

Akkreditierungsbericht

Masterstudiengang Communications and Electronics Engineering

Allgemeine Angaben

Organisatorische Zuordnung: School of Computation, Information and Technology

Abschlussgrad: Master of Science (M.Sc.)

Regelstudienzeit und CP: 4 Semester und 120 CP

Studienform: Vollzeit

Zulassung: Eignungsverfahren

Starttermin: Wintersemester 1998/1999

Sprache: Englisch

Hauptstandort: München

Zusätzliche Informationen: Studiengangtitel bis einschließlich Sommersemester 2023:
„Masterstudiengang Communications Engineering“

Akkreditierungsart: Reakkreditierung

Verfahren der Siegelvergabe

Die TUM hat sich ein QM-System gegeben, mit dem alle qualitätsrelevanten Aspekte der Organisation zielgerichtet gesteuert und optimiert werden. Es stellt sicher, dass die Ziele der TUM erreicht, die Interessen ihrer Stakeholder berücksichtigt und externe Anforderungen erfüllt werden.

Das QM-System folgt damit der Vorstellung von Hochschulmanagement als aktiver Steuerung, mit dem zentralen Ziel, attraktive, anspruchsvolle und international kompetitive Studienangebote zu entwerfen, zu implementieren und weiterzuentwickeln, welche die Studierenden, die angestrebten Kompetenzziele und die Qualität der Ausbildung ins Zentrum stellen.

Das QM-System der TUM wurde im Rahmen der [Systemakkreditierung](#) am 26.06.2020 reakkreditiert. Die Akkreditierung ist gültig bis zum 30.09.2028.

Die Siegelvergabe erfolgt an der TUM durch den akademischen Senat auf Basis der Studiengangsdokumentation, der Fachstudien- und Prüfungsordnung sowie den Modulbeschreibungen des jeweiligen Studiengangs. Diese Dokumente werden bei der Entwicklung eines Studiengangs erstellt und im Rahmen der Weiterentwicklung fortgeführt. Sie dienen auch der Überprüfung der Einhaltung interner und rechtlicher Anforderungen und sind öffentlich zugänglich. Die Überprüfung erfolgt durch den Arbeitsbereich Studium und Lehre Qualitätsmanagement des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST – SL QM) unter Einbeziehung des Arbeitsbereichs Studium und Lehre Recht des TUM Center for Study and Teaching.

Start des Prozesses ist die initiale Idee zu einem Studienangebot, die in einer Konzeptskizze festgehalten wird. Danach erfolgt eine Prüfung durch das Hochschulpräsidium, inwieweit das mögliche Studienangebot in das Portfolio der TUM passt. Anschließend kann anlassbezogen ein Professional Profile Committee einberufen werden, in dem externe Expertinnen und Experten künftige Entwicklungen und die Auswirkungen langfristiger Trends auf das jeweilige Themengebiet antizipieren. Unter Einbeziehung dieser Beiträge entwickelt die zuständige School den Studiengang und folgt dabei konsequent den Entwicklungsschritten Zielsetzung und Qualifikationsprofil und leitet daraus den Aufbau des Studiengangs ab. Weiterhin werden der Bedarf, die Wettbewerbssituation sowie die geforderten Voraussetzungen beschrieben. Ergänzt wird die Studiengangsdokumentation durch Modulbeschreibungen, die dem constructive alignment folgen und auf die jeweiligen Lernergebnisse ausgerichtet sind. Die in der Studiengangsdokumentation beschriebenen Aspekte der Prüfungen und des Studienablaufs werden mit der Fachprüfungs- und Studienordnung rechtsverbindlich festgeschrieben. Die Erstakkreditierung erfolgt i. d. R. in Form einer Konzeptakkreditierung bei der Einrichtung des Studiengangs.

Aus den eingesetzten regelmäßigen Evaluationsinstrumenten werden nach Aufnahme des Studienbetriebs Informationen für das Monitoring der Studiengänge erhoben und bei Bedarf in Maßnahmen überführt. Im Rahmen der Instrumente wird regelmäßig die Sicht der Studierenden sowie externer Expertinnen und Experten einbezogen.

Eine Akkreditierung erfolgt an der TUM für längstens fünf Jahre. Spätestens zum Ablauf dieses Zeitraums wird jeder Studiengang vom TUM CST – SL QM auf seine Regelkonformität und vom HSP auf seine Zielsetzung hin überprüft. Eine zusammenfassende Bewertung wird im Akkreditierungsbericht abgebildet.

Bei positivem Prüfergebnis wird dem Senat eine Reakkreditierung vorgeschlagen.

Kurzprofil des Studiengangs

Communications and Electronics Engineering (M.Sc.)

Die Kommunikationstechnik und die Elektronik sind für das 21. Jahrhundert von herausragender Bedeutung – in gesellschaftlicher wie in ökonomischer Hinsicht. Studierende des englischsprachigen Masterstudiengangs Communications and Electronics Engineering (M.Sc.) lernen, modernste Technologien vor allem der Kommunikationstechnik und der Elektronik zu untersuchen, anzuwenden sowie sicher und anforderungsgerecht weiterzuentwickeln.

Der Studiengang vermittelt neben den informationstheoretischen und mathematischen Grundlagen für die Analyse und Entwicklung von Kommunikations- und Datenverarbeitungsanwendungen fundiertes Fach- und Methodenwissen in allen Bereichen der Kommunikationstechnik und Elektronik. So beschäftigen sich Studierende mit Fragen der Halbleiterprozesstechnik und des Aufbaus integrierter Schaltungen sowie deren algorithmenbasiertem Entwurf, mit dem Protokollentwurf, Ressourcenmanagement und Traffic Engineering paketbasierter Kommunikationsnetze, mit Codierungs- und Decodierungsschemata oder mit der Sicherheit eingebetteter Systeme. Dabei reflektieren sie stets auch die wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Implikationen neuer Technologien und ihres Einsatzes.

Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sind Expertinnen und Experten für die technologischen Grundlagen moderner Kommunikationsverfahren und ihrer industriellen Anwendung. Sie sind in der Lage, innovative Methoden, Systeme und Strukturen im Bereich von Kommunikationssystemen und Elektronik problemlösungsorientiert zu entwickeln und anzuwenden. Damit sind sie für die wissenschaftliche Arbeit an einer Hochschule oder Forschungseinrichtung genauso hervorragend qualifiziert wie für eine Tätigkeit in Forschung und Entwicklung in der Industrie.

Bewertung des Studiengangs (Checksheet)

Studiengangsziele:

§ 12 Abs. 1, § 13 Abs. 1 S. 1, § 4 BayStudAkkV

Leitidee, Ausrichtung und Zielsetzung des Studiengangs sind nachvollziehbar formuliert.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 1.1 der Studiengangsdokumentation.

Eine Lehrstrategie ist vorhanden, der Bezug zu ihr dargestellt.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 1.2 der Studiengangsdokumentation.

Qualifikationsprofil:

§ 11 BayStudAkkV, HQR

Das Qualifikationsprofil ist outcome-orientiert beschrieben und die Kohärenz mit der Zielsetzung wird deutlich.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 2 der Studiengangsdokumentation.

Das Studiengangsniveau ist berücksichtigt (HQR).

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 2 der Studiengangsdokumentation.

Zielgruppen:

§ 5 BayStudAkkV

Zugangsvoraussetzungen sind beschrieben.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 3 der Studiengangsdokumentation sowie § 36 der FPSO.

Bedarfsanalyse:

§ 13 Abs. 1 BayStudAkkV

Der Bedarf an Absolventinnen und Absolventen für den nationalen und internationalen Arbeitsmarkt ist plausibel dargelegt und mit geeigneten Quellen begründet und quantifiziert.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 4 der Studiengangsdokumentation.

Wettbewerbsanalyse:

§ 12 Abs. 1, § 13 Abs. 1 BayStudAkkV

Eine Wettbewerbsanalyse in der nationalen und internationalen Hochschullandschaft wurde durchgeführt.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 5.1 der Studiengangsdokumentation.

Der Studiengang kann vom bestehenden Studienangebot an der TUM abgegrenzt werden (Kannibalisierung, Dopplung ...).

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 5.2 der Studiengangsdokumentation.

Organisatorische Zuständigkeiten:

§ 12 Abs. 3, 5 BayStudAkkV

Die organisatorischen Zuständigkeiten sind eindeutig geregelt, angemessen und veröffentlicht.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 7 der Studiengangsdokumentation.

Entwicklung:

§ 14 BayStudAkkV

Die Weiterentwicklung des Studiengangs ist dargestellt.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 8 der Studiengangsdokumentation.

Ressourcen:

§ 12 Abs. 2, 3 BayStudAkkV

Die Kernbereiche werden von Professorinnen und Professoren angeboten. Es sind ausreichend Professorinnen und Professoren am Studiengang beteiligt.

Vorgabe erfüllt. Siehe Teil B der Studiengangsdokumentation.

Letters of Intent liegen vor.

Nicht erforderlich.

Es kann sichergestellt werden, dass ausreichend Sachausstattung und Räume vorhanden sind.

Vorgabe erfüllt. Siehe Teil B der Studiengangsdokumentation.

Aufbau des Studiengangs:

§ 12 Abs. 1, 2, 4, 5 und §§ 7, 8, 9, 10 BayStudAkkV

Das Erreichen der übergeordneten Ziele und des Qualifikationsprofils spiegeln sich in der Studienstruktur wider.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 6 der Studiengangsdokumentation.

Die Strukturvorgaben sind eingehalten.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 6 der Studiengangsdokumentation.

Die Studierbarkeit ist belegt (Studienpläne, Stundenpläne, Verteilung des Workload im Semester- / Jahresverlauf).

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 6 der Studiengangsdokumentation.

Ein Mobilitätfenster ist vorhanden.

Vorgabe erfüllt. Siehe Kap. 6 der Studiengangsdokumentation.

Die Module sind gemäß den Vorgaben beschrieben (constructive alignment ...).

Vorgabe erfüllt.

Einsatz der Evaluationsinstrumente:

§14 BayStudAkkV

Feedback der Studierenden
(Lehrveranstaltungsbewertung,
Studiengangsbefragung)

Lehrveranstaltungsbewertungen werden im Rahmen des QM-Systems der TUM durchgeführt.

Die letzte reguläre Befragung der Studierenden zum Studiengang (StuBe) fand turnusgemäß im SoSe 2021 statt.

Insgesamt bewerten die Studierenden den Studiengang positiv, über 80 Prozent würden ihn erneut studieren. Besonders zufrieden sind die Studierenden mit dem fachlichen Niveau, der Flexibilität in der Gestaltung des Studiums und mit der Betreuung durch die Lehrenden.

	<p>Vergleichsweise weniger zufrieden zeigen sich die Studierenden (coronabedingt) mit dem Theorie-Praxis-Verhältnis.</p>
<p>Weiteres Feedback (Alumnibefragung, Lehrendenbefragung)</p>	<p>In der Alumnibefragung (SoSe 2021) wird dem Studiengang eine exzellente Ausbildung auf hohem fachlichen Niveau attestiert. Alle Befragten sind erwerbstätig und rund 85 Prozent geben an, dass ihre erste Erwerbstätigkeit dem Niveau ihres Abschlusses entsprach (ausbildungsadäquate Beschäftigung). Mit der Flexibilität in der Gestaltung des Studiums und mit dem Stoffumfang sind weit über 90% der Befragten zufrieden.</p>
<p>QM-Zirkel</p>	<p>Auswertungen der Evaluationsergebnisse finden im QM-Zirkel einmal pro Semester statt (zuletzt am 07.06.2022).</p> <p>Es werden regelmäßig wichtige Aspekte im Studiengang (z.B. Lehrangebot/Modulauswahl, Workload, Praxisveranstaltungen, überfachliche Angebote) aufgegriffen und mit Blick auf die Evaluationsergebnisse lösungsorientiert diskutiert.</p> <p>In 2020 und 2021 wird von der Studierendenvertretung angeregt, das Angebot der fachlichen Ergänzungsmodule um spezielle forschungsrelevante Themen zu erweitern sowie die fachliche Breite der Themen in den „Advanced Topics“ durch noch mehr internationale Gastdozierende aus verschiedenen Forschungsbereichen zu verbessern. 2022 schlagen die Studierenden zudem vor, das vorwiegend Grundlagen vermittelnde Modul „Statistical Signal Processing“ in den Kernwahlbereich Communications Systems aufzunehmen.</p> <p>Aufgrund der Coronapandemie werden 2021 Maßnahmen zur verbesserten Vernetzung der Studierenden sowie zur Aufrechterhaltung eines ausreichenden Angebotes von Praktika angestoßen. Insgesamt werden die Praxisanteile im Curriculum von den Teilnehmenden des QM-Zirkels aber als ausreichend bewertet.</p> <p>Zur verbesserten Sichtbarkeit der TUM-weiten Beratungsangebote sollen die Programm-Webseiten des MSCE um entsprechende Informationen ergänzt werden.</p>
<p>Erweiterte QM-Zirkel (externe Expertise)</p>	<p>Die Fachbegutachtung findet alle drei Jahre durch Erweiterung des QM-Zirkels (eQMZ) um externe Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Berufspraxis statt (zuletzt am 14. Oktober 2019). Der nächste eQMZ findet am 14. Dezember 2022 statt.</p> <p>Im erweiterten QM-Zirkel (2019) geben die Expertinnen und Experten an, dass das Curriculum des Studiengangs gut abgestimmt ist, um die Studierenden auf den Arbeitsmarkt vorzubereiten. Der internationale Aspekt wird zudem positiv hervorgehoben.</p> <p>Von den Expertinnen und Experten wird die Änderung des Studiengangtitels in „Master of Science in Communications and Electronics Engineering“ empfohlen, zumal der aktuelle Titel einen alleinigen Fokus auf der Kommunikationstechnik suggeriert. Der Fokus liegt laut aktueller Zielsetzung und hinsichtlich der zwei Kernbereiche (Communications Systems und Communication Electronics) aber sowohl auf der Kommunikationstechnik als auch auf der Elektronik.</p>
<p>Weitere externe Expertise (Professional Profile Committees, Beiräte, Kommissionen ...)</p>	<p>---</p>
<p>Maßnahmen</p>	<p>Der Titel des Studiengangs wird auf Anregung der externen Expertinnen und Experten in „Master of Science in Communications and Electronics Engineering“ mit Wirkung zum Wintersemester 2023/24 geändert.</p> <p>Das Wahlmodul „Statistical Signal Processing“ (bisher im Ergänzungsbereich) wird aufgrund der eher grundlegenden</p>

Lernergebnisse in den Kernbereich Communications Systems überführt. Das bislang im Kernbereich angebotene Modul „Adaptiv and Array Signal Processing“ ist nun im fachlichen Ergänzungsbereich wählbar. Es vermittelt spezifische Themen im Bereich Signalverarbeitung.

Für mehr Themenvielfalt in den „Advanced Topics“ sollen noch mehr internationale Gastdozierende gewonnen werden, die aus verschiedenen Forschungsbereichen kommen. Es ist geplant, mehr Lehrstühle und Professuren für die Akquise einzubinden.

Das Wahlangebot im Bereich der fachlichen Ergänzungsmodul wurde bereits 2020 um spezielle forschungsrelevante Themen (Analog IC Design, Machine Learning, IT-Security) erweitert.

Für eine Vernetzung der internationalen Studierenden trotz Corona-Beschränkungen wurden in 2021 folgende Maßnahmen getroffen: Online-Umsetzung des „Buddy Programms“ (Programm für Studienanfänger*innen im MSCE) und Überführung des zu Beginn des Wintersemesters stattfindenden „Welcome-Events“ in ein digitales Format (u.a. Nutzung von Breakout-Session für den Austausch der Studierenden untereinander).

Ab Wintersemester 2020/21 wurden Maßnahmen zur Aufrechterhaltung eines ausreichenden Angebotes von Praktika vorgenommen. Wo möglich wurde auf Online-Formate umgestellt. Für Praktika in Präsenzbetrieb wurden Gruppengrößen entsprechend der Hygienevorschriften verkleinert und die Teilnehmenden auf mehrere Termine verteilt.

Für eine verbesserte Sichtbarkeit der TUM-weiten Beratungsangebote wurde eine zusätzliche Informationsseite auf den Programm-Webseiten des MSCE erstellt.

Weitere akkreditierungsrelevante Anforderungen:

(Kooperationsverträge etc.)

Zusammenfassende Bewertung und Beschluss

Auf Grundlage der studiengangspezifischen Unterlagen (Studiengangsdokumentation, Modulbeschreibungen, Fachprüfungsordnung etc.) wurden die formalen Kriterien geprüft. Die Einbettung in das QM-System der TUM ist gegeben.

Über die QM-Instrumente der TUM wurden Bewertungen der externen Expertinnen und Experten, Absolventinnen und Absolventen sowie Studierenden zu den fachlich-inhaltlichen Kriterien eingeholt und Maßnahmen abgeleitet.

Die Studierenden sind insbesondere mit dem fachlichen Niveau, der Flexibilität in der Gestaltung des Studiums und mit der Betreuung durch die Lehrenden zufrieden. Von Seiten der Alumni werden dem Studiengang eine exzellente Ausbildung auf hohem fachlichen Niveau und sehr gute Berufsaussichten attestiert. Die Expertinnen und Experten loben das gut abgestimmte Curriculum und die internationale Ausrichtung. Von ihnen wird die Änderung des Studiengangtitels von „Communications Engineering“ in „Communications and Electronics Engineering“ empfohlen, zumal der Fokus laut aktueller Zielsetzung sowohl auf der Kommunikationstechnik als auch auf der Elektronik liegt.

Die Einhaltung der fachlich-inhaltlichen und formalen Kriterien ist gegeben.

Der Senat der Technischen Universität München beschloss am 30.11.2022 die Akkreditierung des Studiengangs. Die Akkreditierung erfolgt für fünf Jahre (bis zum 30. November 2027).