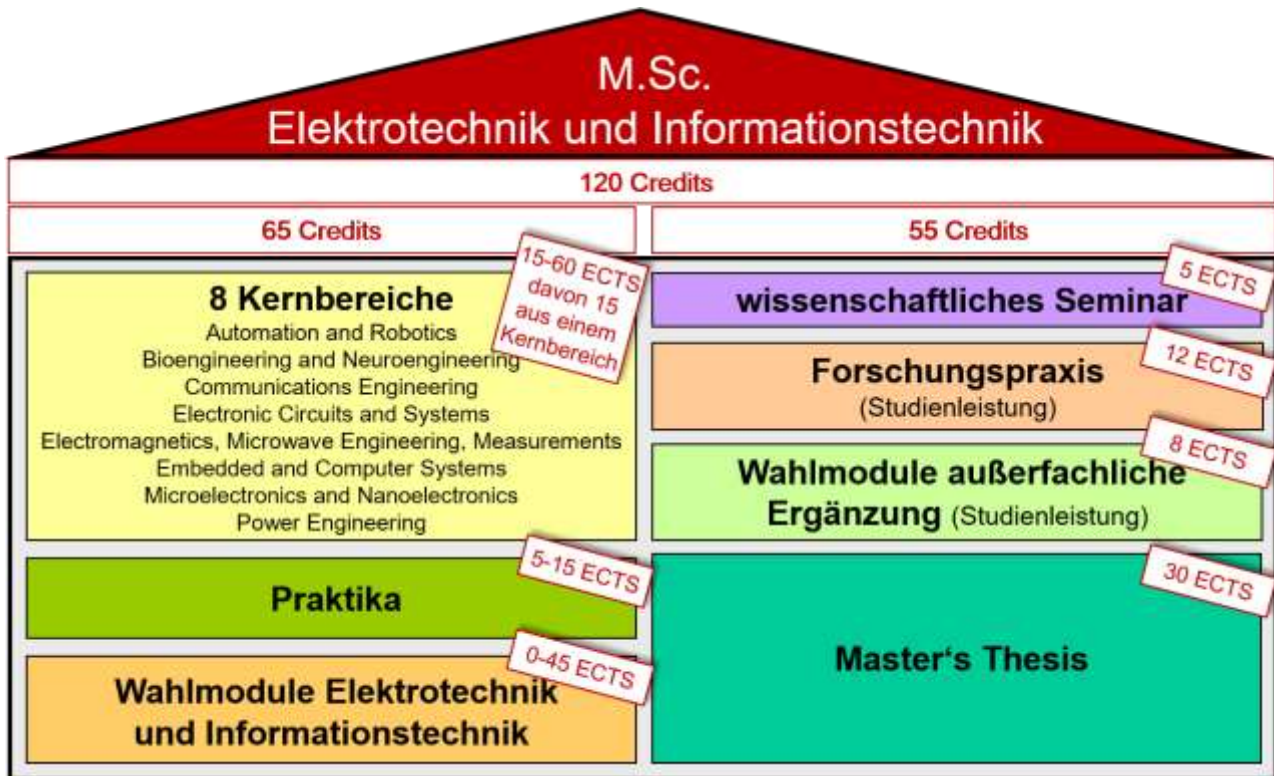
Was sollte man mitbringen?

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, sodass 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 acht Kernbereiche (min. 15 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 vertiefte 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 15 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 Ingenieurinnen und 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. 45 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 65 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 (8 Credits) / Studienleistung

Im Rahmen dieses Studienabschnitts sollen nicht-technische Wahlmodule belegt werden. Es können dazu Wahlmodule frei aus dem gesamten Studienangebot der TUM belegt werden, die nicht im Studiengang enthalten sind, nicht von der Fakultät EI angeboten und keinen technischen Bezug haben (z.B. nicht aus dem Maschinenwesen oder der Informatik stammen). Ebenso sind nicht-technische Module anderer Hochschulen möglich. Hierbei soll es sich also um Module handeln, die mit der gewählten Ingenieursspezialisierung nicht direkt in Verbindung stehen, beispielsweise Fremdsprachen, Projektmanagement oder betriebswirtschaftliche Module. Zu beachten ist, dass insgesamt 8 Credits erbracht werden und davon mindestens 3 Credits allgemeinbildender Art sein müssen. Es handelt sich hierbei 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 sogenannte Master's Thesis, vervollständigt. Hierbei handelt es sich um eine umfangreiche, wissenschaftliche Arbeit, die eine fachlich spezialisierte Aufgabenstellung enthält. Die Master's Thesis ist die letzte Leistung des Studiengangs. Ein vorgezogener Beginn ist nur in Ausnahmefällen und auf Antrag möglich. Die Forschungspraxis muss zwingend vor der Zulassung zur Master's Thesis abgeschlossen sein; Ausnahmen von dieser Regelung sind nicht möglich. Ab Anmeldung der Master's Thesis hat die oder der Studierende 6 Monate Zeit für die Bearbeitung. Die Master's Thesis wird mit 30 Credits gewertet, was einer Vollzeittätigkeit von 24 Wochen entspricht. Verlängerungen sind nur nach Genehmigung des Prüfungsausschusses bei triftigen Gründen möglich. Themenstellerin oder Themensteller sowie Prüferin oder Prüfer einer Master's Thesis muss eine Hochschullehrerin oder ein Hochschullehrer der Fakultät EI oder eine vom Prüfungsausschuss bestellte Prüferin oder Prüfer sein. 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 darauffolgenden 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 darauffolgenden 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 acht 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 Folgesemesters 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 darauffolgenden 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 Kern-

bereichs 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:

- Am Ende des 2. Fachsemesters müssen mindestens drei Module aus einem Kernbereichen bestanden sein.
- Des Weiteren schreibt die Studienfortschrittskontrolle 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 Creditsbestanden sind. Für die Teilzeitstudiengänge sind die Fristen entsprechend gestreckt.

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, welche die oder der Studierende nicht zu vertreten hat, verpasst, kann sie oder er 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 eine Studierende oder ein Studierender, die oder der wesentlich mehr als die in der Fortschrittskontrolle geforderten Credits erbringt, bei einem einzelnen Wahlmodul krank, liegt es bei ihr oder ihm, ob sie oder er 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 eine Studierende oder 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 korrespondierendes 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 eine Studierende oder ein Studierender aufgrund eines Bachelorabschlusses zugelassen, können keine im Bachelor zählenden Module für den Master anerkannt werden, hat sie oder 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 die oder 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 eine entsprechende Prüferin oder 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

Die Master's Thesis ist in der Regel die letzte Prüfungsleistung des Studiums. Die erfolgreich abgeleitete Forschungspraxis ist Voraussetzung für die Zulassung zur Master's Thesis. Den Zulassungsbescheid (inklusive Anmeldeformular) erhalten Studierende auf Antrag beim Studiendekanat (zu den Sprechzeiten im N2150 oder unter master@ei.tum.de). Mit dem Anmeldeformular (im Zulassungsbescheid enthalten), welches vom Betreuenden 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 sechs Monate nicht überschreiten. Für die erfolgreich abgeschlossene Master's Thesis werden 30 Credits vergeben; dies entspricht einer Vollzeitätigkeit von 24 Wochen. Die Bearbeitungszeit kann auf Antrag durch den Prüfungsausschuss verlängert werden, sofern Gründe vorliegen, die nicht vom Studierenden zu vertreten sind. 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.

Das Thema der Master's Thesis kann einmal innerhalb des ersten Drittels der Bearbeitungszeit aus triftigen Gründen und mit Zustimmung des Masterprüfungsausschusses zurückgegeben werden. 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 fachkundiger Prüfender der TUM, 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 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 Schriftführende 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 die Koordinatorin Auslandsstudium.

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 (B) = Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit	V=Vorlesung Ü=Übung P=Praktikum LS = Lehrstuhl der EI Prof. = Professur der EI Fak. = Fakultät (nicht EI)	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
---	--	--	---

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.

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

2.4.1 Kataloge der Wahlmodule zu Kernmodulen (Anlage 1)

Aus einem der folgenden Kataloge sind mindestens 15 Credits zu erbringen.

Katalog Automation and Robotics: Catalogue Automation and Robotics:

Modul ID/ Module ID	Modulbezeichnung/ Module Name	Semester	ECTS	Lehr- form/ Teaching Method (V/Ü/P)	LS/ Prof.	Prüfungsart/ Typ of Exam	Sprache/ Language	CoC-Rele- vanz/ Rele- vance for CoC
EI70110	Computer Vision	SS	5	3/1/0	LDV	s, 90 min (50%) + p (50%)	D/E	6)9)
EI70120	Dynamische Systeme	WS/SS	5	3/1/0	LSR/ ITR	s, 90 min	WS=D SS=E	5)7)8)9)
EI70360	Machine Learning and Optimization*) nicht mit EI70130 und EI70150 belegbar	WS	5	3/1/0	MLI	s, 90 min	D/E	6)7)
EI70130	Machine Learning in Robotics*) nicht mit EI70360 und EI70150 belegbar	SS	5	3/1/0	HCR	s, 90 min	E	5)7)9)
EI70140	Optimal Control and Decision Making	WS	5	3/1/0	LSR	s, 90 min	E	9)
EI70150	Pattern Recognition*) nicht mit EI70360 und EI70130 be- legbar	SS	5	2/2/0	MMK	s, 75 min	E	3)6)9)

Katalog Bioengineering / Neuroengineering: Catalogue Bioengineering / Neuroengineering:

EI7473	BioMEMS and Micro- fluidics	WS/SS	5	2/2/0	NEL	s, 120 min	D/E	3)
EI70210	Biomolecular Electron- ics	SS	5	3/1/0	MOL	s, 60 min	D/E	3)4)
EI70220	Digital Signal Pro- cessing	WS/SS	5	3/1/0	LMT	s, 180 min	D/E	3)6)7)9)
EI60021	Neuroprosthetics	WS/SS	5	2/0/2	BAI	m (100%) + I (SL)	WS=E SS=D	3)7)
EI70240	Statistical Signal Pro- cessing	SS	5	3/1/0	MSV	s, 90 min	D/E	1)2)3)5) 6)7)8)9)
EI70250	Systemtheorie der Sin- nesorgane*) nicht mit EI70260 belegbar	SS	5	2/1/0	BAI	s, 60 min	D	3)5)6)7)
EI70260	The Auditory Sys- tem*)nicht mit EI70250 belegbar	WS	5	3/1/0	AIP	m, 20 min	E	3)6)7)

Modul ID/ Module ID	Modulbezeichnung/ Module Name	Semester	ECTS	Lehr- form/ Teaching Method (V/Ü/P)	LS/ Prof.	Prüfungsart/ Typ of Exam	Sprache/ Language	CoC-Rele- vanz/ Rele- vance for CoC
------------------------	----------------------------------	----------	------	---	--------------	-----------------------------	----------------------	--

**Katalog Communications Engineering:
Catalogue Communications Engineering:**

EI70320	Channel Coding	WS/SS	5	3/2/0	COD	s, 90 min	E	6)
EI70330	Data Networking	WS	5	3/1/0	LKN	s, 90 min	E	6)
EI70220	Digital Signal Proces- sing	WS/SS	5	3/1/0	LMT	s, 90 min	D/E	3)6)7)9)
EI70350	Information Theory	WS	5	3/2/0	LNT	s, 90 min	E	6)
EI70360	Machine Learning and Optimization	WS	5	3/1/0	MLI	s, 90 min	D/E	6)7)
EI70370	Physical Layer Me- thods	SS	5	3/1/0	LUT	s, 90 min	D	6)
EI70380	Signal Processing and Machine Learning	SS	5	3/1/0	MSV	s, 90 min	D/E	1)2)5)6)
EI70240	Statistical Signal Pro- cessing	SS	5	3/1/0	MSV	s, 90 min	D/E	1)2)3)5) 6)7)8)9)

**Katalog Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements:
Catalogue Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements:**

EI70410	High-Frequency Com- ponents, Amplifiers and Oscillators	SS	5	3/1/0	HFT	s, 90 min	E	1)2)4)6)
EI70420	Hochfrequenzmess- technik	SS	5	3/1/1	HOT	s, 90 min	D	2)6)
EI70430	Nonlinear Optics	WS	5	2/2/0	HLT	s, 90 min + v	E	2)
EI70440	Numerische Methoden der Elektrotechnik	WS/SS	5	3/1/0	EDA	s, 120 min	D	1)2)3)4) 5)6)7)8)
EI70450	Photonische Messsys- temtechnik	SS	5	2/1/0	MST	s, 60 min + ü	D	2)3)4)8)
EI70240	Statistical Signal Pro- cessing	SS	5	3/1/0	MSV	s, 90 min	E	1)2)3)5) 6)7)8)9)
EI70470	Technische Felder und Wellen	WS	5	3/1/0	HFT	s, 90 min	D	1)2)3)5) 6)7)8)

Modul ID/ Module ID	Modulbezeichnung/ Module Name	Semester	ECTS	Lehr- form/ Teaching Method (V/Ü/P)	LS/ Prof.	Prüfungsart/ Typ of Exam	Sprache/ Language	CoC-Rele- vanz/ Rele- vance for CoC
------------------------	----------------------------------	----------	------	---	--------------	-----------------------------	----------------------	--

**Katalog Electronic Circuits and Systems:
Catalogue Electronic Circuits and Systems:**

EI70510	Analog and Mixed Sig- nal Electronics	WS	5	3/2/0	LSE	s, 60 min	E	1)3)
EI70520	Circuit Design for Security	SS	5	2/2/1	SEC	s, 60 min + ü	E	1)
EI70530	Embedded Systems and Security	WS/SS	5	2/2/1	SEC	s, 90 min (80%) + HA (20%)	WS=E SS=D	5)
EI70440	Numerische Methoden der Elektrotechnik	WS/SS	5	3/1/0	EDA	s, 120 min	D	1)2)3)4) 5)6)7)8)
EI70550	Timing of Digital Cir- cuits	WS	5	3/1/2	EDA	s, 60 min	E	1)

**Katalog Embedded and Computer Systems:
Catalogue Embedded and Computer Systems:**

EI70610	Electronic Design Au- tomation	WS	5	3/1/0	EDA	s, 75 min	E	1)3)5)6)
EI70530	Embedded Systems and Security	WS/SS	5	2/2/1	SEC	s, 90 min (80%) + HA (20%)	WS=E SS=D	5)
EI70630	HW/SW-Codesign	WS/SS	5	2/1/0	LIS	s, 75 min	D/E	1)5)6)7)
EI70640	Synthesis of Digital Systems	WS/SS	5	2/1/3	EDA	s, 90 min (75%) + l (25%)	D/E	1)3)5)6)

**Katalog Microelectronics and Nanoelectronics:
Catalogue Microelectronics and Nanoelectronics:**

EI70710	Advanced Electronic Devices	SS	5	2/1/0	MOL	s, 60 min	D/E	4)
EI70720	Bauelemente der Mikro- und Leistungs- elektronik	WS	5	2/1/0	TEP	s, 60 min	D	4)
EI70730	Memory Technology for Data Storage	WS/SS	5	2/2/0	HES	s, 60 min	E	1)4)
EI70740	Nanotechnology for Energy Systems	WS	5	2/1/2	NAN	s, 60 min +v +v	E	3)4)5)
EI70750	Photonic Quantum Technologies	WS/SS	5	2/1/0	QEC	m	D/E	4)

Modul ID/ Module ID	Modulbezeichnung/ Module Name	Semester	ECTS	Lehr- form/ Teaching Method (V/Ü/P)	LS/ Prof.	Prüfungsart/ Typ of Exam	Sprache/ Language	CoC-Rele- vanz/ Rele- vance for CoC
EI70760	Simulation of Quantum Devices	WS/SS	5	2/2/0	CPH	m	E	4)

**Katalog Power Engineering:
Catalogue Power Engineering:**

EI70810	Batteriespeicher	WS	5	3/1/0	EES	s, 60 min	D	5)8)
EI70820	Elektrische Energie- versorgungssysteme	SS	5	3/1/0	EWK	s, 60 min	D	8)
EI70830	Elektrische Maschinen	WS	5	2/2/0	EWT	s, 90 min	D	8)
EI70840	Energieübertragungs- technik	SS	5	2/2/0	EEN	s, 90 min	D	8)
EI70850	Hochspannungstech- nik	WS	5	3/1/0	HSA	s, 60 min	D	8)
EI70860	Integration of Rene- wable Energies	WS/SS	5	3/1/0	ENS	s, 60 min	WS=E SS=D	8)
EI70870	Modellierung von Energiesystemen	SS	5	3/1/0	ENS	s, 90 min	D	8)

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 50 Credits und höchstens 60 Credits zu erbringen, so dass aus den Anlagen 1 bis 3 zusammen 65 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 (Anlage 4)

Im Bereich der Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung sind 8 Credits zu erbringen. Frei wählbare nicht-technische Wahlmodule der Technischen Universität München sowie anderer Hochschulen, 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 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.

E-Mail: abroad@ei.tum.de

Telefon: 089 289 – 28235

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

Aufgrund der **Coronavirus-Pandemie** finden aktuell nur eingeschränkt persönliche Sprechstunden statt. Bitte kontaktieren Sie Ihre Ansprechpartner per E-Mail und informieren Sie sich regelmäßig zu den neusten Entwicklungen auf <https://www.tum.de/corona>

Zentrale Anlaufstelle für alle das Studium betreffenden Angelegenheiten ist das **Studiendekanat**

E-Mail: master@ei.tum.de
Telefon: 089 289 22242
Web: www.ei.tum.de/studium/studiendekanat/

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

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

Für fachliche Fragen zum Studium steht darüber hinaus die **Fachstudienberatung** der Fakultät zur Verfügung.

Fachstudienberatung: Dipl.-Ing. Florian Rattei
Email-Adresse: studienberatung@ei.tum.de
Telefon: 089 289-23559

Für Fragen zum **Auslandsaufenthalt**:

Koordinatorin Auslandsstudium:
Heike Roth
E-Mail: abroad@ei.tum.de
Telefon: 089 289 – 28235
Web: www.ei.tum.de

Das **Prüfungsamt** der Technischen Universität München:

Prüfungswesen, Raum 0165
Veronika Boyen
E-Mail: boyen@zv.tum.de
Telefon: 089 289-22397

4 Abkürzungsverzeichnis

APSO	Allgemeine Prüfungs- und Studienordnung
FSPO	Fachprüfungs- und Studienordnung
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System (häufig werden auch die Begriffe: <i>credit points</i> , <i>ECTS-Punkte</i> , <i>CP</i> oder <i>ECTS credit points</i>)
CoC	Centers of Competence
TUM-COM	TUM Kompetenzzentrum Kommunikationstechnik
d. h.	das heißt
z. B.	zum Beispiel
Sem	Semester
WS	Wintersemester
SS	Sommersemester
V	Vorlesung
Ü	Übung
P	Praktikum
b	Bericht
HA	Hausarbeit
l	Laborleistung
m	mündliche Prüfung
ü	Übungsleistung
v	Präsentation
w	wissenschaftliche Ausarbeitung
(B)	Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit
LS	Lehrstuhl der EI
P	Projektarbeit
Prof.	Professur der EI
s	Klausur
D	Deutsch
E	Englisch
Fak.	Fakultät (nicht EI)
SL	Studienleistung