

# Studiengangdokumentation

## Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Teil A

School of Computation, Information and Technology  
Technische Universität München

## Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: School of Computation, Information and Technology  
Professional Profile Electrical and Computer Engineering
- Bezeichnung: Elektrotechnik und Informationstechnik
- Abschluss: Master of Science (M.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 4 (Vollzeit) bzw. 6 – 8 (50 o. 66 %Teilzeit) Fachsemester  
und 120 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit, Teilzeit
- Zulassung: Eignungsverfahren (EV)
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2010/2011 (Vollzeit)  
Sommersemester (SoSe) 2014 (Teilzeit)
- Sprache: Deutsch
- Hauptstandort: München
- Ergänzende Angaben: Kooperationen mit „Groupe des Ecoles  
Centrales (GEC)“, IMT Atlantique und ENSEA  
Kooperationen mit University of Queensland, EURECOM  
und Tongji University (Double Degrees)
- Studiengebühren für Studierende aus Nicht-EWR-Staaten:  
Gebührenklasse 2 (6.000 € pro Semester),  
2 (50%) (3.000 € pro Semester),  
2 (66%) (3.960 € pro Semester)
- Studiengangverantwortlicher: Academic Program Director  
Electrical and Computer Engineering  
Prof. Dr. Thomas Eibert
- Ansprechperson  
bei Rückfragen Benita Paraschoudis  
zu diesem Dokument: E-Mailadresse: paraschoudis@tum.de
- Stand vom: 30.04.2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Studiengangziele .....</b>	<b>4</b>
1.1	Zweck des Studiengangs .....	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs .....	6
<b>2</b>	<b>Qualifikationsprofil .....</b>	<b>8</b>
2.1	Wissen und Verstehen .....	8
2.2	Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen .....	11
2.3	Kommunikation und Kooperation .....	12
2.4	Wissenschaftliches Selbstverständnis .....	12
<b>3</b>	<b>Zielgruppen .....</b>	<b>13</b>
3.1	Adressatenkreis .....	13
3.2	Vorkenntnisse .....	13
3.3	Zielzahlen .....	14
<b>4</b>	<b>Bedarfsanalyse .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Wettbewerbsanalyse .....</b>	<b>19</b>
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse .....	19
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse .....	20
<b>6</b>	<b>Aufbau des Studiengangs .....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten .....</b>	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>Entwicklungen im Studiengang .....</b>	<b>44</b>

# 1 Studiengangziele

## 1.1 Zweck des Studiengangs

Die Elektrotechnik und Informationstechnik leistet als Ingenieurwissenschaft einen wesentlichen Beitrag zur innovativen Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen. Industrie 4.0, Energiewende, Medizintechnik, Chipdesign, 6G oder künstliche Intelligenz sind nur wenige Beispiele, die Wissenschaft und Technik bewegen und die die Elektrotechnik und Informationstechnik maßgeblich vorantreibt. So leisten unter anderem die Automatisierungstechnik und Robotik, die Datenkommunikation, elektrische Antriebe, die Mechatronik sowie Sensorik und Messsysteme einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung der Ziele von Industrie 4.0 und der damit einhergehenden Produktivitätssteigerung, Kostensenkung und Flexibilisierung in der industriellen Fertigung.

Elektrische Antriebe und die elektrische Energieversorgung spielen neben zahlreichen weiteren Forschungsbereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik bei der Bewältigung der Energiewende eine wesentliche Rolle, so können z. B. mit Hilfe von Smart-Grids die Erzeugung, Speicherung und der Verbrauch von Strom optimal aufeinander abgestimmt und Leistungsschwankungen ausgeglichen werden. Die Digitalisierung des Energiesystems ist Voraussetzung für eine effiziente „Energiewende“, ebenso die Expertise in der Halbleiter-/Nanophysik, z. B. für gesteigerte Effizienz und Stabilität in den Energiesystemen der Zukunft. Die Transformation und Digitalisierung der Verkehrssysteme in Richtung Smart Mobility eröffnet sicheren und barrierefreien Zugang sowie eine komfortable Mobilität und sind wesentlich für die soziale Gerechtigkeit und den Zusammenhalt in einer offenen Gesellschaft.

Die moderne Medizintechnik, in der zunehmend sensible Daten ausgetauscht werden und demzufolge Cybersicherheit eine immer wichtigere Rolle spielt, setzt für die Entwicklung hochmoderner Diagnoseverfahren auf die biomedizinische Elektronik, auf Neuroengineering und zur kontinuierlichen Erhöhung der Sicherheit in der Chirurgie auf die Robotik. Diese Verbindung der KI-Forschung mit der Robotik und der Perzeption ermöglicht innovative und nachhaltige technologische Lösungen für Arbeit, Mobilität und Gesundheit zu entwickeln, z. B. im Bereich der Geriatrie.

Der Entwurf integrierter Systeme (Chipdesign) ist aus der Elektrotechnik und Informationstechnik nicht mehr wegzudenken. Die Datenkommunikation als Grundlage für beispielsweise Cloud-Computing, Mensch-Maschine-Interaktion und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz eröffnet zunehmend mehr, bislang ungeahnte Möglichkeiten. Hochleistungskommunikationssysteme und -technologien umfassen Methoden, Architekturen und Anwendungen für drahtlose und kabelgebundene Kommunikationsnetze, auch bereits mit Blick auf die jeweils nächste Generation in der Mobilkommunikation.

Diese Beispiele zeigen nur Ausschnitte aus den Forschungsbereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik und verdeutlichen zugleich, in wie vielen gesellschaftlichen Bereichen die Elektrotechnik und Informationstechnik Einfluss nimmt und wie sie die Entwicklung moderner Zukunftstechnologien kontinuierlich vorantreibt.

Für den Wissenschaftsstandort Deutschland und für die Bewältigung globaler Herausforderungen ist es deshalb von großer Bedeutung, immer mehr junge Menschen für das Studium der Elektrotechnik und Informationstechnik zu gewinnen und Ihnen eine Ausbildung auf internationalem Top-Niveau zu bieten. Dieses Ziel verfolgt der Masterstudiengang der Elektrotechnik und Informationstechnik an der TUM School of Computation, Information and Technology (CIT).

Das Professional Profile Electrical and Computer Engineering (PP ECE) der TUM School of Computation, Information and Technology greift mit dem Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik die breit gefächerten Themen aus den oben genannten Bereichen auf. Ihre Forschungsschwerpunkte bildet die School in Departments und Centers of Competence (CoCs) ab, in welchen Professorinnen und Professoren sowie Teams verschiedener Ausrichtungen gemeinsam aktuelle wissenschaftlich-technische Aufgabenstellungen erforschen.

Ziel des Studiengangs ist es, die Studierenden zu innovativ denkenden, forschungsbefähigten Ingenieurinnen und Ingenieuren der Elektrotechnik und Informationstechnik auszubilden, deren Aufgabe die Entwicklung, Planung, Konstruktion und Herstellung neuer Geräte, Anlagen, Instrumente und ganzer Systeme ist. Dabei sind sie in der Lage, eigenverantwortlich und kreativ Lösungen zu neuen Problemstellungen hervorzubringen und deren Umsetzung aktiv zu verfolgen. Hierzu können sie bekannte Methoden und Verfahren selbstständig einsetzen und bei Bedarf auch weiterentwickeln. Arbeitsergebnisse können sie gemäß dem Stand der Wissenschaft einordnen und bewerten und sie sind auch darauf vorbereitet, den Stand von Wissenschaft und Technik eigenständig, selbstverantwortlich und zielorientiert im Rahmen von einschlägigen Forschungsaktivitäten voranzubringen.

Der Masterstudiengang bietet ein breit angelegtes Studium mit der Möglichkeit einer Spezialisierung in den jeweiligen Kernbereichen. Hierfür stehen die Kernbereiche Automation and Robotics, Bioengineering / Neuroengineering, Communications Engineering, Cyber Security, Electronic Circuits and Systems, Electromagnetics, Microwave Engineering, and Measurements, Embedded and Computer Systems, Micro- and Nanoelectronics und Power Engineering zur Verfügung (vgl. Kapitel 2).

Der konsekutive Masterstudiengang baut auf dem gleichnamigen Bachelorstudiengang oder einer vergleichbaren Vorbildung auf mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten auf, idealerweise ergänzt durch Vertiefungen im Bereich der Elektro- und Informationstechnik, und vertieft und erweitert die erworbenen Kompetenzen konsequent weiter. Der Studiengang ist vor allem in seiner Grundausrichtung forschungsorientiert, bietet aber durch vielfältige praktische Elemente im Studium auch eine entsprechende Anwendungsorientierung.

Die Zulassung zum Studium ist so gestaltet, dass gleichzeitig die Möglichkeiten für einen interdisziplinären Übergang zwischen Studiengängen geschaffen sind. Das Eignungsverfahren ermöglicht auch Studierenden anderer Schools und Hochschulen eine Zulassung zum Studiengang, um damit die Interdisziplinarität, die das PP ECE vertiefen möchte, zu stützen.

Das Masterstudium ist mit dem Anspruch einer wissenschaftlich orientierten Ausbildung auf einem international wettbewerbsfähigen Forschungsniveau konzipiert. Dies erfordert eine enge Vernetzung des Studiums mit aktuellen Forschungstrends und Lehre, die mit einem zusätzlichen Angebot in englischer Sprache erweitert wird.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs EI sind dazu befähigt, Schlüsselrollen von der Forschung und Entwicklung über die Prozesskontrolle und spezialisierte Beratung bis hin zum Management in den vielfältigen Bereichen der EI zu übernehmen.

Die individuelle Studiengestaltung zielt darauf ab, wissenschaftliche Persönlichkeiten mit breitem Wissen und praktischen Fähigkeiten auszubilden, die gesellschaftliche Verantwortung wahrnehmen. Zum Lehrangebot gehören nicht nur fachliche Module, sondern auch Kurse aus den Bereichen Ethik, Fremdsprachen, Projektmanagement, betriebswirtschaftliche Themen sowie Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen (Softskills) und Schwerpunktkompetenz Nachhaltigkeit und

Interdisziplinarität. Ein Rahmen von 8 Credits steht zur Verfügung, um außerfachliche Qualifikationen zu fördern.

Ziel des Studiengangs ist es, eine Ausbildung mit wissenschaftlichem Anspruch so sicherzustellen, dass die Absolventinnen und Absolventen sowohl für eine Promotion als auch für Aufgaben in der Industrie in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, im Vertrieb, der Produktion, im technischen Einkauf bis zu Führungspositionen oder für Prüfertätigkeiten in Patentämtern bestens vorbereitet werden.

## 1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Der konsekutive Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik ermöglicht den Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Absolventinnen und Absolventen mit ähnlichen Hintergründen, sich in spezifischen Forschungsbereichen zu spezialisieren und vertiefte Fachkenntnisse in den Bereichen Elektrotechnik und Informationstechnik zu erlangen.

Der Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik wurde in der ehemaligen Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TUM etabliert. Seit dem 01. Oktober 2022 ist der Studiengang Teil der TUM School of Computation, Information and Technology (CIT) im Professional Profile Electrical and Computer Engineering (PP ECE). Als Teil Ihrer Lehrstrategie konzentriert sich die TUM School of CIT auf die Strukturierung ihrer Lehrangebote in vier wissenschaftliche Bereiche: Mathematik, Computer Science, Computer Engineering und Electrical Engineering. Dabei werden verschiedene Bachelorstudiengänge angeboten, die eine enge Verknüpfung zwischen Mathematik, Informatik, Informationstechnik und Elektrotechnik herstellen. Diese Studiengänge legen den Grundstein für weiterführende Masterstudiengänge.

Im Rahmen der Lehrstrategie der CIT wird ein besonderer Fokus auf einen interdisziplinären Ansatz und die enge Verknüpfung von Lehre und Forschung gelegt, um die Studierenden für innovative Entwicklungen in den Bereichen Elektrotechnik und Informationstechnik zu begeistern. Dabei sind (verpflichtende) Forschungsarbeiten und Praktika fest im Studienplan vorgesehen, um den Studierenden praktische Erfahrungen zu vermitteln und sie aktiv in den Forschungsprozess einzubeziehen.

Der Masterstudiengang gliedert sich als klassischer und zugleich hochmoderner Ingenieurstudiengang perfekt in das vierblättrige Kleeblatt der TUM, bestehend aus den Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, der Medizin und den Lebenswissenschaften, ein.

Während die Grundausrichtung des Masterstudiengangs auf einem Studium in deutscher Sprache liegt, liefern die vielfältig angebotenen Lehrveranstaltungen in englischer Sprache, neben den internationalen Studiengängen „Master of Science in Communications Engineering“ und „Master of Science Neuroengineering“, einen entscheidenden Beitrag zur weiteren Internationalisierung des Lehrangebots der School und der TUM. Die Hinführung an wissenschaftliche Themen in englischer Sprache bietet zudem einen guten Einstieg in forschungsbezogene Tätigkeiten in denen Englisch eine große Rolle spielt.

Der Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ wird auch in Teilzeitform angeboten (50% und 66%). Mit diesem Angebot für Familienverpflichtete, Erwerbstätige und Selbständige will die School of CIT einen Beitrag dazu leisten, dem Mangel an MINT-Fachkräften zu begegnen. Gleichzeitig schafft die School mit dem Teilzeitangebot die strukturellen Voraussetzungen bzw.

Studienbedingungen für ein familienfreundliches und Diversity-gerechtes Studium (siehe auch TUM Diversity Code of Conduct 2013).

Die TUM definiert sich als unternehmerische Universität und ist in ihrem Grundverständnis Dienerin der Gesellschaft.<sup>1</sup> Die TUM legt nicht nur großen Wert auf Wissenschaftlichkeit als Basis der Lehre und Kompetenzorientierung. Diese Prinzipien sind in der Zielsetzung des Studiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik fest verankert. Dazu konform finden sich in der Zielsetzung des Studiengangs folgende Aspekte wieder:

- Wissenschaftlichkeit als Basis der Lehre
- Kompetenzorientierung
- Individualität für erfolgreiche Lehr- und Lernprozesse
- Interdisziplinärer Ansatz
- Forschungsorientierung

Diese Aspekte, die in der Lehrverfassung der TUM<sup>2</sup> hervorgehoben werden, tragen dazu bei, dass die Studierenden des Masterstudiengangs EI eine exzellente Ausbildung erhalten und gleichzeitig die Kernprinzipien der TUM unterstützen.

---

<sup>1</sup> <https://www.tum.de/ueber-die-tum/ziele-und-werte/leitbild>

<sup>2</sup> [https://www.tum.de/fileadmin/user\\_upload\\_87/ga45hiy/TUM\\_Lehrverfassung\\_2018.pdf](https://www.tum.de/fileadmin/user_upload_87/ga45hiy/TUM_Lehrverfassung_2018.pdf)

## 2 Qualifikationsprofil

Der Masterstudiengang EI qualifiziert seine Absolventinnen und Absolventen für die vielfältigen Aufgaben, die in der Entwicklung, Forschung, Verifizierung, Optimierung und Qualitätssicherung von Systemen und Komponenten der EI eine entscheidende Rolle spielen.

Die Qualifikationen und Fähigkeiten, die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Master Elektrotechnik und Informationstechnik erwerben, ermöglichen ihnen eine breite Palette von beruflichen Möglichkeiten und Aufgaben, beispielsweise in der Entwicklung von Elektronikprodukten, Kommunikationssystemen, Energieerzeugungssystemen oder in der Automatisierungstechnik.

Die Einbindung der Forschung innerhalb dieses Masterstudiengangs in Form von Forschungspraktika, wissenschaftlichen Seminaren sowie der Abschlussarbeit, ermöglicht eine Ausbildung auf dem neuesten Stand der Technik und fördert gezielt die Problemlösungsfähigkeiten der Absolventinnen und Absolventen. 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.

Neben den unverzichtbaren Fachkenntnissen in der Domäne verfügen die Absolventinnen und Absolventen auch quer über die Grenzen von Schulen, Abteilungen und Disziplinen hinweg über kollaborative Kompetenzen, Perspektiven und agile Arbeitsmethoden für die Neue Arbeitswelt (21st Century Skills).

Das nachfolgende Qualifikationsprofil entspricht inhaltlich den Vorgaben des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmen - HQR) und den darin enthaltenen Anforderungen (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in der entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnung ausgeführt.

### 2.1 Wissen und Verstehen

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik sind in der Lage, komplexe elektrische, elektronische oder informationstechnische Systeme eigenständig zu entwerfen, zu analysieren und weiterzuentwickeln, welche für zahlreiche technologische Entwicklungen in unserer Gesellschaft benötigt werden.

Aufbauend auf den Grundlagen ihres Bachelorstudiums verstehen sie das Zusammenwirken der physikalischen Prinzipien (elektrische, elektronische, mechanische, optische, quantenmechanische, festkörpertheoretische Effekte) hinter den komplexen Prozessen. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die Grundlagen der mathematischen Modellbildung und können diese anwenden. Je nach Wahl der individuellen Schwerpunkte (vgl. einzelne Kernbereiche) verfügen die Absolventinnen und Absolventen darüber hinaus über weiterführende vertiefte Fach- und Methodenkenntnisse in ihren gewählten Spezialisierungsbereichen, beispielsweise in der Kommunikationstechnik, der Energietechnik, oder der Automatisierungstechnik.



Absolventinnen und Absolventen verfügen insbesondere über Fach- und Methodenkompetenzen in ihren gewählten Spezialisierungsbereichen aus den neun **Kernbereichen**:

- **Automation and Robotics:** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Probleme der Automatisierungstechnik, z.B. in der industriellen Fertigung oder Servicerobotik, zu analysieren und basierend auf der Analyse intelligente mechatronische Systeme, wie z.B. Roboterarme/-hände, humanoide Roboter, autonome Fahrzeuge oder autonome Flugroboter zu entwickeln. Die Entwicklung beinhaltet praktische Aspekte wie Hardwaredesign oder Modellbildung, sowie methodische Aspekte im Bereich Perzeption, Steuerung und Regelung. Dabei wird bestehende Methodik verstanden, analysiert und weiterentwickelt. Während für die Perzeption insbesondere maschinelles Sehen und verschiedene Aspekte der Signalverarbeitung im Fokus stehen, werden im Rahmen der Regelungs- und Steuerungstheorie nichtlineare, robuste, optimale und adaptive Ansätze behandelt und systemtheoretisch untersucht. Es werden modellbasierte wie auch datenbasierte Ansätze zur Realisierung intelligenter Systeme kennengelernt, dafür werden die Konzepte des maschinellen Lernens und der Datenanalyse verstanden, angewendet und weiterentwickelt. Methoden werden im Allgemeinen so erlernt, dass auch Anwendung über die Robotik hinaus möglich ist, z.B. im Anwendungsbereich intelligente Stromnetze oder Elektromobilität (Computer Vision, Dynamische Systeme, Pattern Recognition).
- **Bioengineering / Neuroengineering:** Absolventinnen und Absolventen sind aufgrund ihrer Kenntnisse der biologischen Zusammenhänge in der Lage, biologische Signale, Daten und Bildmaterial aufzunehmen, zu verarbeiten, zu analysieren und zu interpretieren. Dazu können sie komplexe elektrische, elektronische oder informationstechnische Systeme für biomedizinische Anwendungen in interdisziplinären Projekten entwerfen und aufbauen. Sie entwickeln Sensoren und Schaltungskonzepte und nutzen biokompatible Materialien und Grenzflächen für biomedizinische Anwendungen. Sie beherrschen die Entwicklung mathematischer Modelle von biologischen Systemen und neuronalen Netzwerken und sie sind in der Lage, diese auf Signalverarbeitungsaufgaben anzuwenden und kritisch zu bewerten. Die Absolventinnen und Absolventen können Innovationen und deren medizinische Anwendungen erkennen und die möglichen Folgen ihrer Entwicklungen für die Gesellschaft kritisch abschätzen und bewerten (Biomolecular Electronics, Digital Signal Processing, Neuroprosthetics).
- **Communications Engineering:** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Theorie der mehrdimensionalen und statistischen Signalverarbeitung zu verstehen und sie zum Entwurf von Kommunikationssystemen und –protokollen zu nutzen. Sie sind in der Lage, eine sichere Datenkommunikation zu modellieren, sowie potentielle Fehlerquellen zu erkennen und mittels geeigneter Protokolle zu beheben (Channel Coding, Data Networking, Digital Signal Processing).

- **Cyber Security:** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Cyber Security Angriffe und Bedrohungen zu identifizieren und Risiken zu bewerten. Zum Schutz gegen Angriffe können sie informationstechnische Systeme auf ihre Sicherheitsanforderungen hin analysieren und mithilfe von Algorithmen, Protokollen und Schutzmechanismen die Sicherheit solcher Systeme sicherstellen. Sie können ihr Wissen anwenden, um Sicherheitsmaßnahmen zu konzipieren, zu implementieren und zu verifizieren (Security in Communications and Storage, IoT Security, Network Security).
- **Electronic Circuits and Systems:** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Methoden und Verfahren 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 (Analog and Mixed Signal Circuit Design, Embedded Systems and Security, Circuit Design for Security).
- **Electromagnetics, Microwave Engineering, and Measurements:** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, passive und aktive Hochfrequenzschaltungen sowohl in integrierter Technik wie auch auf Schaltungsebene mit verschiedenen Wellenleitern zu entwickeln. Sie erwerben die Kompetenz, Antennen für alle Anwendungen der Hochfrequenztechnik wie Datenübertragung, Fernerkundung, Messtechnik, Kommunikation und Sicherheitstechnik zu entwerfen und auch zu untersuchen und zu prüfen. Der Kernbereich vermittelt die notwendigen Kenntnisse, um Sende- und Empfangsanlagen insgesamt oder auf der Ebene ihrer Komponenten zu konzipieren und fachgerecht in Betrieb zu nehmen. Die Studierenden erfahren fundierte Sachkenntnis über alle Formen der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen und ihrer Wechselwirkung mit materiellen Objekten bis hin zu den Frequenzen der Optik. Dabei erwerben sie auch die Expertise, elektromagnetische Wellenerscheinungen sowohl mit analytischen Methoden als auch mit numerischen Verfahren zu untersuchen. Ferner erwerben sie den Sachverstand und die Fertigkeiten, um komplexe hochfrequenztechnische oder auch optische Messgeräte sachgemäß zu kalibrieren und einzusetzen, um Komponenten, Module und ganze Anlagen in ihrer Funktionsweise einzuschätzen und zu beurteilen.
- **Embedded and Computer Systems:** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Funktionsweise von Realzeitsystemen zu verstehen und Eingebettete Systeme zu modellieren und deren Funktionsweise zu verifizieren. Sie sind in der Lage, ineinandergreifende Hard- und Software für Eingebettete Systeme zu entwerfen.
- **Micro- and Nanoelectronics:** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Halbleiter- und Festkörperphysik, die elektronischen Bauelementen zugrunde liegt, zu verstehen und Bauelemente passend für ihren Einsatz auszuwählen und zu dimensionieren. Sie verstehen die gegenwärtigen Herausforderungen und die dazu passenden Lösungsansätze der derzeitigen Halbleitertechnologie, die mit den fortschrittlichsten Lithografie-Methoden und

den neuesten Transistordesigns in Kombination mit neuartigen elektronischen Materialien den aktuellen Stand der Technik definieren. Dabei können sie die erworbenen Kenntnisse anwenden, um elementare Funktionseinheiten zu entwickeln. 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.

- **Power Engineering:** Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Funktionsweise elektrischer Komponenten in der Energieversorgung von der Erzeugung bis zum Verbraucher zu verstehen. Sie können diese als dynamische, vernetzte Systeme beschreiben und Speichertechnologien, Hochspannungs- sowie leistungselektronische Komponenten für solche Anwendungen entwickeln (Energiespeichertechnik, Electronic Power Conversion, Integration of Renewable Energies, Energieübertragungstechnik). Das erlernte Wissen befähigt die Absolventinnen und Absolventen die Nachhaltigkeit von Energiesystemen zu optimieren.

## 2.2 Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Die Absolventinnen und Absolventen können auf Basis ihres erlernten Fach- und Methodenwissens komplexe Problem- und Fragestellungen insbesondere in dem jeweils gewählten Teilgebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik bearbeiten und Lösungen entwickeln (z.B. die Entwicklung von sicheren Kommunikationssystemen bei gleichzeitiger Erhöhung der Datenübertragungsraten; die Entwicklung hochpräziser und dennoch stromsparender Datenerfassungssysteme; Lösungsansätze für effizientere und leistungsfähigere Datenverarbeitung jenseits klassischer Paradigmen; die Optimierung von Energieerzeugungssystemen und Energiespeichertechnologien, die Übersetzung von Erkenntnissen über neuronale Vorgänge in neuartige künstliche intelligente Systeme).

Die Absolventinnen und Absolventen können die erlernten methodischen Fähigkeiten im berufspraktischen Umfeld einsetzen. Sie können die verschiedenen Konzepte, Methoden und Techniken ergebnisorientiert in einem forschungsnahen Umfeld in der Praxis umsetzen und so praktische Lösungen für Problemstellungen im Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik (insbesondere in ihrer gewählten Spezialisierung) ableiten. Sie können praktische wissenschaftliche Versuche durchführen (z.B. Herstellung elektrischer oder nanomagnetischer Bauelemente in einem Reinraum) und sich kritisch mit den Stärken und Grenzen der theoretisch erarbeiteten Modelle auseinandersetzen (Praktika).

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, fachtypische Innovationen im Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik zu erkennen, voranzutreiben sowie deren Potentiale kritisch abzuschätzen. Gleichzeitig befähigt sie das Studium, wissenschaftlich zu arbeiten (Forschungspraxis, Wissenschaftliches Seminar, Masterarbeit) und im Anschluss eine Promotion aufzunehmen (Forschungsbefähigung). Sie können die Funktion unterschiedlicher Technologien in komplexen elektrischen, elektronischen oder informationstechnischen Systemen einordnen, und

sind in der Lage, die technischen, ökonomischen und ökologischen Aus- und Rückwirkungen zu bewerten.

## 2.3 Kommunikation und Kooperation

Daneben haben Absolventinnen und Absolventen in fachlichen und überfachlichen Bereichen kommunikative und kooperative Kompetenzen entwickelt. Sie sind in der Lage, effektiv in Teams (auch interdisziplinär) zu arbeiten, und technische Konzepte und Ergebnisse verständlich zu kommunizieren (Forschungspraxis, Projektpraktika, außerfachliche Ergänzung z.B. EuroTeQ Collider, Projektwochen). Innerhalb eines Projektteams sind sie befähigt, eine leitende Rolle einzunehmen. Sie sind vertraut mit Fachvokabular, Arbeitsmethoden und Betrachtungsweisen von Fachproblemen in der Elektrotechnik und Informationstechnik, insbesondere in denen ihres gewählten Spezialisierungsbereichs. Im Rahmen ihres wissenschaftlichen Arbeitens können sie ihre Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich kommunizieren und dabei die Zielgruppe berücksichtigen.

## 2.4 Wissenschaftliches Selbstverständnis

Das wissenschaftliche Selbstverständnis, welches Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik im Laufe Ihres Studiums erwerben, ist geprägt durch eine Kombination von technischem Fachwissen und Praxisnähe, Forschungsorientierung und der Fähigkeit zur kritischen Analyse. Absolventinnen und Absolventen sind sowohl für eine wissenschaftliche Tätigkeit an einer Hochschule oder Forschungseinrichtung als auch für eine Tätigkeit in Forschung und Entwicklung in der Industrie qualifiziert. Sie können den aktuellen Stand der Forschung in ihrem Kernbereich analysieren, neue Forschungsfragen formulieren und daraus konkrete anwendungsorientierte Lösungsansätze formulieren. Sie sind sowohl befähigt, anhand ihres theoretischen und methodischen Wissens wissenschaftliche Forschung zu betreiben als auch innovative Anwendungen und Produkte im Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik zu entwickeln.

Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, sich auf ein sich ständig weiterentwickelndes Aufgabenfeld einzustellen und sie sind sich ihrer Verantwortung gegenüber der Gesellschaft bewusst. Dies schließt die Beachtung von Datenschutz, Sicherheitsaspekten, sowie von sozialen und ökologischen Auswirkungen (z.B. Ressourcenverbrauch und Nachhaltigkeit) technologischer Entwicklungen mit ein.

## 3 Zielgruppen

### 3.1 Adressatenkreis

Der Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik ermöglicht die Zulassung von Absolventinnen und Absolventen verschiedener Bachelor-Abschlüsse. Neben dem Abschluss des Bachelors Elektrotechnik und Informationstechnik der TUM qualifizieren auch Bachelorabschlüsse in Ingenieurfächern, Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften von Universitäten, Fachhochschulen und Dualen Hochschulen zur Bewerbung. Diese breite Palette an akademischen Hintergründen eröffnet eine vielfältige Auswahl an potenziellen Studierenden. Eine besondere Zielgruppe stellen naturgemäß die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik an der Technischen Universität München dar.

Der Studiengang richtet sich an Bewerberinnen und Bewerber, die ein Interesse an vertieften Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik und Informationstechnik haben. Beispiele innerhalb dieser großen Bandbreite (Kernbereiche) sind exemplarisch der Einsatz von Maschinellem Lernen oder Optimaler Regelung und Entscheidungsfindung im Bereich Automatisierung und Robotik, Mikroelektronische Strukturen, Biomolekulare Elektronische Schaltungen oder auch Neuroprothesen im Bereich Bio-Engineering, die Simulation von Quanten-Computern, oder auch aktuelle und zukünftige Technologie der Batteriespeichertechnik und deren Einbindung in Smart Grids. Zudem wird auch Wert auf die Bedienung des Nachwuchsbedarfs internationaler Industriepartner gelegt. Daher ist der Studiengang attraktiv für Studierende mit ausländischem Bachelorabschluss. Diese Studierenden machen etwa 50% der Studierendenzahl aus (Stand April 2024). Die Anziehungskraft des Studiengangs liegt somit in seiner internationalen Ausrichtung und der Möglichkeit, sich auf dem globalen Arbeitsmarkt zu positionieren.

Der Studiengang wird sowohl in Vollzeit als auch in Teilzeit (Studium mit 50% oder mit 66%) angeboten (s. hierzu auch Kapitel 6). Die Teilzeitvarianten richten sich insbesondere an diejenigen Interessenten, die beispielsweise aufgrund einer parallelen Erwerbstätigkeit, oder persönlicher familiärer Verpflichtungen nicht in Vollzeit studieren können. Durch die flexible Studiengangstruktur mit Wahlmodulen bleibt das Qualifikationsprofil auch in den Teilzeit-Varianten bestehen. Die Teilzeit-Varianten ermöglichen eine Anpassung des Studiums an individuelle Lebensumstände und bieten eine Möglichkeit des „lifelong learning“.

### 3.2 Vorkenntnisse

Um das angestrebte Qualifikationsziel im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik zu erreichen, werden bei Studienanfängern bestimmte Eingangsqualifikationen vorausgesetzt. Diese sind im Eignungsverfahren (EV), auf Basis der im Bachelor an der TUM erworbenen Kompetenzen, festgelegt.

Die Erfahrung zeigt, dass eine einschlägige Vorbildung in mathematischen und allgemeinen ingenieurwissenschaftliche Grundlagen sowie eine Vertiefung auf Themen der Elektrotechnik und Informationstechnik für Studienanfängern hilfreich ist, um die Zusammenhänge des Studiums zu verinnerlichen. Aus diesem Grund legt das Eignungsverfahren auf diese Faktoren explizit Wert. Folgende Kompetenzen werden neben der Note (30 von 100 Punkten) besonders hoch gewichtet:

Kompetenzen aus dem Bereich Mathematik (Höhere Mathematik, z.B. Lineare Algebra, Analysis) (32 von 100 Punkten); Ingenieurphysik (15 von 100 Punkten); Fachkenntnisse der Elektrotechnik, Informationstechnik sowie ingenieurnahe Informatik (23 von 100 Punkten).

Des Weiteren wird im Eignungsverfahren auf Sprachfertigkeit und Sprachkenntnisse Wert gelegt.

### 3.3 Zielzahlen

Die Zielsetzung des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik ist ein Beibehalten der kontinuierlich hohen Studienanfängerzahlen in einem Umfeld mit deutschlandweit rückläufigen Anfängerzahlen im Bereich Elektrotechnik und Informationstechnik (u.a. <https://www.vde.com/de/presse/pressemitteilungen/2023-03-16-image-elektrotechnik>). Dabei werden verschiedene Maßnahmen ergriffen, um dieses Ziel zu erreichen und die Zusammensetzung der Studierendenschaft zu beeinflussen. Die Zulassung zum Masterstudium ist sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester möglich. Derzeit beginnen im Wintersemester ca. 200 – 220 Studienanfänger den Masterstudiengang, im Sommersemester sind es ca. 160 – 170 Studienanfänger.

Die angestrebte Erhöhung des Frauenanteils bei den Studierenden ist ein zentrales Ziel. Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Informationsangebote soll die weibliche Zielgruppe für den Masterstudiengang gewonnen werden. Gleichzeitig wird auf das internationale Renommee der School of CIT gesetzt, um einen Zustrom ausländischer Studierender zu fördern.

Die Bewerberzahlen pro Semester belaufen sich auf etwa 500-700. Etwa 200 Bewerber sind Absolventinnen und Absolventen des TUM-Bachelorstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik.

Für das Teilzeitstudium (50% und 66%) bewerben sich jedes Semester 30 bis 40 Personen. Jedoch fangen in einem der beiden Teilzeitstudiengänge jedes Semester zwischen 6 bis 12 Personen an. Sehr häufig liegt neben einer Bewerbung für einen oder beide Teilzeitstudiengänge auch eine Bewerbung für den Vollzeitstudiengang vor. Bewerbende haben somit die Flexibilität, sich erst relativ kurz vor Beginn des Semesters zu entscheiden, ob sie Teilzeit oder lieber Vollzeit studieren möchten.

Die folgenden Abbildungen (Abbildung 1 - 4) geben einen Überblick zu den Zahlen der Bewerberinnen und Bewerber und Studienanfänger im Studiengang.

## Entwicklung der Bewerberzahlen im MSEI und mit Anteil Bildungsausländer (ohne Teilzeitvarianten)

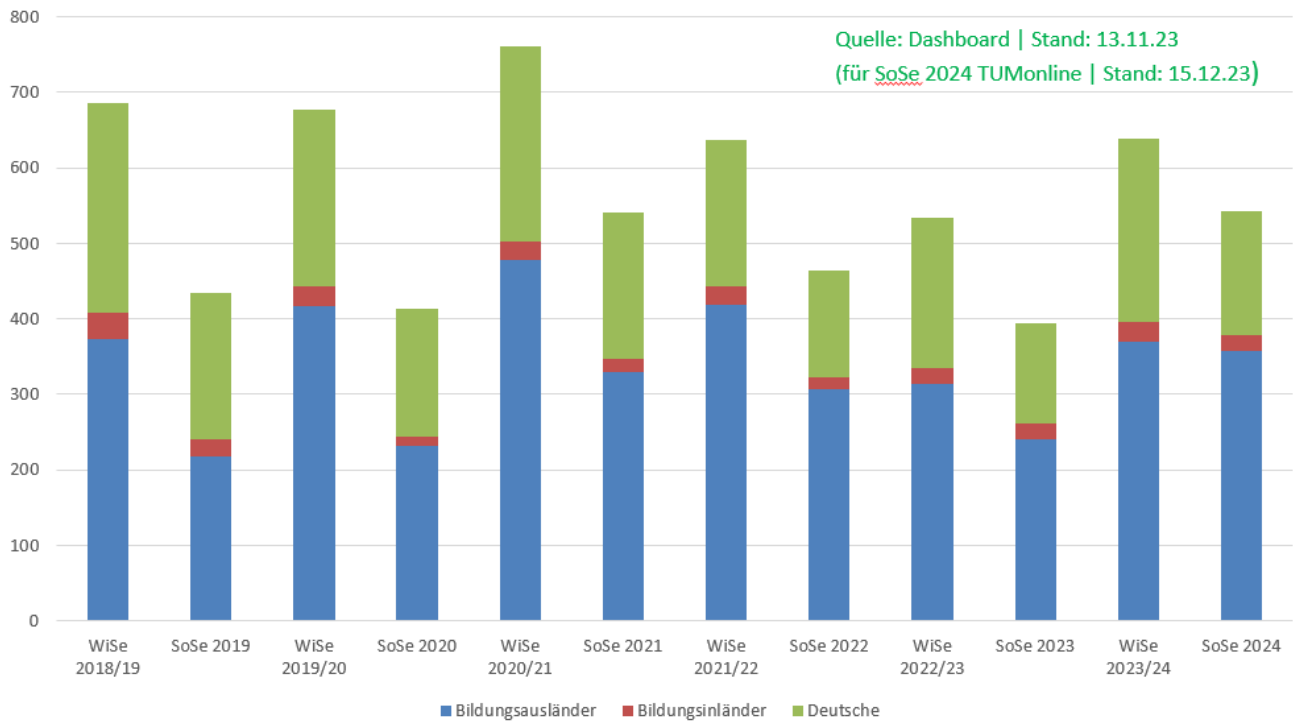


Abbildung 1: Entwicklung der Bewerber\*innenzahlen im MSEI mit Anteil Bildungsausländer\*innen

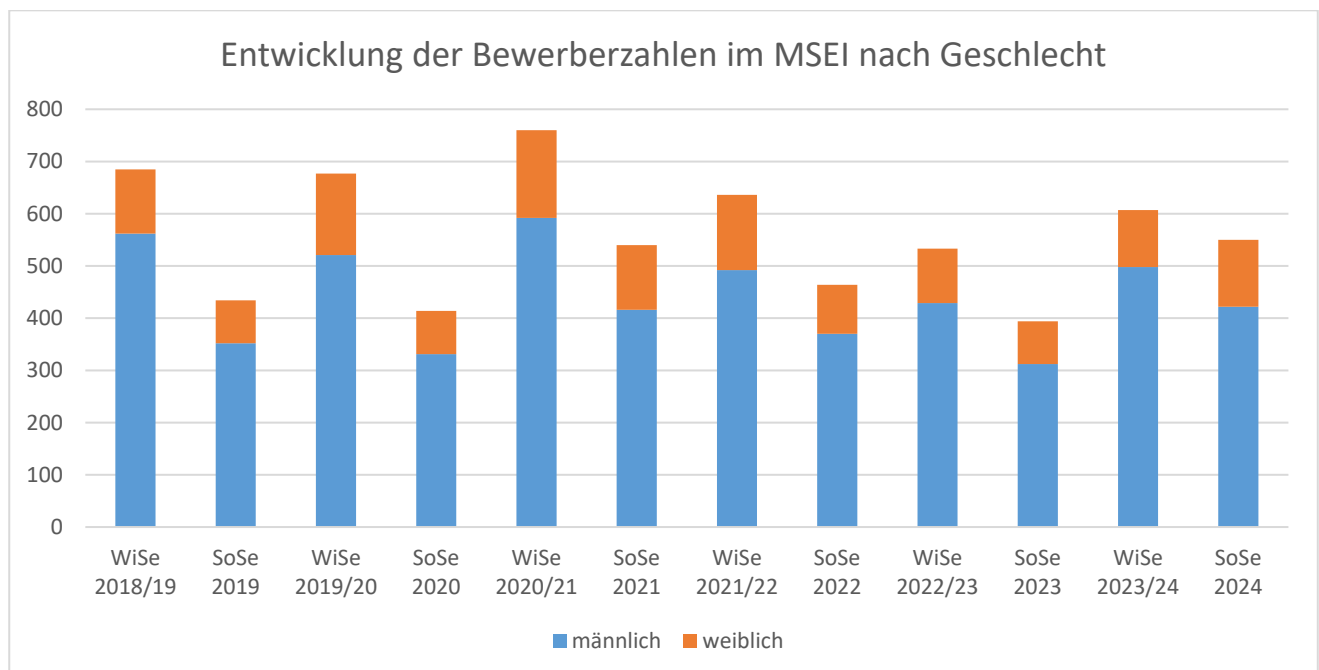


Abbildung 2: Entwicklung der Bewerberzahlen im MSEI nach Geschlecht

### Entwicklung der Zahlen zu Studienanfänger:innen im MSEI mit Anteil Bildungsausländer (ohne Teilzeitvarianten)



Abbildung 3: Entwicklung der Zahlen zu Studienanfänger\*innen im MSEI mit Anteil Bildungsausländer\*innen

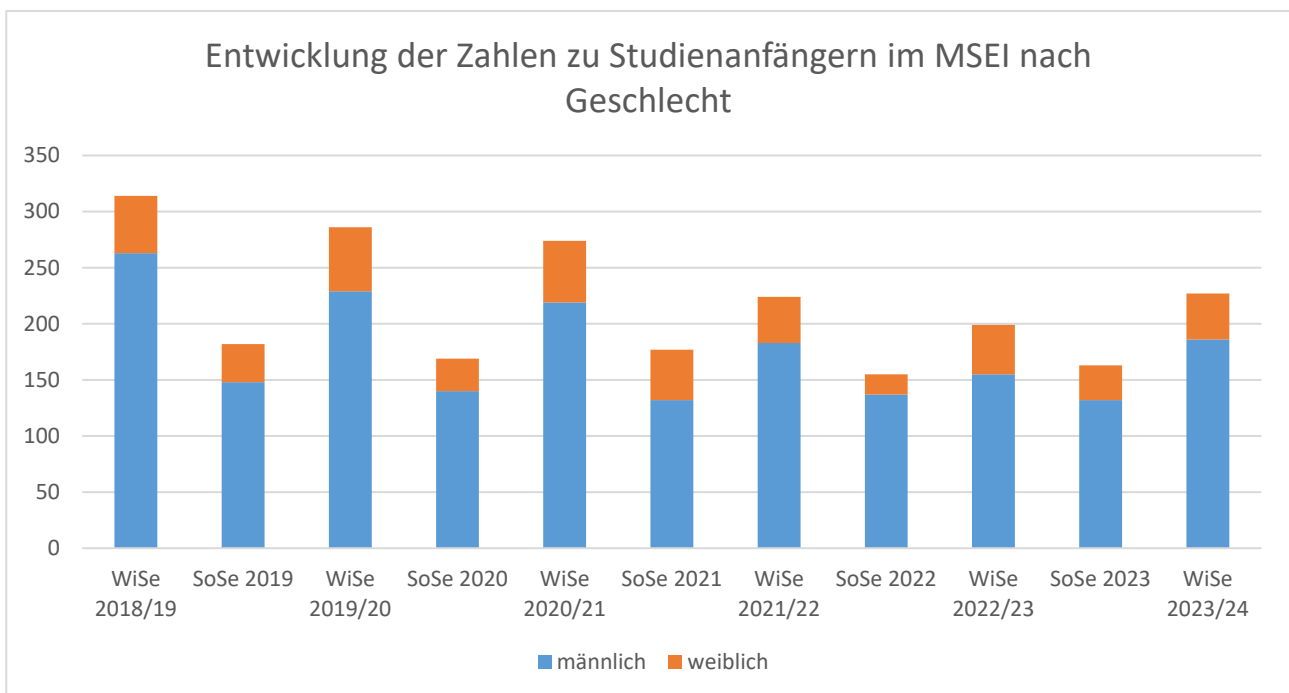


Abbildung 4: Entwicklung der Zahlen zu Studienanfänger\*innen im MSEI nach Geschlecht



## 4 Bedarfsanalyse

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 Komponenten und 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. Für eine Technische Universität gehört der Masterstudiengang zum Standardportfolio. Absolventinnen und Absolventen der Elektrotechnik und Informationstechnik an der TUM haben aufgrund ihrer Qualifikationen (breites, grundständiges Kompetenzprofil im Bachelor und fachliche Spezialisierung im Master) im In- und Ausland sehr gute berufliche Einstiegs- und Entwicklungsmöglichkeiten.

Durch den demographischen Wandel und die stetig wachsenden Tätigkeitsfelder im Bereich Elektrotechnik und Informationstechnik, von der Energiewende über Industrie 4.0 bis hin zur Medizintechnik, wird ab 2022 der Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren in Deutschland auf ca. 20.000 pro Jahr geschätzt. Davon werden derzeit pro Jahr ca. 10.000 in Deutschland ausgebildet (vgl. Arbeitsmarkt 2022, Elektroingenieurinnen und Elektroingenieure, VDE Offenbach am Main, vde.de, Februar 2022).

Bis 2029 werden zudem geschätzt ca. 700.000 Ingenieure aus der Babyboomer Generation aus dem Berufsleben ausscheiden (vgl. VDI, IW Köln, Pressemitteilung: Die Zeitenwende fordert Antworten vom 11.03.2020 [www.vdi.de](http://www.vdi.de)). Davon entfallen alleine ca. 130.000 auf den Bereich Elektrotechnik und Informationstechnik (vgl. Arbeitsmarkt 2022, Elektroingenieurinnen und Elektroingenieure, VDE Offenbach am Main, vde.de, Februar 2022). Rechnerisch kamen im Bereich der Elektrotechnik im Jahr 2021 im Bundesschnitt auf 100 arbeitssuchende Ingenieure/Fachkräfte 222 offene Stellen, in 2022 waren dies bereits 418 offene Stellen (Quelle: VDI, IW Köln, Pressemitteilung: Fachkräftemangel bedroht Energiewende vom 30.05.2022, [www.vdi.de](http://www.vdi.de)).

Die beruflichen Möglichkeiten für Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik in Deutschland zeichnen sich durch eine große Vielfalt aus. Mögliche Berufswege der Absolventinnen und Absolventen sind:

- eine wissenschaftliche Laufbahn / Promotion an Universitäten im In- und Ausland sowie an 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
- in der Selbständigkeit
- im Patentwesen als Patentprüfer in Patentämtern des In- und Auslands oder als Patentanwalt in entsprechenden Kanzleien.

Insbesondere bietet der Raum München interessante Beschäftigungsmöglichkeiten für Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs aufgrund der im Raum München angesiedelten Unternehmen. Dies belegen auch die Absolventenbefragungen des Studiengangs: 66% der befragten Absolventinnen und Absolventen sind in und um München erwerbstätig (Absolventenbefragung 2023).

Die regelmäßig durchgeführten Absolventenbefragungen der TUM lassen Rückschlüsse auf den Bedarf und Verbleib der Absolventinnen und Absolventen zu. Breite Befragungen für die Elektrotechnik und Informationstechnik wurden zuletzt 2023/24 durchgeführt. Bei der Befragung 2023/24 haben insgesamt 432 Ehemalige geantwortet (Rücklaufquote 16%).

Rund 23% der befragten Absolventinnen und Absolventen gaben an, dass sie ihr erstes Arbeitsverhältnis angetreten haben, ohne eine Bewerbung zu versenden. Zum einen zeigt dies, dass schon während des Studiums Kontakte zur Industrie oder Forschung geknüpft werden konnten; zum anderen macht dies die hohe Nachfrage nach Absolventinnen und Absolventen deutlich. Rund 40% bewarben sich weniger als fünfmal bis zum Beginn eines Beschäftigungsverhältnisses.

Insgesamt nahmen 83% der Absolventinnen und Absolventen innerhalb von drei Monaten nach dem Abschluss ein Beschäftigungsverhältnis auf. 71% der Absolventinnen und Absolventen konnten aus zwei oder mehr angebotenen Stellen auswählen (zum Vergleich: in der Befragung 2017 war dies bei 58% der Fall). 73% der Befragten sind abhängig beschäftigt, 22% sind im Rahmen einer Promotion tätig.

52,5% der befragten Absolventinnen und Absolventen sind in großen Unternehmen beschäftigt, 15% in mittleren Unternehmen, 18,5% an Hochschulen. Die Branchen, in denen Absolventinnen und Absolventen am häufigsten arbeiten, sind **Informationstechnologie und Telekommunikation** (23,6%), **Automobilbranche (inkl. Zulieferer)** (22,9%) und die **Elektroindustrie** (16,9%).

69% der Absolventinnen und Absolventen sind in **Forschung und Entwicklung** tätig, rund 15% in der IT, 10% im Bereich Big Data/Data Science. Etwa 66% sind in und um München erwerbstätig sowie 22% im restlichen Deutschland.

## 5 Wettbewerbsanalyse

Der Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik der TUM School of Computation, Information and Technology wird in der externen Wettbewerbsanalyse mit verwandten Studienangeboten anderer Hochschulen verglichen. In der internen Wettbewerbsanalyse wird der Studiengang von verwandten Studiengängen innerhalb der TUM abgegrenzt.

### 5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Der Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik besitzt ein Alleinstellungsmerkmal in Bayern: Regional gibt es keinen vergleichbaren Studiengang mit der an der TUM angebotenen fachlichen Breite und inhaltlichen Tiefe. Die TUM School of CIT hat damit einen sowohl geographischen als auch gesellschaftlichen Auftrag, diesen Studiengang anzubieten. Ferner zählt die Elektrotechnik und Informationstechnik als Kerndisziplin der Ingenieurwissenschaften zu den Kernbereichen/-kompetenzen der TUM.

Im nationalen Umfeld werden von einigen Universitäten Studiengänge zum Thema Elektrotechnik und Informationstechnik angeboten – darunter auch die TU9-Universitäten. Besonders der Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und der RWTH Aachen fallen ins Auge. Hinzu kommen Universitäten in Stuttgart, Ulm, Erlangen, Darmstadt und Hannover. Es ist festzustellen, dass diese Universitäten mit ihren Masterprogrammen in der Elektrotechnik und Informationstechnik oft eine ähnliche Studienstruktur besitzen und inhaltlich mit unserem Masterstudiengang durchaus Gemeinsamkeiten aufweisen.

International sind insbesondere die ETH Zürich, die TU Wien, TU Graz sowie die Universität Linz hervorzuheben, welche vergleichbare Studiengänge anbieten. Darüber hinaus gibt es an renommierten Institutionen wie der University of Oxford oder auch dem Massachusetts Institute of Technology (kostenpflichtige) englischsprachige Programme.

Die TUM School of CIT ist der Auffassung, dass im Fall des Masterstudienganges keine wirkliche Konkurrenzsituation zu den oben genannten Universitäten vorliegt. Zum einen wird bundesweit betrachtet weiterhin unterhalb des Bedarfs ausgebildet (vgl. Kapitel 4), zum anderen hat die TUM mit ihrem großen geographischen Einzugsgebiet einen Grundversorgungsauftrag. Daher ist keine Konkurrenzsituation gegeben, sondern es bedarf vielmehr bundesweiter Anstrengungen, die ingenieurwissenschaftliche Kerndisziplin Elektrotechnik und Informationstechnik weiter zu stärken.

Die Studienanfänger des Masterstudienganges bestehen aus etwa 50% deutschen Studierenden und 50% internationalen Studierenden. Innerhalb der deutschen Studierenden kommt ein hoher Anteil aus Bayern, insbesondere aus Oberbayern. Dies bildet einen starken Standortvorteil für die TUM, da sie für diese Studierenden eine Vereinbarkeit von lokaler Nähe zur Heimat und dem Studium in einer Weltstadt bietet. Die hohe internationale Sichtbarkeit und Beliebtheit der TUM spiegelt sich auch im hohen Anteil der internationalen Studierenden in diesem Studiengang wieder.

Die TUM bietet außerdem – im Gegensatz zu anderen Hochschulen - den Masterstudiengang auch als vollumfängliches Teilzeitstudium an. An der Universität Karlsruhe (KIT) werden weiterbildende Studiengänge mit Teilzeitmöglichkeit an der HECTOR School of Engineering and Management angeboten. Dazu gehören die beiden Masterstudiengänge „Embedded Systems Engineering“ und „Energy Engineering and Management“; diese setzen aber mehrjährige Berufserfahrung voraus und sind kostenpflichtig (30.000 € pro Studium). An der ETH Zürich gibt es Weiterbildungsprogramme

im Bereich Elektrotechnik, die aber ebenfalls nicht als Teilzeitmöglichkeit im regulären Masterstudium realisiert wurden.

In internationalen Rankings hebt sich der TUM Studiengang positiv ab. Laut dem „QS World University Rankings by Subject – Electrical and Electronic Engineering“ befindet sich die TUM im internationalen Vergleich als einzige Universität aus Deutschland unter den Top 20 (auf Rang 18), Stand 2023.

Das Angebot dieses Studiengangs an der TUM resultiert aus der strategischen Ausrichtung auf den Ausbau der Kernkompetenzen der Hochschule, der Besetzung neuer strategischer Studienfelder und Zukunftsfelder sowie der Erfüllung des gesellschaftlichen Auftrags der TUM, insbesondere im Hinblick auf den regionalen Bedarf und die hohe Nachfrage nach qualifizierten Absolventinnen und Absolventen auf diesem Gebiet.

## 5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Der Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik des Professional Profile Electrical and Computer Engineering, als konsekutiver Studiengang zum gleichnamigen Bachelorstudiengang, adressiert die Kernkompetenz der TUM als technische Universität. Dabei deckt der Studiengang ein umfangreiches wissenschaftliches Spektrum mit verschiedenen Schwerpunktbereichen in den forschungsrelevanten Kernbereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik ab. Durch das große Spektrum an Schwerpunkten ist der Studiengang thematisch einzigartig an der TUM.

Im Folgenden wird der Studiengang von verwandten Studiengängen der TUM abgegrenzt.

Die TUM School of CIT bietet im Professional Profile ECE aktuell zwei weitere thematisch verwandte Studiengänge an:

Neben dem Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik, der auf eine breite Qualifikation mit verschiedenen Vertiefungsoptionen abzielt, gibt es an der TUM School of CIT den internationalen, englischsprachigen Studiengang **Master of Science in Communications and Electronics Engineering (MSCE)**. Das MSCE-Programm ist deutlich spezialisierter und zielt auf eine forschungsnah Ausbildung mit Schwerpunkt im Bereich der Kommunikationstechnik. Der zum MSCE verwandte Kernbereich im Master EI ist „Communications Engineering“. Die Spezialisierung der Studierenden im Kernbereich ist hier jedoch auf lediglich 15 Credits vorgegeben. Des Weiteren unterscheidet sich der MSCE in der Unterrichtssprache (rein englischsprachiger Studiengang) und in den Zulassungsvoraussetzungen und richtet sich vorrangig an eine internationale Zielgruppe (99% - 100% internationale Studierende). Im MSCE-Programm sind keine Deutschkenntnisse nachzuweisen.

Beim **Master of Science in Neuroengineering (MSNE)** handelt es sich um einen Elitestudiengang mit eng begrenzter Teilnehmerzahl. Der Elite-Master Neuroengineering kombiniert Module quer über fünf TUM Schools und ist damit sehr interdisziplinär ausgerichtet. Er verbindet im Kern eine Ausbildung in den Neurowissenschaften mit Ingenieurwissenschaften. Eine Überschneidung mit Modulen des Master Elektrotechnik und Informationstechnik im Allgemeinen und speziell mit dem Kernbereich Bioengineering besteht lediglich in den Modulen des Wahlbereichs Neuroengineering. Durch das Mentoring-Konzept bzw. Learning Agreements im MSNE ist diese Überschneidung zudem moderiert, so dass hinreichend disjunkte Qualifikationsprofile der Absolventinnen und

Absolventen sichergestellt sind. Durch die Ausrichtung als Elitestudiengang und durch den Fokus auf internationale Studierende unterscheiden sich auch die Zielgruppen der Studiengänge.

An der TUM School of Engineering and Design gibt es zudem den Studiengang **Master of Science in Power Engineering (MSPE)**. Dieser internationale, englischsprachige Studiengang wird gemeinsam von Lehrenden des Maschinenwesens und der Elektrotechnik und Informationstechnik angeboten. Hierin werden spezielle Module aus dem Bereich Elektrischer Maschinen und der Energiegewinnung und Übertragung vertieft angeboten. Der Studiengang vereint Kernkompetenzen aus den Bereichen Maschinenwesen und Elektrotechnik. Der Kernbereich „Power Engineering“ im Master EI stellt einen Ausschnitt aus diesem Bereich dar. Die Spezialisierung der Studierenden im Kernbereich ist hier jedoch auf lediglich 15 Credits vorgegeben. Des Weiteren unterscheidet sich der MSPE in der Unterrichtssprache (rein englischsprachiger Studiengang) und in den Zulassungsvoraussetzungen und richtet sich vorrangig an eine internationale Zielgruppe.

## 6 Aufbau des Studiengangs

Der Studiengang sieht eine Regelstudienzeit von 4 (bzw. 6 oder 8 in Teilzeit) Semestern vor. Das Studium wird mit dem Master of Science (M.Sc.) in Elektrotechnik und Informationstechnik abgeschlossen. Die Studierenden haben dabei die Möglichkeit, sich weitgehend flexibel die Zeit einzuteilen. Diesem Ziel kommt auch die Möglichkeit entgegen, den Studiengang sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester beginnen zu können. Zur individuellen fachlichen Schwerpunktsetzung sind die Modulkataloge nach Kernbereichen gestaffelt. Dies erlaubt es, individuelle Studienwünsche zu realisieren, sei es durch ein fachlich breit angelegtes Studium oder einer fachlich vertieften Ausbildung. Derzeit stehen neun Kernbereiche zur Auswahl (Stand April 2024).

Die Studienstruktur kommt einem einsemestrigen Auslandsaufenthalt entgegen. Die Studierenden können nahtlos während ihres Studiums für ein Winter- oder für ein Sommersemester ins Ausland gehen (siehe Ausführungen zur Mobilität weiter unten).

Die vor knapp 10 Jahren eingeführte Struktur des Studiengangs mit Orientierung an den Forschungsschwerpunkten im Bereich Elektrotechnik und Informationstechnik wird nach wie vor sehr gut angenommen. In den darauffolgenden Qualitätszirkeln wurden die Kernbereiche kontinuierlich überarbeitet und an neue Herausforderungen angepasst (s. hierzu auch Kapitel 8). In den Kernbereichen wird auf ein ausgeglichenes Modulangebot im Winter- und Sommersemester geachtet.

Dem gewachsenen Bedarf nach Kompetenzen im Bereich Cyber Security wird mit der Aufsetzung des neuen Kernbereichs Cyber Security ab Sommersemester 2025 Rechnung getragen.

Der Studiengang ist so aufgebaut und konzipiert, dass das Qualifikationsprofil vollumfänglich abgebildet wird. Abbildung 5 gibt einen Überblick über den Aufbau und die Bestandteile des Masterstudiengangs.

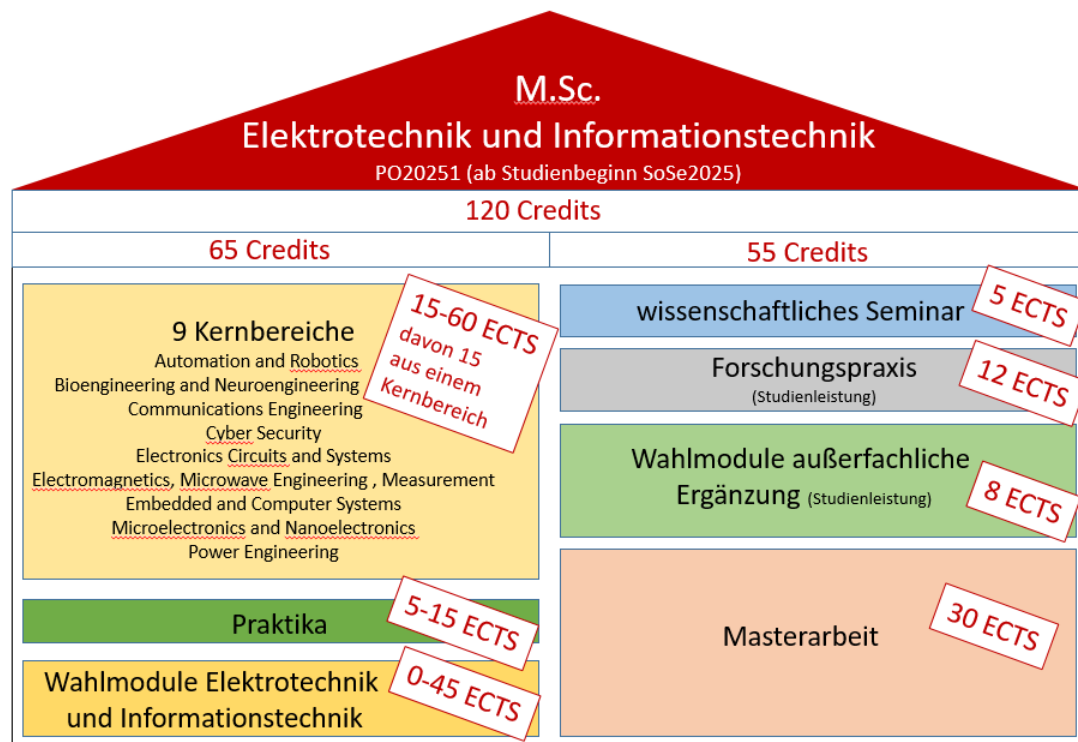


Abbildung 5: Überblick über den Aufbau des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik

### Kernbereiche:

Angelehnt an die Centers of Competence (CoCs - Forschungsschwerpunkte im Bereich Elektrotechnik und Informationstechnik) wurden fachliche Kernbereiche im Studiengang definiert. Die Kernbereiche enthalten die Kernmodule des Studiengangs. Der Studiengang bietet die Möglichkeit einer Spezialisierung in den folgenden neun Kernbereichen (s. hierzu auch Kapitel 2):

- Automation and Robotics
- Bioengineering and Neuroengineering
- Communications Engineering
- Cyber Security (ab Sommersemester 2025)
- Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements
- Electronic Circuits and Systems
- Embedded and Computer Systems
- Microelectronics and Nanoelectronics
- Power Engineering

Mit der Wahl eines Kernbereichs entscheiden sich die Studierenden zu Beginn des Studiums für eine fachliche Spezialisierung im breiten Feld der Elektrotechnik und Informationstechnik, zugleich lässt der Wahlkatalog bereits eine gewisse individuelle fachliche Profilbildung in den Kernbereichen zu.

Studierende wählen als Ausgangspunkt des Studiums mindestens drei Kernmodule eines Kernbereichs aus (15 Credits; z.B. die Module „Batteriespeicher“, „Hochspannungstechnik“ und „Integration of Renewable Energies“ im Kernbereich „Power Engineering“, s. hierzu unten stehende Übersicht), die nach Regelstudienplan innerhalb der ersten zwei Semester absolviert werden. Die Kernmodulkataloge bestehen dabei aus Modulen, die aufbauend auf Kompetenzen des Erststudiums methodische und anspruchsvolle Themen adressieren und für eine weitere fachliche Vertiefung im jeweiligen Themenbereich wesentliches Fachwissen vermitteln (s. hierzu auch Kapitel 2.1).

Kernbereich	Beispielhafte Auswahl: 3 Kernmodule
Automation and Robotics	Computer Vision Dynamische Systeme Optimal Control and Decision Making
Bioengineering and Neuroengineering	Biomolecular Electronics Digital Signal Processing Neuroprosthetics
Communications Engineering	Channel Coding Data Networking Information Theory
Cyber Security	Security in Communications and Storage Network Security IoT Security
Electromagnetics, Microwave Engineering and Measurements	Electromagnetic Fields and Waves High-Frequency Components Amplifiers and Oscillators Nonlinear Optics
Electronic Circuits and Systems	Analog and Mixed Signal Circuit Design Embedded Systems and Security Circuit Design for Security
Embedded and Computer Systems	Electronic Design Automation HW/SW Codesign Synthesis of Digital Systems
Microelectronics and Nanoelectronics	Bauelemente der Mikro- und Leistungselektronik Nanotechnology for Energy Systems Photonic Quantum Technologies
Power Engineering	Batteriespeicher Integration of Renewable Energies Hochspannungstechnik



## **Praktika:**

Die Umsetzung methodischer Fähigkeiten in das berufspraktische Umfeld ist wesentlich für angehende Ingenieurinnen und Ingenieure. In einer Vielzahl an spezialisierten Praktika aus allen Themenbereichen des Masterstudiengangs können die Studierenden die gewonnenen Erkenntnisse aus den Vorlesungen im praktischen Kontext einsetzen, vertiefen und so einen Bezug zu realen Problemstellungen herstellen (z.B. Herstellung elektrischer oder nanomagnetischer Bauelemente in einem Reinraum). Hierbei setzen die Studierenden die verschiedenen Konzepte, Methoden und Techniken ergebnisorientiert in einem forschungsnahen Umfeld um. Die praktische Realisierung zeigt hierbei Stärken und Grenzen der theoretisch erarbeiteten Modelle auf. Durch ein breites Spektrum an Labor- und Programmierpraktika werden spezialisiert auf das entsprechende Kerngebiet die erlernten methodischen Fähigkeiten in einem berufsnahen Umfeld eingesetzt.

Die Studierenden müssen mindestens 5 Credits in Form von Praktika bzw. Projektpraktika einbringen. Um eine Ausgewogenheit methodischer und praktischer Kompetenzen sicherzustellen, ist der Erwerb von Credits für Praktika auf 15 Credits begrenzt. Dies entspricht einem Praktikum pro Studiensemester (Master's Thesis ausgenommen).

## **Wahlmodule Elektrotechnik und Informationstechnik:**

Der Bereich Elektrotechnik und Informationstechnik stellt ein breites Angebot an Modulen zur Auswahl. Ihr fachliches Profil gestalten die Studierenden durch die Wahl mind. eines Kernbereichs. Zur Erweiterung und/oder Vertiefung der fachspezifischen Kompetenzen steht ihnen außerdem ein breites Angebot an fachlichen Wahlmodulen Elektrotechnik und Informationstechnik zur Verfügung. Studierenden ist es somit möglich, sich ein spezialisiertes oder breiter ausgelegtes Profil zu bilden. Das breite Angebot an Wahlmodulen Elektrotechnik und Informationstechnik ist in Form von Vertiefungsempfehlungen strukturiert, und baut auf die in den jeweiligen Kernmodulen erworbenen Kompetenzen auf.

Die Vertiefungsempfehlungen sind in einer Übersicht auf der Webseite des Studiengangs zu finden unter dem Abschnitt „Wahlmodule“ (<https://www.cit.tum.de/cit/studium/studiengaenge/master-elektrotechnik-informationstechnik/>).

Für jeden der Kernbereiche gibt es verschiedene Vertiefungsempfehlungen: Wenn Studierende sich für eine bestimmte Spezialisierung innerhalb ihres Kernbereichs entscheiden, finden sie in den Vertiefungsempfehlungen Empfehlungen für passende Module und können sich so ein spezialisiertes Profil zusammenstellen. Für den Kernbereich Automation and Robotics gibt es beispielsweise folgende Vertiefungsempfehlungen: Control and Machine Intelligence, Machine Perception & Data Analysis, Mechatronic Systems.

Die Studierenden müssen aus den fachlichen Wahlmodulen sowie aus den Kernmodulen und Praktika insgesamt 65 Credits erbringen (s. Überblick in Abbildung 5). Dabei ist es den Studierenden möglich, sich individuell zu vertiefen, beispielsweise durch einen höheren Creditanteil von Kernmodulen oder durch die Kombination zweier Vertiefungsempfehlungen. Die breite Auswahl der Module und die flexible Studiengestaltung wird von den Studierenden in den Studiengangbefragungen positiv hervorgehoben.

### **Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung:**

Die Studierenden erwerben im Bereich der Wahlmodule zur außerfachlichen Ergänzung überfachliche Kompetenzen, z.B. Kompetenzen aus dem Bereich Ethik, gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein, Persönlichkeitsentwicklung, Sprachkompetenzen, Projektmanagement. Die Studierenden bringen für die außerfachliche Ergänzung 8 Credits aus dem nicht-technischen Bereich als Studienleistung ein. Die Studierenden können hierfür aus dem umfangreichen Gesamtangebot der TUM wählen.

Im Umfang von mindestens 3 Credits belegen Studierende Wahlmodule aus dem Gebiet Ethik/Technikfolgenabschätzung und Gesellschaftliche Verantwortung. Hier bieten speziell die TUM School of Social Sciences and Technology und Kontextlehre WTG (Carl von Linde Akademie) Wahlmodule an, die relevante und hochaktuelle Fragestellungen bearbeiten (z.B. Machine Learning and Society, EuroTeQ Collider, Ethik und Verantwortung, s. Musterstudienpläne).

### **Wahlmodule wissenschaftliche Seminare:**

Ziel des wissenschaftlichen Seminars ist die Befähigung der Studierenden, sich anhand einer kleineren, aber anspruchsvollen Fragestellung in einem ausgewählten Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik selbständig in ein wissenschaftliches Thema einzuarbeiten, sich selbständig den aktuellen Stand der Technik anzueignen und lösungsorientiert einen wissenschaftlichen Beitrag zu erstellen. Die gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse sollen sie in effizienter Weise zusammenfassen und in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung sowie einer ergänzenden Präsentation aufbereiten. Die Studierenden wenden hier den wissenschaftlichen Code of Conduct an und werden auf die Erstellung der Abschlussarbeit bzw. der Veröffentlichung eines Papers vorbereitet.

Den Studierenden stehen hierfür eine große Auswahl an Seminarmodulen der Lehrstühle und Professuren des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik zur Verfügung. Daraus wählen die Studierenden ein Modul im Umfang von 5 Credits. Bei der Wahl des thematisch für sie passenden Seminars können die Studierenden wiederum auf die Vertiefungsempfehlungen zurückgreifen. In dem jeweiligen wissenschaftlichen Seminar erhalten die Studierenden jeweils eine zu den Inhalten des Seminarmoduls passende Fragestellung/Fachthema (z.B. zu Höchstfrequenztechnik, Autonome Systeme, Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme, Kommunikationsnetze und vieles mehr).

### **Forschungspraxis:**

Einen besonderen Teil des Studiengangs stellt die Forschungspraxis dar, die 12 Credits umfasst. Die Forschungspraxis kann im Ganzen (9 Wochen) oder in zwei Teilen (jeweils 4,5 Wochen) absolviert werden. Durch die Forschungspraxis werden die Studierenden auf eine Tätigkeit in Forschung und Entwicklung vorbereitet und erhalten Einblicke in aktuelle Forschungsthemen.

Die Studierenden bearbeiten in der Forschungspraxis eine individuelle fachliche Aufgabenstellung, welche thematisch mit den fachkundigen Prüfern abgestimmt ist. Die Studierenden erlernen durch die Forschungspraxis, ein ingenieursähnliches Projekt zu planen und zu konzipieren, Meilensteine aufzustellen sowie Fortschritte und Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren.

### **Master's Thesis:**

Die Master's Thesis stellt die wissenschaftliche Abschlussarbeit im letzten Fachsemester dar. Im Rahmen der sechsmonatigen Masterarbeit (30 Credits) müssen die Studierenden durch die eigenständige Konzeption und Durchführung einer praktischen Forschungsarbeit eine spezifische, komplexe Problemstellung aus einem Teilgebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik unter Berücksichtigung der erlernten fachlichen theoretischen Ansätze und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden eigenständig lösen. Dabei besitzt die Master's Thesis den Charakter einer Projektarbeit, in der nicht nur manuelle Tätigkeiten gefordert werden, sondern auch planerische und konzeptionelle Komponenten enthalten sind, die dem umfassenden Aufgabenspektrum im Berufsleben beziehungsweise der Tätigkeit von Ingenieurinnen und Ingenieuren der Elektrotechnik und Informationstechnik entsprechen. Neben der Abgabe der schriftlichen Arbeit sollen die Studierenden die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeit im Rahmen eines abschließenden Vortrages (Dauer: ca. 20 Minuten) präsentieren und mit dem Fachpublikum kritisch diskutieren.

### **Mobilität:**

Gemäß Bayerischer Studienakkreditierungsverordnung (§12 (1) Satz 4) ermöglicht der Masterstudiengang den Studierenden einen Aufenthalt an anderen Hochschulen ohne Zeitverlust. Für das sogenannte **Mobilitätsfenster** bieten sich das erste, zweite und dritte Semester an (Vollzeit-Studium) bzw. das 1. -6. Semester (Teilzeit-Studium 50%) bzw. 1. – 4. Semester (Teilzeit-Studium 66%). In diesen Semestern sind Wahlmodule in den Kernbereichen sowie Module aus dem Wahlbereich Elektrotechnik und Informationstechnik und Praktika vorgesehen. Die Studierenden haben bei der Auswahl der Module eine hohe Wahlfreiheit. Diese Wahlfreiheit ermöglicht es, im Ausland erbrachte Leistungen ebenso flexibel in das Studium einbringen zu können.

Dies wird zudem unterstützt durch ein effizientes, im Wahlmodulbereich großzügig ausgelegtes Anerkennungsverfahren sowie eine enge Betreuung der Studierenden durch die Studiengangkoordinatoren, die bei der Vorbereitung von Auslandsaufenthalten und der Auswahl von an anderen Universitäten angebotenen Wahlmodulen aktiv unterstützen.

### **Ablauf des Studiums (Vollzeit):**

Im Kontext eines aufsteigenden Qualifikationsprofils belegen Studierende im Vollzeitstudium während des ersten Semesters zwei bis drei Kernmodule zur Schaffung methodischer Grundlagen. Diese können bereits zu diesem Zeitpunkt durch Wahlmodule ergänzt werden, die im individuellen Interessensbereich liegen. Das erste Semester gestaltet sich daher primär in Form von Vorlesungen. Im zweiten Semester sollten die Kernmodule abgeschlossen werden, um den methodischen Kompetenzerwerb abzurunden. Diese Anforderung ist prüfungsrechtlich in der Fachprüfungs- und Studienordnung verankert. Ergänzt wird der Kompetenzerwerb durch weitere Wahlmodule und idealerweise ein Praktikum zur Umsetzung der methodischen Fähigkeiten in die Anwendung. Zur überfachlichen Qualifikation besteht in diesem Semester Raum für das Belegen einer außerfachlichen Ergänzung, z.B. eines Moduls aus dem Angebot der School of Social Sciences and Technology aus dem Bereich Ethik/Technikfolgenabschätzung und gesellschaftliche Verantwortung. Das dritte Semester besteht zum größten Teil aus der Hinführung zur Wissenschaftlichkeit durch die Belegung des wissenschaftlichen Seminars und der Forschungspraxis. Daneben besteht Raum, um entweder ein weiteres Wahlmodul oder ein Praktikum zu belegen und die außerfachliche Ergänzung,

z.B. mit einem projektbasierten, interdisziplinären Kurs wie z.B. EuroTeQ Collider, zu komplettieren. Das vierte Semester ist für die Master's Thesis vorgesehen. Im Masterstudium Elektrotechnik und Informationstechnik wird kein Auslandsaufenthalt vorgeschrieben. Studierende können dies jedoch zwischen dem ersten und dritten Semester absolvieren (Mobilitätsfenster) und im Ausland erbrachte äquivalente Leistungen bei der Rückkehr anerkennen lassen.

Bei der methodischen Gestaltung von Lehrveranstaltungen wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb von fachpraktischen Fähigkeiten durch aktivierende Lehr- und Lernformen (integrierte Projektarbeiten und Praktika) gelegt. Absolventen sollen so auch leitende Positionen in Projekten einnehmen können und praktische Kompetenzen erwerben.

Beispielhafte Musterstudienpläne mit verschiedenen Kernbereichen und Wahlmodulen verschiedener thematischen Richtungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt:

- Kernbereich Automation and Robotics
- Kernbereich Communications Engineering
- Kernbereich Cyber Security
- Kernbereich Power Engineering

#### **Teilzeitvarianten des Studiengangs (50%, 66%):**

Im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik haben Studierende seit dem Sommersemester 2014 die Möglichkeit, vor jedem Semester zwischen drei zeitlichen Studienmodi zu wählen: Teilzeit 50% (bis 17 Credits) der pro Semester üblichen Creditzahl; Teilzeit 66% (bis 22 Credits) und Vollzeit (30 Credits pro Semester). Beide Teilzeitvarianten basieren auf demselben Studiengangskonzept und weisen dieselbe Struktur auf wie die Vollzeitvariante. Das bedeutet, dass dieselben Module angeboten werden, jedoch wird die Studiendauer in den jeweiligen Teilzeitvarianten entsprechend gestreckt. Die Regelstudienzeit kann somit höchstens verdoppelt werden. Studienfortschrittskontrolle und Regelstudienzeit werden entsprechend angepasst. Inhaltliche Veränderungen oder Anpassungen der Module sind damit nicht verbunden. Die Studienorganisation ist so aufgebaut, dass ein sukzessives Studieren in allen drei Modi bzw. ein Wechsel zwischen diesen möglich ist. Die Teilzeitvarianten unterliegen den gleichen Anforderungen und Eckpunkten der TUM wie das Vollzeitstudium.

Die Studienpläne für beide Varianten ergeben sich aus den Musterstudienplänen durch Verteilung der jeweiligen Module eines Semesters auf zwei.

Für die Teilzeitvariante wird eine Beratung angeboten, die darauf abzielt, eine bewusste Entscheidung für die spezifische Studienvariante zu unterstützen und Empfehlungen für die individuelle Studienplanung zu geben.

In den folgenden Abbildungen sind typische Studienpläne für ein Vollzeitstudium sowie Studienpläne für die Teilzeitvarianten 50% und 66% dargestellt.

## Beispielhafte Musterstudienpläne

### Studienplan Kernbereich Automation and Robotics (Vollzeit)

Automation and Robotics (Vollzeit)							
Semester	Module						Credits
1.	EI70120 Dynamische Systeme  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70140 Optimal Control and Decision Making  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI75661 Methoden und Analyse zur Regelung von Smart Grids  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7649 Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning  (Wahl) (Klausur + Übungsleistung) 6 CP	MW1902 Automatisierungstechnik  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7623 Fortgeschrittene Konzepte der Wahrnehmung für Robotersysteme  (Wahl) (mündliche Prüfung) 3 CP	29
2. <span style="color: green;">Mobilitätsfenster</span>	EI70110 Computer Vision  (Wahl) (Projektarbeit) 5 CP	EI74091 Adaptive Control  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71107 Intelligente Verfahren in der Elektromobilität  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71026 Robot and Swarm Navigation  (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	EI7303 Advanced Control and Robotics Lab  (Wahl) (Laborleistung) 5 CP	EI7391 Vernetzte Regelungssysteme  (Wahl) (Klausur) 5 CP	30
3.	EI7759 Seminar Vernetzte Systeme und Regelung  (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	EI7172 Projektpraktikum Kognitive Robotik und Regelung  (Wahl) Projektarbeit 6 CP	Außerfachliche Ergänzung I, z.B. CLA20420 Integration of Technology into Society  (Wahl) (Präsentation) 2 CP	Außerfachliche Ergänzung II, z.B. SOT86701 EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures  (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	EI7899 Forschungspraxis  (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP		31
4.	EI8950 Master's Thesis  30 CP						30
<b>Legende:</b> hellgrau = Kernodule; dunkelgrau = Wahlmodule EI; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis							

## Studienplan Kernbereich Automation and Robotics (Teilzeit 50%)

Automation and Robotics (Teilzeit 50%)				
Semester	Module			Credits
1.	EI70120 Dynamische Systeme (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70140 Optimal Control and Decision Making (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI75661 Methoden und Analyse zur Regelung von Smart Grids (Wahl) (Klausur) 5 CP	15
2.	EI70110 Computer Vision (Wahl) (Projektarbeit) 5 CP	EI74091 Adaptive Control (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71107 Intelligente Verfahren in der Elektromobilität (Wahl) (Klausur) 5 CP	15
3.	EI7649 Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning (Wahl) (Klausur + Übungsleistung) 6 CP	MW1902 Automatisierungstechnik (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7623 Fortgeschrittene Konzepte der Wahrnehmung für Robotersysteme (Wahl) (mündliche Prüfung) 3 CP	14
4. <span style="color: green;">Mobilitätsfenster</span>	EI71026 Robot and Swarm Navigation (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	EI7303 Advanced Control and Robotics Lab (Wahl) (Laborleistung) 5 CP	EI7391 Vernetzte Regelungssysteme (Wahl) (Klausur) 5 CP	15
5.	EI7759 Seminar Vernetzte Systeme und Regelung (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	EI7172 Projektpraktikum Kognitive Robotik und Regelung (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	Außerfachliche Ergänzung II, z.B. SOT86701 EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	17
6.	Außerfachliche Ergänzung I, z.B. CL.A20420 Integration of Technology into Society (Wahl) (Präsentation) 2 CP	EI 7899 Forschungspraxis (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP		14
7.	EI8950 Master's Thesis			
8.				30
Legende:	hellgrau = Kernmodule; dunkelgrau = Wahlmodule EI; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis			

## Studienplan Kernbereich Automation and Robotics (Teilzeit 66%)

Automation and Robotics (Teilzeit 66%)																				
Semester	Module																		Credits	
1.	EI70120 Dynamische Systeme  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70140 Optimal Control and Decision Making  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI75661 Methoden und Analyse zur Regelung von Smart Grids  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7649 Approximate Dynamic Programming and Reinforcement Learning  (Wahl) (Klausur) 6 CP	21															
2.	EI70110 Computer Vision  (Wahl) (Projektarbeit) 5 CP	EI74091 Adaptive Control  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71107 Intelligente Verfahren in der Elektromobilität  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7391 Vernetzte Regelungssysteme  (Wahl) (Klausur) 5 CP	20															
3.	MW1902 Automatisierungstechnik  (Wahl) (Klausur) 5 CP	Außerfachliche Ergänzung II, z.B. SOT86701 EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures  (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	EI7172 Projektpraktikum Kognitive Robotik und Regelung  (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	EI7623 Fortgeschrittene Konzepte der Wahrnehmung für Robotersysteme  (Wahl) (mündliche Prüfung) 3 CP	20															
4.	EI7303 Advanced Control and Robotics Lab  (Wahl) (Laborleistung) 5 CP	EI71026 Robot and Swarm Navigation  (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	Außerfachliche Ergänzung I, z.B. CLA20420 Integration of Technology into Society  (Wahl) (Präsentation) 2 CP	EI7759 Seminar Vernetzte Systeme und Regelung  (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	17															
5.	EI 7899 Forschungspraxis  (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP	EI8950 Master's Thesis																		
6.	EI8950 Master's Thesis  30 CP																		42	
Legende:	hellgrau = Kernmodule; dunkelgrau = Wahlmodule EI; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis																			

## Studienplan Kernbereich Communications Engineering (Vollzeit)

Communications Engineering (Vollzeit)							
Semester	Module						Credits
1.	EI70320 Channel Coding  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70330 Data Networking  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI73451 Informationstheoretische Sicherheit  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI5075 Optical Communication Systems  (Wahl) (Klausur) 6 CP	EI71018 Machine Learning for Communications  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7584 Multirate Signal Processing  (Wahl) (Klausur) 3 CP	29
2. <b>Mobilitätsfenster</b>	EI70370 Physical Layer Methods  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7644 Communication Network Reliability  (Wahl) (Klausur + Übungsleistung) 5 CP	EI71024 Einführung in die Zero-Error-Informationstheorie  (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	EI71086 Applied Machine Intelligence  (Wahl) (Projektarbeit) 9 CP	EI5030 Simulation of Optical Communication Systems Laboratory  (Wahl) (mündliche Prüfung) 6 CP		30
3.	EI7743 Seminar Kommunikationsnetze  (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	EI78045 Software Defined Radio Laboratory  (Wahl) Laborleistung + mündliche Prüfung 6 CP	Außerfachliche Ergänzung I, z.B. CLA20420 Integration of Technology into Society  (Wahl) (Präsentation) 2 CP	Außerfachliche Ergänzung II, z.B. SOT86701 EuroTeQ Collider: Enhancing Connections for Sustainable Futures  (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	EI7899 Forschungspraxis  (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP		31
4.	EI8950 Master's Thesis  30 CP						30
Legende:	hellgrau = Kernmodule; dunkelgrau = Wahlmodule EI; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis						



## Studienplan Kernbereich Communications Engineering (Teilzeit 50%)

Communications Engineering (Teilzeit 50%)				
Semester	Module			Credits
1.	EI70320 Channel Coding  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70330 Data Networking  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI73451 Informationstheoretische Sicherheit  (Wahl) (Klausur) 5 CP	15
2.	EI70370 Physical Layer Methods  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7644 Communication Network Reliability  (Wahl) (Klausur + Übungsleistung) 5 CP	EI71024 Einführung in die Zero-Error-Informationstheorie  (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	15
3.	EI5075 Optical Communication Systems  (Wahl) (Klausur) 6 CP	EI71018 Machine Learning for Communications  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7584 Multirate Signal Processing  (Wahl) (Klausur) 3 CP	14
4.	EI71086 Applied Machine Intelligence  (Wahl) (Projektarbeit) 9 CP	EI5030 Simulation of Optical Communication Systems Laboratory  (Wahl) (mündliche Prüfung) 6 CP		15
5.	EI7743 Seminar Kommunikationsnetze  (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	EI78045 Software Defined Radio Laboratory  (Wahl) (Laborleistung + mündliche Prüfung) 6 CP	Außerfachliche Ergänzung II, z.B. SOT86701 EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures  (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	17
6.	Außerfachliche Ergänzung I, z.B. CLA20420 Integration of Technology into Society  (Wahl) (Präsentation) 2 CP	EI 7899 Forschungspraxis  (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP		14
7.	EI8950 Master's Thesis			
8.	30 CP			30
Legende:	hellgrau = Kernmodule; dunkelgrau = Wahlmodule EI; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis			

## Studienplan Kernbereich Communications Engineering (Teilzeit 66%)

Communications Engineering (Teilzeit 66%)					
Semester	Module				Credits
1.	EI70320 Channel Coding  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70330 Data Networking  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI73451 Informationstheoretische Sicherheit  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI5075 Optical Communication Systems  (Wahl) (Klausur) 6 CP	21
2.	EI70370 Physical Layer Methods  (Wahl) (Projektarbeit) 5 CP	EI7644 Communication Network Reliability  (Wahl) (Klausur + Übungsleistung) 5 CP	EI71024 Einführung in die Zero-Error-Informationstheorie  (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	EI5030 Simulation of Optical Communication Systems Laboratory  (Wahl) (mündliche Prüfung) 6 CP	21
3.	EI7584 Multirate Signal Processing  (Wahl) (Klausur) 3 CP	Außerfachliche Ergänzung II, z.B. SOT86701 EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures  (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	EI78045 Software Defined Radio Laboratory  (Wahl) (Laborleistung + mündliche Prüfung) 6 CP	EI7743 Seminar Kommunikationsnetze  (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	20
4.	EI7352 Multimedia Communications  (Wahl) (Klausur + Übungsleistung) 5 CP	EI71086 Applied Machine Intelligence  (Wahl) (Projektarbeit) 9 CP	Außerfachliche Ergänzung I, z.B. CLA20420 Integration of Technology into Society  (Wahl) (Präsentation) 2 CP		16
5.	EI 7899 Forschungspraxis  (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP	EI8950 Master's Thesis			
6.	EI8950 Master's Thesis  30 CP				42
Legende:	hellgrau = Kernmodule; dunkelgrau = Wahlmodule EI; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis				

## Studienplan Kernbereich Cyber Security (Vollzeit)

Cyber Security							
Semester	Module						Credits
1.	EI71060 Security in Communications and Storage  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7243 Sichere Implementierung kryptografischer Verfahren  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71036 Software Architecture for Distributed Embedded Systems  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI73451 Informationstheoretische Sicherheit  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71029 Physical Unclonable Functions  (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	EI75671 Ringvorlesung Systemsicherheit  (Wahl) (Klausur) 3 CP	28
2. <span style="color: green;">Mobilitätsfenster</span>	CIT3330003 Kryptographie  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71013 System Design for the Internet of Things  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71070 Advanced Cryptographic Implementations  (Wahl) (Klausur) 5 CP	IN2359 Blockchain-based Systems Engineering  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI5069 Projektpraktikum Smartcard  (Wahl) (Laborleistung) 6 CP	EI71073 Quantum Computers and Quantum Secure Communications  (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	31
3.	EI7746 wissenschaftliches Seminar Sicherheit in der Informationstechnik  (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	CIT4310001 Praktikum ASIC Design von Hardwarebeschleunigern für RISC-V  (Wahl) (Laborleistung) 6 CP	Außerfachliche Ergänzung I, z.B. CLA20420 Integration of Technology into Society  (Wahl) (Präsentation) 2 CP	Außerfachliche Ergänzung II, z.B. SOT86701 EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for  (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	EI7899 Forschungspraxis  (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP		31
4.	EI8950 Master's Thesis  30 CP						30
Legende:	hellgrau = Kernmodule; dunkelgrau = Wahlmodule Et; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis						

## Studienplan Kernbereich Cyber Security (Teilzeit 50%)

Cyber Security (Teilzeit 50%)				
Semester	Module			Credits
1.	EI71060 Security in Communications and Storage (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7243 Sichere Implementierung kryptografischer Verfahren (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71036 Software Architecture for Distributed Embedded Systems (Wahl) (Klausur) 5 CP	15
2.	CIT3330003 Kryptographie (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71013 System Design for the Internet of Things (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71070 Advanced Cryptographic Implementations (Wahl) (Klausur) 5 CP	15
3.	EI73451 Informationstheoretische Sicherheit (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71029 Physical Unclonable Functions (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	EI75671 Ringvorlesung Systemsicherheit (Wahl) (Klausur) 3 CP	13
4. <b>Mobilitätsfenster</b>	IN2359 Blockchain-based Systems Engineering (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI5069 Projektpraktikum Smartcard (Wahl) (Laborleistung) 6 CP	EI71073 Quantum Computers and Quantum secure Communications (Wahl) (mündliche Prüfung) 5 CP	16
5.	EI7746 wissenschaftliches Seminar Sicherheit in der Informationstechnik (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	CIT4310001 Praktikum ASIC Design von Hardwarebeschleunigern für RISC-V (Wahl) (Laborleistung) 6 CP	Außerfachliche Ergänzung II, z.B. SOT86701 EuroTeQ Collider. Enhancing Connections for Sustainable Futures (Wahl) (Projektarbeit) 6 CP	17
6.	Außerfachliche Ergänzung I, z.B. CLA20420 Integration of Technology into Society (Wahl) (Präsentation) 2 CP	EI 7899 Forschungspraxis (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP		14
7.	EI8950 Master's Thesis			
8.	30 CP			30
Legende:	hellgrau = Kernmodule; dunkelgrau = Wahlmodule EI; w eiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis			



## Studienplan Kernbereich Power Engineering (Vollzeit)

Power Engineering							
Semester	Module						Credits
1.	EI70810 Batteriespeicher  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70830 Elektrische Maschinen  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70860 Integration of Renewable Energies  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI80004 Nachhaltige Mobilität  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70120 Dynamische Systeme  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70720 Bauelemente der Mikro- und Leistungselektronik  (Wahl) (Klausur) 5 CP	30
2.	EI7310 Batteriesystemtechnik  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70440 Numerische Methoden der Elektrotechnik  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7490 Mathematical Modeling of Complex Systems in the Energy Field  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71069 Reliability of Electric Drives  (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7424 Praktikum Finite Elemente für elektromechanische Aktoren  (Wahl) (Laborleistung) 5 CP	EI7328 Elektromagnetische Verträglichkeit in der Energietechnik  (Wahl) (Klausur) 5 CP	30
3.	EI7773 wissenschaftliches Seminar Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	EI7365 Praktikum Hochspannungstechnik  (Wahl) (Laborleistung) 5 CP	Außerfachliche Ergänzung I, z.B. CLA31601 Ethik und Verantwortung  (Wahl) (Präsentation) 3 CP	Außerfachliche Ergänzung II, z.B. SZ0495 English  (Wahl) (Lernportfolio) 2 CP	Außerfachliche Ergänzung III, z.B. SOT53200 Verantwortung im Ingenieurberuf (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 3 CP	EI7899 Forschungspraxis  (Wahl) Projektarbeit mit Präsentation 12 CP	30
4.	EI8950 Master's Thesis  30 CP						30
Legende:	hellgrau = Kernmodule; dunkelgrau = Wahlmodule E; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis						

## Studienplan Kernbereich Power Engineering (Teilzeit 50%)

Power Engineering					
Semester	Module			Credits	
1.	EI70810 Batteriespeicher (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70830 Elektrische Maschinen (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70860 Integration of Renewable Energies (Wahl) (Klausur) 5 CP	15	
2.	EI7310 Batteriesystemtechnik (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70440 Numerische Methoden der Elektrotechnik (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7490 Mathematical Modeling of Complex Systems in the Energy Field (Wahl) (Klausur) 5 CP	15	
3.	EI80004 Nachhaltige Mobilität (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70120 Dynamische Systeme (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70720 Bauelemente der Mikro- und Leistungselektronik (Wahl) (Klausur) 5 CP	15	
4. <b>Mobilitätsfenster</b>	EI71069 Reliability of Electric Drives (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7424 Praktikum Finite Elemente für elektromechanische Aktoren (Wahl) (Laborleistung) 5 CP	EI7328 Elektromagnetische Verträglichkeit in der Energietechnik (Wahl) (Klausur) 5 CP	15	
5.	EI7773 wiss. Seminar Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	EI7365 Praktikum Hochspannungstechnik (Wahl) (Laborleistung) 5 CP	SOT5320 Verantwortung im Ingenieurberuf (Wahl) (SL; wiss. Ausarbeitung) 3 CP	SZ0495 English (Wahl) (SL; Lernportfolio) 2 CP	15
6.	CLA31601 Ethik und Verantwortung (Wahl) (SL; wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 3 CP	EI7899 Forschungspraxis (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP			15
7.	EI8950 Master's Thesis				
8.	30 CP			30	
Legende:	hellgrau = Kernodule; dunkelgrau = Wahlmodule EI; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis				

## Studienplan Kernbereich Power Engineering (Teilzeit 66%)

Power Engineering (Teilzeit 66%)						
Semester	Module				Credits	
1.	EI70810 Batteriespeicher (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70830 Elektrische Maschinen (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70860 Integration of Renewable Energies (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70440 Numerische Methoden der Elektrotechnik (Wahl) (Klausur) 5 CP	20	
2.	EI7310 Batteriesystemtechnik (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7490 Mathematical Modeling of Complex Systems in the Energy Field (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI80004 Nachhaltige Mobilität (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI70120 Dynamische Systeme (Wahl) (Klausur) 5 CP	20	
3.	EI70720 Bauelemente der Mikro- und Leistungselektronik (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI71069 Reliability of Electric Drives (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7365 Praktikum Hochspannungstechnik (Wahl) (Laborleistung) 5 CP	EI7773 wiss. Seminar Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme (Wahl) (wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 5 CP	20	
4. <b>Mobilitätsfenster</b>	EI7328 Elektromagnetische Verträglichkeit in der Energietechnik (Wahl) (Klausur) 5 CP	EI7424 Praktikum Finite Elemente für elektromechanische Aktoren (Wahl) (Laborleistung) 5 CP	SOT5320 Verantwortung im Ingenieurberuf (Wahl) (SL; wiss. Ausarbeitung) 3 CP	SZ0495 English (Wahl) (SL; Lernportfolio) 2 CP	CLA31601 Ethik und Verantwortung (Wahl) (SL; wiss. Ausarbeitung mit Präsentation) 3 CP	18
5.	EI7899 Forschungspraxis (Wahl) (Projektarbeit mit Präsentation) 12 CP		EI8950 Master's Thesis			
6.	EI8950 Master's Thesis  30 CP				42	
Legende:	hellgrau = Kernmodule; dunkelgrau = Wahlmodule EI; weiß = Hauptseminar; hellblau = außerfachliche Ergänzung; dunkelblau = Praktika, Forschungspraxis und Master's Thesis					



## 7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Die Verwaltung des Studiengangs ist bei der TUM School of Computation, Information and Technology (CIT) angesiedelt. Die CIT bietet für die Studierenden verschiedene Professional Profiles, in denen die einzelnen Studienrichtungen und damit verbunden die Studiengänge verankert sind. Die Professional Profiles der CIT sind: Data Science and Artificial Intelligence, Informatics, Mathematics und Electrical and Computer Engineering (Elektrotechnik und Informationstechnik). Im **Professional Profile Electrical and Computer Engineering (PP ECE)** finden sich der Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik und die Masterstudiengänge Master Elektrotechnik und Informationstechnik (Vollzeit- und Teilzeit-Varianten), Master Communications and Electronics Engineering sowie Master Neuroengineering. Verantwortlich für den Studiengang Master Elektrotechnik und Informationstechnik sind der Academic Program Director sowie der Masterprüfungsausschuss.

Die Noten- und Prüfungsverwaltung wird vom Academic and Student Affairs Office der School übernommen.

Als Prüfungsausschuss fungiert der Masterprüfungsausschuss des Professional Profiles Elektrotechnik und Informationstechnik, inkl. der Schriftführung.

Für Anpassungen des Studiengangs, Moduländerungen sind die Studienkommission und der Masterprüfungsausschuss der CIT bzw. des Professional Profiles Elektrotechnik und Informationstechnik zuständig. Zur Qualitätssicherung des Studiengangs tagt regelmäßig der Qualitätszirkel unter Beteiligung von Lehrenden, Studierenden und Administration.

Alle studienrelevanten Informationen werden der zentralen allgemeinen Studienberatung der Technischen Universität München durch die CIT / bzw. das Professional Profile Elektrotechnik und Informationstechnik mitgeteilt. Damit wird auch die Beratung von Studieninteressierten für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik möglich, die sich vor Aufnahme eines Studiums über die Studienmöglichkeiten und damit verbundene Möglichkeiten zur anschließenden beruflichen Karriere oder auch Promotion informieren möchten. Die Fachstudienberatung findet für das Professional Profile Elektrotechnik und Informationstechnik durch die Fachstudienberater statt.

Das Center for Study and Teaching der TUM (TUM CST) übernimmt studienübergreifend zentrale Aufgaben wie Abwicklung der Bewerbungen, Immatrikulation und Ausfertigung amtlicher Dokumente wie Abschlusszeugnisse, sowie die allgemeine Studienberatung.

Informationen zum Studiengang werden gebündelt auf der Studiengangseite des Professional Profile Elektrotechnik und Informationstechnik (<https://www.cit.tum.de/cit/studium/studiengaenge/master-elektrotechnik-informationstechnik/>) zur Verfügung gestellt.

Für die Studierenden, Bewerbende und Studieninteressierte wird als zentrale Mailadresse eine Shared Mailbox angeboten ([master@ei.tum.de](mailto:master@ei.tum.de)).

Für administrative Aspekte der Studienorganisation sind teils die zentralen Arbeitsbereiche des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST), teils Einrichtungen der School CIT zuständig (s. folgende Übersicht):

- Allgemeine Studienberatung: zentral: Studieninformation und Allgemeine Studienberatung (TUM CST)  
E-Mailadresse: [studium@tum.de](mailto:studium@tum.de)  
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245  
bietet Informationen und Beratung für: Studieninteressierte und Studierende (über Hotline/Service Desk)
- Fachstudienberatung: [studienberatung@ei.tum.de](mailto:studienberatung@ei.tum.de), +49 89 289 22539
- Studiengangkoordination: CIT: Benita Paraschoudis, [master@ei.tum.de](mailto:master@ei.tum.de), +49 89 289 22242
- Beratung  
Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:  
zentral: TUM Global & Alumni Office, [globaloffice@tum.de](mailto:globaloffice@tum.de)  
CIT: Auslandskoordinatorin, Heike Roth, [abroad@ei.tum.de](mailto:abroad@ei.tum.de), +49 89 289 28235
- Frauenbeauftragte: derzeit: Prof. Dr. rer. nat Gabriele Schrag,
- Beratung barrierefreies Studium: zentral: Servicestelle für behinderte und chronisch kranke Studierende und Studieninteressierte (TUM CST)  
E-Mailadresse: [Handicap@zv.tum.de](mailto:Handicap@zv.tum.de)  
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22737  
CIT: Dr. Ingrid Heiser, [ingrid.heiser@tum.de](mailto:ingrid.heiser@tum.de), Heike Roth, [heike.roth@tum.de](mailto:heike.roth@tum.de), Iris Schachtner, [iris.schachtner@tum.de](mailto:iris.schachtner@tum.de)
- Bewerbung und Immatrikulation: Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)  
E-Mailadresse: [studium@tum.de](mailto:studium@tum.de)  
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245  
Bewerbung, Immatrikulation, Student Card, Beurlaubung, Rückmeldung, Exmatrikulation
- Eignungsverfahren: zentral: Abteilung Bewerbung und Immatrikulation, (TUM CST)  
CIT: Danny Zumer, [master@ei.tum.de](mailto:master@ei.tum.de), +49 89 289 22242
- Beiträge und Stipendien: zentral: Beiträge und Stipendien (TUM CST)  
E-Mailadresse: [beitragsmanagement@zv.tum.de](mailto:beitragsmanagement@zv.tum.de)  
Stipendien und Semesterbeiträge
- Zentrale Prüfungsangelegenheiten: zentral: Graduation Office and Academic Records (TUM CST)  
Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide, Studienabschlussbescheinigungen

- Dezentrale Prüfungsverwaltung: Studiengangkoordinatorin,  
 Benita Paraschoudis, [master@ei.tum.de](mailto:master@ei.tum.de),  
 +49 89 289 22242
  
- Prüfungsausschuss: Prof. Eva Weig (Vorsitzende)  
 Benita Paraschoudis (Schriftführerin)
  
- Qualitätsmanagement Studium und Lehre:  
 zentral: Studium und Lehre Qualitätsmanagement  
 (TUM CST)  
 CIT: Academic Program Director  
 QM-Beauftragte, Organisation QM-Zirkel: Isabell  
 Fischer, [isabell.fischer@tum.de](mailto:isabell.fischer@tum.de)  
 Evaluationsbeauftragter: Danny Zumer,  
[danny.zumer@tum.de](mailto:danny.zumer@tum.de)  
 Koordination Modulmanagement: Martina  
 Sauberbier, [modulverwaltung@ei.tum.de](mailto:modulverwaltung@ei.tum.de)

## 8 Entwicklungen im Studiengang

In jedem Semester findet ein Qualitätszirkel statt, in dem Studierendenvertreterinnen und -vertreter gemeinsam mit Studiengangverantwortlichen (Academic Program Director, Programm-Management und weiteren Vertretern des Academic Program Office) über aktuelle Entwicklungen im Studiengang sprechen. Außerdem werden hier die Ergebnisse der Studiengangbefragungen (Stube) und der Absolventenbefragungen diskutiert. Alle drei Jahre findet ein sog. erweiterter Qualitätszirkel statt, um Expertise und Impulse von externen Expertinnen und Experten zur Weiterentwicklung des Studiengangs einzuholen. Jeweils ein Vertreter aus Industrie und Wissenschaft sowie eine Absolventin oder ein Absolvent werden zum erweiterten Qualitätszirkel eingeladen (zuletzt im Februar 2022). Außerdem findet in jedem Semester ein Qualitätszirkel zur Besprechung der Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluation statt. Hier werden auf Modulebene Optimierungen angeregt.

Der Masterstudiengang wurde im Jahr 2010 eingeführt. Im Jahr 2014 wurden Teilzeitvarianten (Studium mit 50% und 66%) für den Studiengang eingeführt, um auch denjenigen Interessenten das Studium zu ermöglichen, die beispielsweise aufgrund persönlicher familiärer Verpflichtungen oder einer parallelen Erwerbstätigkeit nicht in Vollzeit studieren können. Durch die flexible Studiengangstruktur mit Wahlmodulen bleibt das Qualifikationsprofil auch in den Teilzeit-Varianten bestehen. Die Teilzeit-Varianten ermöglichen eine Anpassung des Studiums an individuelle Lebensumstände und bieten eine Möglichkeit des „lifelong learning“.

Ausgehend von einem Wunsch der Studierenden nach mehr Orientierung in Themenbereiche und einhergehend mit der Etablierung der Centers of Competence (CoCs) in der damaligen Fakultät wurde im Jahr 2015 das Konzept der Kernbereiche im Studium eingeführt. Durch die Anlehnung der Kernbereiche an die CoCs findet eine Verschränkung von Forschung und Curriculum statt. Die Studierenden finden somit u.a. leichter Zugang zu Forschungsprojekten. Durch die Ausrichtung auf Kernbereiche wird das jeweilige Qualifikationsprofil der Studierenden geschärft.

Im Rahmen einer Master AG (bestehend aus Studierenden, Professoren und Mitarbeitern des Studiendekanats) fand 2018/2019 eine Überarbeitung und Optimierung der Kernbereiche statt. Die formalen Änderungen wurden mit Wirkung zum Sommersemester 2020 umgesetzt. Die Maßnahmen betrafen auch Aspekte zur besseren Studierbarkeit. So wird in den Kernbereichen darauf geachtet, möglichst einheitlich Module mit 5 Credits aufzuführen. Weiterhin wird auf ein ausgeglichenes Modulangebot in den Kernbereichen im Winter- und Sommersemester geachtet. Des Weiteren müssen Studierende nun drei Kernmodule (15 ECTS) aus einem von Ihnen gewählten Kernbereich auswählen (aus einem Angebot von mindestens vier Kernmodulen), vorher waren vier Kernmodule bzw. 20 ECTS zu belegen. Dadurch können Studierende ihren Studienplan individuell besser anpassen. Zu den einzelnen Kernbereichen gibt es Vertiefungsempfehlungen mit einer Auswahl an Modulen, diese Empfehlungen werden von den Studierenden gerne als Orientierung genutzt. Die Vertiefungsempfehlungen werden regelmäßig überarbeitet und an das Lehrangebot angepasst. Die Vertiefungsempfehlungen sind auf den Webseiten des MSEI zu finden.

Im Hinblick auf die Herausforderungen der zunehmenden Digitalisierung wurde der Studiengang im Jahr 2023 um einen weiteren relevanten Schwerpunkt Cyber Security ergänzt. Dieser Schwerpunkt wird mit der Prüfungsordnung zum Sommersemester 2025 in einem neuen Kernbereich abgebildet.

Durch die Gründung der School of Computation, Information and Technology im Oktober 2022 wachsen die ehemaligen Fakultäten Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik und

Mathematik näher zusammen, wodurch sich auch weitere gemeinsame Themen und gegenseitiger Input im Bereich Digitalisierung ergeben.

Die Lehrstühle, die den Bereich der Energietechnik behandeln, sind seit den School-Gründungen der School of Engineering and Design zugeordnet. Der Kernbereich Energietechnik hat jedoch nach wie vor im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik einen hohen Stellenwert. Es findet ein aktiver und enger Austausch mit dem Beauftragten des Kernbereichs Power Engineering statt.

Die Modulliste für außerfachliche Ergänzungen (überfachliche Kompetenzen) im Studiengang ist seit 2019 auf nichttechnische Fächer beschränkt. Hier können Studierende Module aus dem breit gefächerten Angebot der TUM wählen und somit ihr individuelles Profil mit denjenigen Kompetenzen ergänzen, die sie für ihr angestrebtes Profil benötigen.

Im Hinblick auf die kontinuierliche Persönlichkeitsentwicklung und die Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung bieten die Module der außerfachlichen Ergänzung gute Möglichkeiten, diese Kompetenzen zu schärfen (z.B. Modulangebote der TUM SOT und WTG: Machine Learning and Society; Ethics of Technology/Ethik und Verantwortung; MGT001410: ChangeMakers: Entrepreneurial and Design Competencies for Societal Transformation). In vielen fachlichen Modulen werden die Studierenden außerdem für den Zusammenhang von Technologien und Nachhaltigkeit bzw. die Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung sensibilisiert (z.B. Optimierung der Nachhaltigkeit von Energiesystemen; nachhaltige Mobilität; moderne Medizintechnik; Datensicherheit).

Im erweiterten Q-Zirkel (2022) wurde angeregt, dass Präsentationsfähigkeiten noch stärker im Studium integriert werden könnten, sowie das Arbeiten im Team und das interdisziplinäre Arbeiten an einem Projekt. Viele Module der außerfachlichen Ergänzung bieten hier eine optimale Ergänzung, um diese Fähigkeiten zu stärken (Projektmanagement; Think. Make. Start; Module aus dem EuroTeQ-Katalog). Außerdem sind die TUM-weiten Projektwochen fester Bestandteil des Modulkatalogs, diese können als außerfachliche Ergänzung belegt werden (z.B. CIT6430001: Projektwoche 1000+).

Ausgehend von Feedback der Studierenden werden seit dem Sommersemester 2022 die Anforderungen an die Module der Wissenschaftlichen Seminare angepasst und vereinheitlicht. Neben der wissenschaftlichen Ausarbeitung ist nun eine ergänzende Präsentation Bestandteil des Moduls. Studierende haben somit eine weitere Möglichkeit, hier ihre Präsentationsfähigkeiten anzuwenden und zu vertiefen.