



ASIIN-Akkreditierungsbericht

Masterstudiengang
Leistungs- und Mikroelektronik

an der
Hochschule Reutlingen

Stand: 29.06.2018

Inhaltsverzeichnis

A Zum Akkreditierungsverfahren	3
B Steckbrief des Studiengangs	5
C Bericht der Gutachter	7
D Nachlieferungen	37
E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (05.06.2017)	38
F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (13.06.2017)	39
G Stellungnahme des Fachausschusses 02 – Elektro- /Informationstechnik (20.06.2017)	40
H Beschluss der Akkreditierungskommission (30.06.2017)	41
I Erfüllung der Auflagen (29.06.2018).....	43
Bewertung der Gutachter und des Fachausschusses (15.06.2018).....	43
Beschluss der Akkreditierungskommission (29.06.2018)	44
Anhang: Lernziele und Curricula	45

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA ¹
Ma Leistungs- und Mikroelektronik	AR ²	2010 - 2016; Ver- längerung Reak- kreditierung bis 30.09.2017	02
<p>Vertragsschluss: 15.08.2016</p> <p>Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 03.04.2017</p> <p>Auditdatum: 04.05.2017</p> <p>am Standort: Reutlingen</p>			
<p>Gutachtergruppe:</p> <p>Dr.-Ing. Diedrich Baumgarten, ehem. Volkswagen AG; Prof. Dr.-Ing. Jochen Frey, Technische Hochschule Mittelhessen; Prof. Dr.-Ing. Christoph Jungemann, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen; Prof. Dr. Werner Michel, Hochschule Darmstadt; Richard Rietzel, Student an der Universität Freiburg</p>			
<p>Vertreter der Geschäftsstelle: Dr. Siegfried Hermes</p>			
<p>Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge</p>			
<p>Angewendete Kriterien:</p> <p>European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015</p> <p>Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung des Akkreditierungsrates i.d.F. vom 20.02.2013</p>			

¹ FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete - FA 01 = Maschinenbau/Verfahrenstechnik; FA 02 = Elektro-/Informationstechnik; FA 03 = Bauingenieurwesen/Geodäsie; FA 04 = Informatik; FA 05 = Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren; FA 06 = Wirtschaftsingenieurwesen; FA 07 = Wirtschaftsinformatik; FA 08 = Agrar-, Ernährungswissenschaften & Landespflege; FA 09 = Chemie; FA 10 = Biowissenschaften; FA 11 = Geowissenschaften; FA 12 = Mathematik, FA 13 = Physik

² AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

Zur besseren Lesbarkeit wird darauf verzichtet, weibliche und männliche Personenbezeichnungen im vorliegenden Bericht aufzuführen. In allen Fällen geschlechterspezifischer Bezeichnungen sind sowohl Frauen als auch Männer gemeint.

B Steckbrief des Studiengangs

a) Bezeichnung	Abchlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF ³	d) Studienform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahme-/erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangsprofil
Leistungs- und Mikroelektronik / M.Sc.	Master of Science	n/a	7	Vollzeit (individuelle Teilzeit)	n/a	4 Semester	120 ECTS	WS/SoSe WS 2010/11	konsekutiv	n/a

³ EQF = European Qualifications Framework

Für den Masterstudiengang Leistungs- und Mikroelektronik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Die Studierenden sollen zu Experten auf den Gebieten der modernen Leistungs- und Mikroelektronik ausgebildet werden. Besondere fachliche Schwerpunkte bilden die Halbleitertechnologie, die Schaltungstechniken der Leistungselektronik und der integrierten Schaltungen, sowie die Entwurfsautomatisierung.“

C Bericht der Gutachter

Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes
--

Evidenzen:

- Abschnitt „Qualifikationsziele im Selbstbericht“; s. Anhang zu Auditbericht
- Zielmatrix; s. Anhang zum Auditbericht
- Muster des Diploma Supplement, einschließlich der „Neuformulierung der Lernziele“
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Im Rahmen der Re-Akkreditierung des vorliegenden Studiengangs Leistungs- und Mikroelektronik haben die Verantwortlichen die angestrebten Qualifikationsziele für den Studiengang konkretisiert. Diese Lernzielformulierungen enthalten vor allem die fachlichen Fähigkeiten und Kompetenzen, über die Absolventen verfügen sollen, daneben aber ebenso überfachliche, nicht-technische Kompetenzen.

In fachlicher Hinsicht werden die angestrebten Fähigkeiten so präzisiert, dass die ingenieurspezifischen Kompetenzbereiche „Wissen und Verstehen“ bzw. mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen-Kompetenzen⁴, „ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz“⁵, „ingenieurwissenschaftliche Entwicklungskompetenz“⁶, „ingenieurwissenschaftliche Analyse- und Bewertungskompetenz“⁷, „ingenieurspraktische Kompetenz“⁸ abgebildet werden.

Dass die Verantwortlichen bei der Illustration der curricularen Umsetzung dieses Kompetenzprofils mit Hilfe einer „Zielmatrix“ eine teils differierende Begrifflichkeit verwenden, hat die Zuordnung insgesamt allerdings erschwert. Auch erscheint der Umgang mit der Lernziel-Taxonomie („Kenntnisse“, „Fertigkeiten“ und „Kompetenzen“) teilweise unpräzise

⁴ Z. B. „Halbleiterphysik oder Kenntnis der physikalischen und chemischen Grundlagen der Halbleiter-, Aufbau- und Verbindungstechniken“

⁵ Z. B. „Anwendung von Entwurfsverfahren für Modellierung, Simulation, Synthese, Test und Verifikation“

⁶ Z. B. „Kompetenz zur selbstständigen Anwendung industrietüblicher Entwurfsumgebungen für den Entwurf leistungs- und mikroelektronischer Schaltungen und Systeme“

⁷ „Anwendung geeigneter Untersuchungsmethoden zur Bewertung und Charakterisierung leistungs- und mikroelektronischer Schaltungen und Systeme“

⁸ Z. B. „Erfahrungen in der Projektarbeit im Team und im Projektmanagement“; „höhere Ingenieurfähigkeiten, die alle Phasen des Entstehungsprozesses eines leistungs- und mikroelektronischen Produktes abdecken“

und das jeweils angestrebte Kompetenzniveau wird in der Zielematrix nicht selten wesentlich klarer angesprochen als in der Textfassung der Qualifikationsziele im Selbstbericht. So ist dort beispielsweise von „Kenntnissen und Erfahrungen im Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltkreise von der Schaltungsspezifikation bis zur Erzeugung der Fertigungsdaten [...]“ die Rede, wo spezifische Entwurfskompetenzen gemeint sind und in der Zieletabelle auch entsprechend benannt sind. Ähnlich werden „Kenntnisse[n] im Aufbau und in der Wirkungsweise von Entwurfswerkzeugen der Leistungs- und Mikroelektronik“ als selbstständiges Qualifikationsziel angestrebt, worunter ersichtlich methodische Fertigkeiten zu verstehen, so aber nicht ohne weiteres zu erkennen sind. Gleiches gilt für das Qualifikationsziel „Kenntnisse und Erfahrungen im Aufbau von Messeinrichtungen für leistungs- und mikroelektronische Systeme [...]“. In den genannten und weiteren Fällen ist zwar die zu erwerbende Kompetenz fachlich grundsätzlich angemessen und für die Gutachter nachvollziehbar benannt, durch die verwendete Taxonomie in der Textversion des Selbstberichts jedoch gerade mit Blick auf das Kompetenzniveau (Master) vielfach ungenau beschrieben. Wenige redaktionelle Anpassungen könnten hier zu angemesseneren Formulierungen führen, wobei der Blick auf die teilweise abweichende Redaktion in der Zieletabelle hilfreich wäre. Die Gutachter halten eine Präzisierung/Vereinheitlichung des jeweils angestrebten Kompetenzniveaus (Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen) für wünschenswert und auch leicht realisierbar, da eine inhaltliche Neufassung der Qualifikationsziele selbst nicht erforderlich ist. Unter Berücksichtigung der Zieletabelle, des Curriculums und der Modulbeschreibungen gehen sie davon aus, dass den im Studiengang angestrebten Lernzielen durchweg Masterniveau (Stufe 7 EQF) zu attestieren ist, auch wenn die Darstellungsform dies in der Textfassung – wie gesehen – in einigen Fällen nicht adäquat umsetzt.

Weiterhin dokumentiert das Qualifikationsprofil des Masterstudiengangs Leistungs- und Mikroelektronik insgesamt eine Reihe von berufspraktisch relevanten Kompetenzen, welche nachdrücklich die Berufsbefähigung der Absolventen als wesentliches Studiengangziel ansprechen. Dazu gehören u. a. die „Kenntnis der Fertigungsverfahren in der Halbleiterindustrie“, die „Kenntnisse und Erfahrungen im Aufbau von Messeinrichtungen für leistungs- und mikroelektronische Systeme“ sowie „[E]rste Erfahrungen in der Projektarbeit im Team und im Projektmanagement“, schließlich zusammenfassend eine „auf alle Phasen des Entstehungsprozesses eines leistungs- oder mikroelektronischen Produktes“ bezogene „Befähigung zur Übernahme höherwertiger Ingenieurtätigkeiten“. Dass allerdings in der letztgenannten Sammelqualifikation ausdrücklich auch der „Vertrieb“ einbezogen wird, halten die Gutachter aufgrund des Fehlens irgendwelcher speziell auf diese Kompetenz abstellender Pflichtmodule für einen in der Regel unrealistischen Anspruch. Nur Studierende, die sich im Wahlpflichtbereich für die Zuwahl bestimmter wirtschaftswissenschaftlicher Module au-

Berhalb des regulären Wahlpflichtbereichs entscheiden, dürften nennenswerte Vertriebskompetenzen erwerben. Ansonsten werden die hierfür erforderlichen Voraussetzungen eher „on the job“ erworben. Unpassend im Hinblick auf das angestrebte Masterniveau erscheint den Gutachtern auch, dass lediglich „erste Erfahrungen in der Projektarbeit im Team und im Projektmanagement“ gesammelt werden sollen. Dies wird in der Regel bereits von Bachelorabsolventen zu erwarten sein, mit der Folge, dass im Masterprogramm üblicherweise vertiefte Team- und Projektmanagementkompetenzen erworben werden. Die Programmverantwortlichen stimmen dieser Einschätzung zu. Eine Anpassung der genannten Qualifikationsziele in den beschriebenen Richtungen ist erforderlich und könnte – wie die generelle Überprüfung und ggf. Anpassung der Taxonomie der programmbezogenen Qualifikationsziele in der Fassung des Selbstberichts – als Nachlieferung im Rahmen der Stellungnahme der Hochschule erfolgen.

Die Gutachter sehen, dass durch den engen Austausch mit dem Unternehmen Bosch GmbH bereits seit der Einrichtung des Masterprogramms, darüber hinaus aber auch durch die berichtete Erweiterung der Industriekontakte auf andere Unternehmen, Feedback aus der Industrie über die Eignung oder ggf. erforderliche Veränderungen der Qualifikationsziele des Studiengangs für dessen Weiterentwicklung genutzt werden können.

Während die Zieletabelle in den Kompetenzbereichen „Ingenieurpraxis und Produktentwicklung“ sowie „Überfachliche Kompetenzen“ eine Reihe von Qualifikationszielen enthält, die sowohl zur Persönlichkeitsbildung beitragen wie die Voraussetzungen für ein folgenorientiertes, verantwortungsbewusstes Ingenieurshandeln schaffen, finden diese in der Textfassung der Lernziele im Selbstbericht keine Berücksichtigung. Letztere Version sollte entsprechend ergänzt werden und grundsätzlich konsistent mit der Fassung in der Zieletabelle sein. Generell sollte, soweit die Hochschule an verschiedenen Stellen über die programmbezogenen Lernziele informiert, auf eine einheitliche Darstellung derselben geachtet werden. Die in der beschriebenen Weise überarbeitete Textversion der Qualifikationsziele muss nach Ansicht der Gutachter im weiteren Verfahren verbindlich verankert und den wesentlichen Interessenträgern (Studierenden und Lehrenden) zugänglich gemacht werden.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.1:

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an die Qualifikationsziele als *noch nicht vollständig erfüllt*.

Die mit der Stellungnahme nachgewiesene Anpassung der beschriebenen Qualifikationsziele sowie die beschriebenen Aktivitäten zur deren konsistenter Außendarstellung sind insoweit Anlass zu einer Modifikation der ursprünglich zu diesem Punkt festgehaltenen Auflage.

Die Gutachter halten die in der überarbeiteten Textfassung sowie in der Zielmatrix dargestellten Lernziele für hinreichend kompatibel und nehmen insbesondere zur Kenntnis, dass diese auch in der Textfassung nunmehr adäquate Lernziele für die Kompetenzbereiche Team- und Projektmanagement sowie Vertriebskompetenzen ausweisen. Doch sei in diesem Zusammenhang nochmals darauf aufmerksam gemacht, dass die erbetene Überarbeitung eines betreffenden Abschnitts im ursprünglichen Selbstbericht keinesfalls selbstzweckhaft vorgenommen werden sollte, sondern vielmehr der konsistenten Darstellung und Beschreibung der programmspezifischen Qualifikationsziele diene.

Es ist hingegen ausdrücklich anzuerkennen, dass die Verantwortlichen nicht nur eine überarbeitete Version der Qualifikationsziele vorgelegt, sondern auch dokumentiert haben, dass deren einheitliche Kommunikation (u. a. auch im Diploma Supplement) durch geeignete Maßnahmen sichergestellt wird. Zudem begrüßen die Gutachter, dass mit der (künftigen) ausschließlichen Veröffentlichung der (neuen) Zielmatrix diese ohnehin präziseste Version der programmbezogenen Lernziele als Maßstab der Vereinheitlichung dienen wird.

Die am Audittag zu den programmbezogenen Qualifikationszielen festgehaltene Auflage ist damit in ihren die Konsistenz der Darstellung und die Integration in das Diploma Supplement betreffenden Teilen verzichtbar. Lediglich der Nachweis der Verankerung der Lernziele in der vorgesehenen Art bleibt im weiteren Verfahren nachzuweisen (s. unten, Abschnitt F, A 1.).

Kriterium 2.2 (a) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem

Die Analyse und Bewertung zu den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse erfolgt im Rahmen des Kriteriums 2.1, in der folgenden detaillierten Analyse und Bewertung zur Einhaltung der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben und im Zusammenhang des Kriteriums 2.3 (Studiengangskonzept).

Kriterium 2.2 (b) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem

Evidenzen:

- Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule Reutlingen (AStPO) sowie Studien- und Prüfungsordnung Leistungs- und Mikroelektronik (Master; ENTWURF;

StPO) [Verlauf und Organisation des Studiums; obligatorische Vergabe des Diploma Supplement, ECTS-Einstufungstabelle]

- StPO [Vergabe des Studienabschlusses, Abschlussgrad]
- Studiengangsspezifisches Muster des Diploma Supplement samt Anhängen und Neuentwurf der Lernziele des Studiengangs; Anhang 7C₁ zum Selbstbericht
- Unterlagen zum „Individuellen Teilzeit-Studium“: Antrag auf individuelle Teilzeit im Studiengang Leistungs- und Mikroelektronik; Informationen zum individuellen Teilzeit-Studium; Studienverlaufsplan zur individuellen Teilzeit im Studiengang Leistungs- und Mikroelektronik; Anlage 8C zum Selbstbericht

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Vorgaben der KMK zu Studienstruktur und Studiendauer werden von dem Studiengang eingehalten. Dies gilt insbesondere für die Regelstudienzeit (vier Semester), den Gesamtkreditpunktvolumen (120 ECTS-Punkte) sowie den Umfang der Abschlussarbeit (30 ECTS-Punkte).

Die Gutachter halten für unterstützenswert, dass der Studiengang auch in einer sog. individuellen Teilzeitvariante angeboten wird. Die dahinter stehende Idee ist hierbei weniger die einer strukturierten Alternative zum Vollzeitstudium, als vielmehr die, Studierenden in zeitlich begrenzten (ggf. akut entstehenden) Sondersituationen die Möglichkeit zu geben, das Masterstudium aufzunehmen oder fortzusetzen. Die von der Hochschule zum Teilzeit-Studium vorgelegten Antrags- und Informationsunterlagen weisen diese Studienvariante als ein wohlüberlegtes Angebot für Studierende in begründeten Sonderlagen aus (Berufstätigkeit, Kindererziehung, häusliche Pflege, Krankheit/Behinderung o.ä.). Dass die Studierenden das Teilzeitstudium jeweils zum Semesterbeginn beantragen können, ist unter Berücksichtigung des jederzeit möglichen Eintritts einer Sondersituation ebenso sinnvoll wie die obligatorische Erstellung eines Studienplans für das Teilzeitstudium in Absprache mit dem Prüfungsausschussvorsitzenden. Es erscheint plausibel, dazu den Stundenplan so zu organisieren, dass die notwendigen Lehrveranstaltungen i.d.R. nur zwei Präsenztage pro Woche erfordern oder aber eine individuelle Lösung zu erarbeiten. Dass weiterhin die Bearbeitungszeit für die Abschlussarbeit auch im Teilzeit-Studium grundsätzlich nicht über die in der Studien- und Prüfungsordnung dafür vorgesehenen sechs Monate hinausreicht, erscheint den Gutachtern vor dem Hintergrund der allgemeinen Härtefallregelung in der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule, wonach eine maximal zweimonatige Verlängerung möglich ist (§ 14 Abs. 5 AStPO), akzeptabel. Insgesamt erscheint es angemessen, dass die Regelstudienzeit in diesem Studienmodell individuell auf drei Jahre

verlängert werden kann. Da es sich um eine individuelle Teilzeit-Option handelt, erübrigen sich exemplarische Studienpläne; weitergehende Regelungen dieser Studienoption sind prinzipiell ebenfalls verzichtbar, wenn Studienbewerber und Studierende über Voraussetzungen, Antragsprozedere und Durchführung angemessen informiert werden (s. dazu Abschnitt 2.10).

Die Gutachter sehen zwar – in Übereinstimmung mit den Programmverantwortlichen – eine überwiegende Anwendungsorientierung des Studiengangs, können aber nachvollziehen, dass die Fakultät mit Blick auf die vielfach forschungsorientierten Inhalte auf eine eindeutige Profiluordnung verzichtet hat.

Der Masterstudiengang ist aus Sicht der Gutachter ein konsekutives Studienprogramm, das Absolventen von Bachelor- oder Diplomstudiengängen in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik, Mechatronik oder einer vergleichbaren ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung die Möglichkeit einer Spezialisierung in den Bereichen Leistungs- und Mikroelektronik bietet.

Für den Studiengang wird nur ein Abschlussgrad vergeben („Master of Science“) und der Mastergrad wird auf Grund eines weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschlusses verliehen.

Die Gutachter stellen fest, dass der Abschlussgrad „Master of Science“ entsprechend der Ausrichtung des Programms verwendet wird und somit die Vorgaben der KMK erfüllt sind.

Das obligatorisch vergebene Diploma Supplement entspricht grundsätzlich den Anforderungen der KMK. Insbesondere wird darin das Qualifikationsprofil der Absolventen gemäß den programmbezogenen Lernzielen aufgeführt. Aus Sicht der Gutachter müssen diese allerdings in der überarbeiteten bzw. angepassten Version integriert werden (s. oben Abschnitt 2.1). Weiterhin ermöglicht die „Grade distribution table“ (Appendix B) eine einordnende Bewertung der Abschlussnote, indem neben dieser statistische Daten zur Notenverteilung ausgewiesen werden.

Die Gutachter sehen die in diesem Abschnitt thematisierten KMK-Vorgaben somit als weitestgehend erfüllt an.

Die Zugangsvoraussetzungen des Studiengangs (A 2 der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben) werden im Rahmen des Kriteriums 2.3 behandelt.

Die Berücksichtigung der „Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und für die Modularisierung“ wird im Zusammenhang mit den Kriterien 2.3 (Modulari-

sierung (einschl. Modulumfang), Modulbeschreibungen, Mobilität, Anerkennung), 2.4 (Kreditpunktsystem, studentische Arbeitslast, Prüfungsbelastung), 2.5 (Prüfungssystem: kompetenzorientiertes Prüfen) überprüft.

Kriterium 2.2 (c) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem

Das Land Baden-Württemberg hat *keine* landesspezifischen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen verabschiedet.

Kriterium 2.2 (d) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem

Verbindliche Auslegungen des Akkreditierungsrates müssen an dieser Stelle *nicht* berücksichtigt werden.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.2:

Die Gutachter bewerten die in diesem Abschnitt thematisierten KMK-Anforderungen als *erfüllt*.

Eine abschließende Bewertung der Modulbeschreibungen sowie der individuellen Teilzeitoption des Studiengangs findet sich in den einschlägigen Abschnitten 2.3 und 2.10.

Kriterium 2.3 Studiengangskonzept

Evidenzen:

- Ziele-Module-Matrix gem. Selbstbericht; s. Anhang zu diesem Bericht
- Studienverlaufsplan [Abfolge, Umfang der Module, studentischer Arbeitsaufwand pro Semester]; s. Anhang zu diesem Bericht; sowie Anhang 1C Studien- und Prüfungsordnung Leistungs- und Mikroelektronik Master (ENTWURF)
- Modulbeschreibungen
- Allgemeine und fachspezifische Studien- und Prüfungsordnungen [Studienverlauf und -Organisation, Regelungen zur (Auslands-)Mobilität, Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachte Leistungen]; s. Anhänge 1A und 1C zum Selbstbericht
- Didaktik-Konzept der Hochschule gem. Selbstbericht
- Allgemeine Zulassungssatzung der Hochschule und Auswahlatzung für den Masterstudiengang Leistungs- und Mikroelektronik; Anhang 7E und 7D zum Selbstbericht

- Informationen zu den fachlichen Voraussetzungen der Bewerber auf der Internetseite des Studiengangs; verfügbar unter: <http://www.tec.reutlingen-university.de/fileadmin/migrated/media/Anforderungskatalog.pdf> (Zugriff: 15.05.2017)
- Exemplarische Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluation WS 2012/13 und SoSe 2015; Anhang 6B zum Selbstbericht
- Ergebnisse der Absolventenbefragung am WS 2014/15; Anhang 6C zum Selbstbericht
- Protokoll Arbeitsgruppe „Studiengangsentwicklung“ vom 27. April 2017; im Nachgang zum Audit vorlegt
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele: Aus Sicht der Gutachter ist der Masterstudiengang Leistungs- und Mikroelektronik fachlich-inhaltlich überzeugend konzipiert. Der Dreiklang aus sinnvoll entworfenem und überlegt weiter entwickeltem Studiengangskonzept, einer *an sich* guten personellen Ausstattung (s. dazu aber Abschnitt 2.7) sowie einer hervorragenden technischen Ausstattung im Robert Bosch Zentrum für Leistungselektronik (s. dazu weiterhin Abschnitte 2.6 und 2.7) hat sich hierbei als günstiger Umstand für die Etablierung und Entwicklung des Studiengangs herausgestellt. Das Curriculum und dessen Veränderungen und Anpassungen seit der Erstakkreditierung dokumentieren nicht nur die prinzipiell funktionierende Qualitätssicherung des Studiengangs, sondern zeigen sich auch auf dem Stand der Technik, dessen Praxis- und anwendungsbezogene Seiten speziell im Wahlpflichtbereich Lehrbeauftragte aus der Industrie nachhaltig verkörpern.

In einem bereits in der Erstakkreditierung diskutierten Punkt können die Gutachter allerdings keine substantielle Weiterentwicklung feststellen. Von einem der Mikroelektronik vergleichbaren Gewicht der Leistungselektronik – wie es die Bezeichnung des Studiengangs suggeriert – kann weiterhin keine Rede sein. Spezifisch auf die Leistungselektronik bezogen sind im Wesentlichen die Module LEM1 *Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik*, LEM5 *Schaltungstechnik in der Leistungselektronik* und LEM11 *Leistungselektronik und Antriebsregelung*. Diesem generellen Eindruck entspricht es, dass schon die Einführung der Vorlesung *Leistungselektronik und Antriebsregelung* offenkundig einem von den Studierenden geäußerten Bedürfnis gefolgt ist, Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich der Leistungselektronik zu stärken. Deplatziert nach Inhalt und Lernzielen wirkt in diesem Zusammenhang insbesondere das Wahlpflichtmodul LEW9 *Alternative Energien*, mit dem der Bezug zur Leistungselektronik besonders anschaulich gemacht werden könnte (Stichworte: Elektrofahrzeuge, Topologien, Entlastetes Schalten; Photovoltaik, HGÜ-Anlagen, Solarum-

richteranlagen). Wie die Gutachter im Gespräch mit den Verantwortlichen erfahren, handelt es sich bei der für dieses Modul in das Modulhandbuch eingestellten Modulbeschreibung um ein Missverständnis. Das Modul wird mit identischem Haupttitel, aber unterschiedlicher Spezifizierung offenkundig in einer maschinenbaulich und in einer elektrotechnisch ausgerichteten Variante studiengangübergreifend angeboten (*Alternative Energien – Thermische Systeme* bzw. *Alternative Energien – Elektrische Systeme*). Versehentlich wurde offenbar die maschinenbauliche Variante der Modulbeschreibung vorgelegt. Die Gutachter bitten darum, die hierhin gehörige Modulbeschreibung vorzulegen, raten freilich auch dazu, die Spezifizierung in den Titel der Modulbeschreibung mit aufzunehmen, um den Inhalt des Moduls konkreter zu bezeichnen und Verwechslungen künftig zu vermeiden. Im Übrigen legen sie den Verantwortlichen nahe, die gleichgewichtige Stellung der Leistungselektronik in der Studiengangsbezeichnung durch eine Stärkung des Wahlpflichtbereichs auf diesem Gebiet der Elektrotechnik zu substantiieren.

Weiterhin ist für die Gutachter nicht evident, warum im Bereich der Mikroelektronik die Hardwarebeschreibungssprachen (z. B. Verilog, VHDL) aus dem Pflicht- in den Wahlpflichtbereich verschoben wurden, so dass augenscheinlich nur die analoge Schaltungstechnik, jedoch nicht mehr die digitale Schaltungstechnik im Curriculum enthalten ist. Nach Auskunft der Verantwortlichen, der die Gutachter folgen können, erklärt sich diese Entscheidung aus der Tatsache, dass der Großteil der Studierenden die Inhalte des entfallenen Moduls *Synthese Digitaler Schaltungen* bereits aus dem Bachelorstudium kennt. Wem diese Kenntnisse fehlen, der kann sie demnach in komprimierter Form in dem neuen Wahlpflichtmodul *Digitales CMOS-Design* erwerben.

Insgesamt gelangen die Gutachter zu dem Schluss, dass die für den Studiengang definierten Qualifikationsziele mit dem überarbeiteten Curriculum angemessen umgesetzt werden. Dass speziell die ingenieurspezifischen Kompetenzen in den Bereichen der mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Wissensvertiefung, des leistungs- und mikroelektronischen Fachwissens, der ingenieurwissenschaftlichen Methoden-, Analyse-, Bewertungs- und Entwurfskompetenz, der ingenieurspraktischen Kompetenzen sowie der nicht-technischen (sozialen und individuellen) Schlüsselkompetenzen im Studiengang nicht nur angestrebt, sondern auch adäquat umgesetzt werden, wird nach Einschätzung der Gutachter in der Zieletabelle (s. Anhang zu diesem Bericht) nachvollziehbar dargelegt und lässt sich mit Hilfe der Lernziel- und Inhaltsangaben in den Modulbeschreibungen auch validieren.

Modularisierung / Modulbeschreibungen: Das Curriculum ist aus Modulen zusammengesetzt, die durchgängig fachlich-inhaltlich plausibel und in sich abgeschlossene Studieneinheiten darstellen. Dass die Verantwortlichen sich im Zuge der Überarbeitung des Studien-

gangskonzeptes dazu entschieden haben, neben Pflicht- und Wahlpflichtmodulen mit einem gleichmäßigen Umfang von sechs Kreditpunkten im Wahlpflichtbereich auch einzelne Module anzubieten, die lediglich einen Umfang von drei Kreditpunkten aufweisen, ist fachlich-inhaltlich angemessen und erhöht die Flexibilität der Studierenden im Wahlpflichtbereich. Da diese kleineren Module aus der Teilung von ursprünglich größeren, aber disparate Inhalte zusammenfassenden Modulen hervorgegangen sind, entsprechen sie in besonderer Weise dem Gedanken der Modularisierung und sind insoweit auch im Hinblick auf das Postulat „kompetenzorientierten Prüfens“ zu begrüßen (s. dazu Abschnitt 2.5).

Zusammenhang und Abfolge der Module sind nach Auffassung der Gutachter adäquat, um die angestrebten Qualifikationsziele zu erreichen, auch wenn es bei dem festgestellten Optimierungspotential auf dem Gebiet der Leistungselektronik bleibt. Dafür ist es wesentlich und grundsätzlich begrüßenswert, dass nach Darstellung der Programmverantwortlichen, Module mit inhaltlichen Überschneidungen, von Lehrbeauftragten durchgeführte Wahlpflichtmodule sowie modulintern die einzelnen zugehörigen Lehrveranstaltungen (vor allem Vorlesungen und Laborpraktika) zwischen den jeweils beteiligten Lehrenden eng mit einander abgestimmt werden. In der AG „Studiengangsentwicklung“ wurde zuletzt aber speziell die fachlich-inhaltliche Abstimmung in einzelnen Modulen als teilweise verbesserungswürdig identifiziert (s. Protokoll der April-Sitzung 2017). Die diesbezüglichen Anregungen der Studierendenvertreter in der Arbeitsgruppe beziehen sich naturgemäß auf die Erfahrungen mit dem bisherigen Curriculum. Wie signifikant sie tatsächlich sind, ist schwer abschätzbar und ließ sich auch im Gespräch mit den Studierenden am Audittag nicht validieren. Gleichwohl sehen die Gutachter darin einen wichtigen Hinweis zur Verbesserung der Qualität der Lehre, erwarten aber auch, dass die Fakultät dem im Zuge ihrer normalen Qualitätssicherungsprozesse nachgeht und ggf. geeignete Maßnahmen zur Behebung des Mangels trifft.

Die Modulbeschreibungen enthalten nach Einschätzung der Gutachter alle für die Studierenden relevanten Informationen zum Studiengang. Insbesondere korrespondieren die angegebenen Lernziele und die beschriebenen Lehrinhalte in angemessener Weise und legen plausibel dar, wie die programmbezogenen Qualifikationsziele (s. Abschnitt 2.1) auf der Ebene der Module umgesetzt werden. Das Modul LEM12 *Hochfrequenz-Schaltungstechnik* fällt dagegen dadurch auf, dass hier keine realistischen Lernziele formuliert, sondern vielmehr die für die Lehrveranstaltungen dann weiter detaillierten Lehrinhalte umschrieben werden. Eine in puncto „Lernziele“ überarbeitete Modulbeschreibung sollte daher kurzfristig nachgeliefert werden. Dabei kann aus Sicht der Gutachter auch die unter den „Lernzielen“ angeführte salvatorische Klausel entfallen, mit der Änderungen der inhaltlichen Gestaltung vorbehalten werden. Inhaltliche Anpassungen aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse oder in der Folge der Lehrveranstaltungsevaluation sind selbstverständliche

Veränderungen im Rahmen von Forschung und Lehre und bedürfen aus Sicht der Gutachter keines pauschalen Vorbehalts. Nach der Beschreibung des Moduls *Master-Thesis* bearbeiten die Studierenden eine „umfangreiche ingenieurtechnische oder betriebswirtschaftliche Aufgabenstellung“. Die Gutachter können nicht erkennen, in welcher Weise in diesem Masterstudiengang wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten erworben würden, die eine Verbindung technischer und betriebswirtschaftlicher Fragestellungen sinnvoll erscheinen ließen. Auf Nachfrage geben die Verantwortlichen zudem zu verstehen, dass dies ausdrücklich nicht beabsichtigt ist. Weiterhin kommt die für diesen Masterstudiengang wichtige Forschungskompetenz, über welche die Studierenden mit Studienabschluss verfügen sollen, ausgerechnet in der Modulbeschreibung zur Masterarbeit kaum zum Ausdruck. In beiden Punkten sollte die betreffende Modulbeschreibung kurzfristig überarbeitet und vorgelegt werden. Schließlich bitten die Gutachter wie erwähnt darum, die zutreffende Modulbeschreibung *Alternative Energien* (Elektrische Energiesysteme) im Rahmen einer Nachlieferung vorzulegen.

Didaktisches Konzept / Praxisbezug: Die wesentlichen im Studiengang eingesetzten Lehrformate Vorlesungen, (ggf. integrierte) Übungen, Laborpraktika, Entwurfspraktika, Projektpraktika unterstützen nach Auffassung der Gutachter das Erreichen der angestrebten Qualifikationsziele. Unter Berücksichtigung insbesondere auch der Abschlussarbeit wird den Studierenden ausweislich der Modulbeschreibungen ein angemessen großer Raum für das wissenschaftliche Selbststudium eingeräumt. Die Ergebnisse der Absolventenbefragung aus dem Wintersemester 2014/15 – obwohl aufgrund vergleichsweise kleiner Teilnehmerzahl und fehlender Vergleichsergebnisse von nur eingeschränkter Aussagekraft – bestätigen mit einer durchweg positiven Wertung der didaktischen Qualität der Lehre die Einschätzung der Gutachter.

Die Laborpraktika, die anspruchsvollen Projektpraktika (LEM7 und LEM10) im zweiten und dritten Semester, praxisnahe Lehrveranstaltungen von Lehrbeauftragten in der Industrie vor allem im Rahmen der Wahlpflichtmodule sowie ggf. externe Abschlussarbeiten dokumentieren bei aller von den Verantwortlichen betonten Forschungseinbettung des Studiengangs dessen gleichzeitig stark ausgeprägten Praxisbezug. Die Aussage des Selbstberichts, wonach „Theorie und Praxis [...] dabei nicht als eigenständige Pole, sondern wo immer möglich ganzheitlich behandelt (werden), indem wissenschaftliche Erkenntnisse mit der praktischen Bearbeitung anwendungsorientierter Problemstellungen verknüpft werden“ (S. 7), erscheint vor diesem Hintergrund begründet und plausibel. Die Resultate der vorliegenden Absolventenbefragung bestätigen diesen Befund sehr klar – selbst wenn deren Aussagekraft aufgrund der kleinen Teilnehmerzahl und fehlender Vergleichswerte naturgemäß beschränkt ist.

Zugangsvoraussetzungen: Die Gutachter nehmen zur Kenntnis, dass die Vergabe der Studienplätze für den vorliegenden Studiengang durch eine Auswahlsetzung geregelt ist. Die Zulassungskriterien stellen dabei einerseits auf die fachliche Eignung der Bewerber ab. So wird ein erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss im Umfang von mindestens 180 ECTS-Punkten der Fachrichtung Elektrotechnik, Elektronik, Mechatronik oder einem vergleichbaren ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studiengang vorausgesetzt (§ 4 Abs. 1 AS). Weiterhin prämiert die Liste der Auswahlkriterien (§ 5 Abs. 1 Buchst. a) besonders einschlägige Bachelor- oder Diplomabschlüsse (Mechatronik, Schwerpunkt Mikrotechnik oder gleichwertiger Schwerpunkt oder Studium der Elektronik oder der Elektrotechnik) mit einer Verbesserung der Durchschnittsnote um 0,2 Punkte. Zugleich möchte die Fakultät verständlicherweise den Kreis derjenigen Bachelor- oder Diplomabsolventen, die die erforderlichen fachlichen Voraussetzungen für das Masterstudium grundsätzlich mitbringen, nicht durch die abschließende Aufzählung einschlägiger Bachelor- oder Diplomstudiengänge unnötig einschränken („oder einem vergleichbaren ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studiengang“). Gleichwohl hat sie zu einer besseren Orientierung potentieller Bewerber außerhalb des genau bezeichneten Bewerberkreises auf der Internetseite des Studiengangs eine Übersicht über diejenigen fachlichen Vorkenntnisse bereitgestellt, über welche die Bewerber verfügen sollten. Potentielle Bewerber finden auf diese Weise wichtige fachliche Anhaltspunkte zur Einschätzung ihrer Eignung für das Masterstudium und die Verantwortlichen behalten die Möglichkeit, diese im Rahmen ihres Auswahlverfahrens ggf. individuell zu überprüfen. Auf Nachfrage geben sie zu verstehen, dass sie die Kriterienliste nach den bisherigen Erfahrungen für ein sinnvolles und ausreichendes Selektionsinstrument halten. Nachdem die Zugangsregelung bereits im Vorakkreditierungsverfahren intensiv diskutiert und von der Hochschule unter Transparenz- und Gleichbehandlungsgesichtspunkten angepasst wurde, sind die derzeitigen Bestimmungen mit Blick auf ihre qualitätssichernde Funktion als insgesamt angemessen zu bewerten.

In diesem Rahmen ist auch zu begrüßen, dass die Verantwortlichen im Zuge des Auswahlverfahrens Bewerber im Einzelfall eingehend bezüglich fehlender fachlicher Vorkenntnisse beraten. Zum Studienerfolg trägt aus Sicht der Gutachter überdies bei, dass angesichts der Heterogenität der Studienanfänger (Absolventen unterschiedlicher Fachrichtungen aus verschiedenen Hochschulen) bei unzureichenden fachlichen Grundlagenkenntnissen in den Vorlesungseinheiten des ersten Fachsemesters teilweise und in komprimierter Form Bachelorlehrinhalte wiederholt werden, um die Studierenden auf ein annähernd gleiches Ausgangsniveau zu bringen.

Anerkennungsregeln / Mobilität: Die Anerkennungsregelungen in der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung (§ 9 AStPO) entsprechen den Anforderungen der Lissabon-Konven-

tion; insbesondere sind sie auf die Anerkennung von erworbenen Kompetenzen ausgerichtet und sehen im Falle negativer Anerkennungsentscheidungen die Begründungspflicht auf Seiten der Hochschule (§ 9 Abs. 1 und 3 AStPO). Die Regelung, dass der Antrag auf Anrechnung spätestens fünf Wochen nach Vorlesungsbeginn zu stellen ist, erscheint den Gutachtern angesichts allfälliger administrativer Verzögerungen bei der Bereitstellung der geforderten Positiv-Nachweise u.U. beschwerend. Doch gehen sie davon aus, dass es Antragstellern grundsätzlich möglich ist, auch unvollständige Anträge mit aufschiebender Wirkung zu stellen, wenn die Unvollständigkeit nicht von ihnen zu vertreten ist.

Weiterhin ist entsprechend den Anrechnungsbeschlüssen der KMK verbindlich geregelt, dass außerhochschulisch erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten bis zu max. der Hälfte der in einem Studiengang zu erbringenden Leistungen ersetzen können. Das dafür vorgesehene individuelle Anrechnungsverfahren stellt in angemessener Weise auf die Gleichwertigkeit der anzuerkennenden Kenntnisse und Fähigkeiten ab.

Zwar sieht das Curriculum des vorliegenden Studiengangs kein explizites Mobilitätsfenster vor. Auch räumen die Programmverantwortlichen ein, dass sich aufgrund der hohen Spezialisierung und der beiden verbundenen Projektpraktika im zweiten und dritten Fachsemester ein ganzes Auslandssemester eher schwierig in den Studienverlauf integrieren lässt. Doch berichten einzelne Studierende auch über die Anerkennung bestimmter Auslandsstudienleistungen als Projektpraktikum. In jedem Falle besteht für die Studierenden die Möglichkeit, die Abschlussarbeit an einer ausländischen Hochschule anzufertigen, zumal die Fakultät mit einer Reihe von internationalen Hochschulen enge Partnerschaften pflegt, die sich für den Studierenden- wie für den Lehrendenaustausch eignen (s. Abschnitt 2.6). Wertschätzend beschreiben die Studierenden die Unterstützung der Professoren bei der Planung und Durchführung von Auslandsaufenthalten. Auch die allgemeinen Informations- und Beratungsangebote der Hochschule zu Auslandsaufenthalten werden von den Studierenden, wie die vorliegende Absolventenbefragung beispielhaft zeigt, als sehr gut beurteilt.

Studienorganisation: Unter Berücksichtigung des Gesagten attestieren die Gutachter der Fakultät eine gute Organisation des vorliegenden Masterprogramms.

Da die Pflichtmodule mit Ausnahme der Module LEM6 *Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen* sowie LEM9 *Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen* im Semesterturnus angeboten werden, diese beiden Module nach Darstellung der Programmverantwortlichen aber tatsächlich in beliebiger Reihenfolge absolviert werden können, und da auch die nur jährlich durchgeführten Wahlpflichtmodule ausreichende Möglichkeiten zur individuellen Studienplanung ohne zeitliche Verzögerung bieten, stellt der doppelte Einschreibezyklus für den Studiengang kein Problem dar. Vielmehr wird den Bachelorabsolventen damit die Möglichkeit eines flexiblen Studienbeginns eröffnet.

Zur Berücksichtigung der Belange der Studierenden sind die betreffenden Ausführungen zu Kriterium 2.4 zu vergleichen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.3:

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an das Studiengangskonzept als *erfüllt*.

Studiengangskonzept / Leistungselektronik

Die Argumentation der Verantwortlichen im Hinblick auf die leistungselektronischen Bestandteile des Curriculums können die Gutachter grundsätzlich nachvollziehen. Zwar weisen sie darauf hin, dass die verpflichtenden Projektpraktika „themenabhängig“ leistungs- oder mikroelektronische Inhalte haben können und damit den leistungselektronischen Anteil des Studiengangs zumindest nicht generell stärken. Andererseits plausibilisieren die ergänzenden Hinweise der Verantwortlichen auf die Pflichtmodule und Modulangebote im Wahlpflichtbereich (einschließlich der Wahlpflichtmodule aus dem Angebot der Universität Stuttgart) doch in hinreichender Weise den leistungselektronischen Bezug in der Studiengangsbezeichnung. Die Gutachter halten daher die am Audittag zu diesem Punkt vorsorglich festgehaltene Empfehlung für verzichtbar.

Modulbeschreibungen

Die Gutachter danken für die Vorlage überarbeiteter Modulbeschreibungen der Module LEM 12 *Hochfrequenzschaltungstechnik*, LEM 13 *Masterarbeit* sowie LEMW09 *Gewinnung elektrischer Energie aus alternativen Energiequellen*. Die in der vorläufigen Bewertung festgehaltenen Monita wurden bei der Überarbeitung angemessen berücksichtigt. Dass für das Wahlpflichtmodul LEMW09 auch ein aussagekräftigerer Modultitel gefunden wurde, begrüßen die Gutachter.

Anerkennungsregelungen

Die Gutachter halten es für hilfreich und konstruktiv, dass die Fakultät den Ratschlag, die Fünf-Wochen-Antragsfrist für die Anerkennung von Modulen zu überdenken, an die für die Redaktion und Revision der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung zuständige zentrale Abteilung weitergeleitet hat. Sie kann so bei einer künftigen Revision der entsprechenden Regelung Berücksichtigung finden.

Kriterium 2.4 Studierbarkeit

Evidenzen:

- Ziele-Module-Matrix gem. Selbstbericht; s. Anhang zu diesem Bericht

- Hochschulweite Regelung der Kreditpunktzurordnung in Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung für das Bachelor- und das Masterstudium der Hochschule Reutlingen i.d.F. vom 29.07.2015; verfügbar unter: [https://www.reutlingen-university.de/fileadmin/migrated/media/Amtliche Bekanntmachung 08 2015 Allgemeine Studien- und Pruefungsordnung fuer das Bachelor- und Masterstudium der Hochschule Reutlingen VOE 04.08.2015.pdf](https://www.reutlingen-university.de/fileadmin/migrated/media/Amtliche_Bekanntmachung_08_2015_Allgemeine_Studien-_und_Pruefungsordnung_fuer_das_Bachelor-_und_Masterstudium_der_Hochschule_Reutlingen_VOE_04.08.2015.pdf) (Zugriff: 15.05.2017)
- Studienverlaufsplan [Umfang der Module und studentischer Arbeitsaufwand pro Semester; Prüfungsformen, Prüfungsdauer, Anzahl der Prüfungen]; s. Anhang zu diesem Bericht; sowie Anhang 1C Studien- und Prüfungsordnung Leistungs- und Mikroelektronik Master (ENTWURF)
- Modulbeschreibungen [Studentischer Arbeitsaufwand, Prüfungsformen, Prüfungsanzahl]
- Allgemeine und fachspezifische Studien- und Prüfungsordnungen [prüfungsrelevante Regelungen]; s. Anhänge 1A und 1C zum Selbstbericht
- Exemplarischer Prüfungsplan; Anhang 8D zum Selbstbericht
- Ergebnisse der Absolventenbefragung am WS 2014/15; Anhang 6C zum Selbstbericht [Prüfungsorganisation]
- Beratungs- und Betreuungs-Konzept der Hochschule gem. Selbstbericht; Informationen dazu verfügbar unter: <https://www.reutlingen-university.de/im-studium/angebote-service/zentrale-studienberatung/> (Zugriff: 15.05.2017)
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Eingangsqualifikationen / Studienplangestaltung: Hierzu sind die einschlägigen Erörterungen in Abschnitt 2.3 zu vergleichen.

Studentische Arbeitslast: Die Module des Masterstudiengangs sind gleichmäßig mit 6 ECTS-Punkten bewertet, wenige Module des Wahlpflichtbereichs mit 3 ECTS-Punkten, wobei ein ECTS-Punkt für einen Arbeitsaufwand der Studierenden von 30 Stunden im Präsenz- und Selbststudium vergeben wird. Pro Semester ist eine gleichmäßige Belastung im Umfang von 30 ECTS-Punkten vorgesehen.

Der ECTS-Umfang der Module wird als angemessen betrachtet, wobei die Gutachter würdigen, dass die Verantwortlichen im Rahmen der Curriculumsrevision in Einzelfällen inhaltliche Anpassungen vorgenommen, in anderen nach inhaltlichen Modifikationen auch die ECTS-Bewertung adaptiert haben. Weder die vorgelegten Evaluationsergebnisse, noch der Selbstbericht lassen allerdings erkennen, ob der studentische Arbeitsaufwand regelmäßig

(etwa im Rahmen der Lehrveranstaltungsevaluation) erfasst wird. Obwohl es keine Anhaltspunkte für gravierende Abweichungen der tatsächlichen Arbeitsbelastung der Studierenden von der in der ECTS-Bewertung angenommenen gibt und die erwähnten Anpassungen zeigen, dass solche, wo sie vorkommen, durch die praktizierten Qualitätssicherungsinstrumente festgestellt und behoben werden, hielten die Gutachter eine spezifische Erfassung des Arbeitsaufwands gerade vor dem Hintergrund des einheitlichen Modulumfangs für sinnvoll. Sollten Arbeitslast-Erhebungen bereits durchgeführt werden, wäre ein entsprechender Hinweis in der Stellungnahme der Hochschule wünschenswert.

Prüfungsbelastung und -organisation: Da die Module durchweg mit einer Prüfung abgeschlossen werden und lediglich im Wahlpflichtbereich einzelne Module mit einem Umfang von 3 ECTS-Punkten angeboten werden, kann die Zahl der Prüfungen im zweiten Semester auf max. sieben, im dritten auf max. sechs steigen und liegt ansonsten bei fünf Prüfungen pro Semester (vgl. exemplarischer Prüfungsplan). Die Gutachter sehen dies als akzeptabel an; die ggf. leicht höhere Prüfungsanzahl bei einem individuellen Studienplan mit mehreren Wahlpflichtmodulen im Umfang von 3 ECTS-Punkten folgt aus einem richtigen Modularisierungsverständnis und wird von den Studierenden ausdrücklich begrüßt. Da in den Modulen, die Laborpraktika umfassen, die als Prüfungsvorleistungen erforderlichen Testate semesterbegleitend nachzuweisen sind, bleibt die Prüfungslast im Prüfungszeitraum davon unberührt. Die Laborpraktika selbst erfüllen eine wichtige Funktion, um die angestrebten Lernziele zu erreichen, und sind insoweit wichtiger Bestandteil eines kompetenzorientierten Prüfungskonzepts (s. Abschnitt 2.5).

Die Prüfungsorganisation (einschließlich der Prüfungsan- und Abmeldung, der Organisation der Prüfungswiederholungen, der Korrekturzeiten, der Überschneidungsfreiheit von Prüfungen und der Terminierung der Prüfungen) macht auf die Gutachter einen guten Eindruck. Die im Audit anwesenden Studierenden bestätigen diesen Eindruck. Die eher durchschnittliche Bewertung der Prüfungsorganisation in der vorliegenden Absolventenbefragung aus dem Jahr 2015 ist, da eine Interpretation der Ergebnisse ebenso wie ggf. daraus abgeleitete Maßnahmen nicht bekannt sind, schwer einzuschätzen. Die Gutachter messen daher ihrem Vor-Ort-Eindruck maßgebliches Gewicht für ihre Einschätzung bei, zumal die Prüfungsorganisation auch kein Kritikpunkt der Studierenden in der AG „Studiengangsentwicklung“ war. Den nur 10-tägigen Prüfungszeitraum empfinden die Studierenden dagegen durchweg als sehr fordernd. Von einer möglichen Verlängerung des Prüfungszeitraums versprechen sie sich eine stärkere Entzerrung der Prüfungen. Die Gutachter halten diese Anregung für nachvollziehbar und legen den Verantwortlichen nahe, eine zeitliche Ausweitung des Prüfungszeitraums in Betracht zu ziehen.

Das Prüfungssystem wird im Übrigen eingehend unter Kriterium 2.5 behandelt.

Beratung / Betreuung: Die Hochschule Reutlingen und die Fakultät für Technik verfügen über ein umfassendes Angebot an überfachlichen und fachlichen Beratungs- und Betreuungsangeboten. Die Studierenden heben die administrative und fachliche Beratung/Betreuung am Robert Bosch Zentrum für Leistungselektronik (rbz) als besondere Stärke des Studiengangs positiv hervor. Auch die Zugänglichkeit der Lehrbeauftragten im Wahlpflichtbereich beurteilen sie, trotz unvermeidlicher Einschränkungen, als generell gut. Die Ergebnisse der Absolventenbefragung 2015 zu den Beratungs- und Betreuungselementen unterstreicht diese Einschätzung.

Studierende mit Behinderung: Die Hochschule hält besondere Beratungs- und Betreuungsangebote für Studierende mit Behinderung bereit. Darüber hinaus enthält die allgemeine Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule eine angemessene Nachteilsausgleichsregelung (§ 17 AStPO).

Insgesamt fördern die genannten studien- und prüfungsorganisatorischen Aspekte, einschließlich der Zugangsregelung und der Maßnahmen der Hochschule zur Berücksichtigung heterogener Eingangsqualifikationen (vgl. Kriterium 2.3), die Studierbarkeit des Studienprogramms.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.4:

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an die Studierbarkeit des Studiengangs als *grundsätzlich erfüllt*.

Arbeitsbelastung

Aus den oben näher benannten Gründen raten sie dazu, die studentische Arbeitsbelastung künftig systematisch zu erheben und unterstützen eine entsprechende Absichtsbekundung der Programmverantwortlichen (s. unten, Abschnitt F, E 4, Satz 3).

Prüfungsorganisation

Wie oben bereits ausgeführt ist es anerkennenswert, dass die Fakultät Technik in ihren Bemühungen, den Prüfungszeitraum gegenüber den strikten hochschulweiten Vorgaben auszuweiten, zwischenzeitlich mit der Ausweitung von einer Woche auf insgesamt 10 Tage bereits einen Teilerfolg erzielt hat. Immer noch aber scheint nach den Eindrücken im Audit der zeitliche Rahmen für die Prüfungen sehr eng bemessen. Die Gutachter unterstützen daher die Bestrebungen der Fakultät, die Prüfungen weiter zu entzerren und bestätigen eine entsprechende Empfehlung (s. unten, Abschnitt F, E 2.).

Kriterium 2.5 Prüfungssystem

Evidenzen:

- Studienverlaufsplan [Prüfungsformen, Prüfungsdauer, Anzahl der Prüfungen]; s. Anhang zu diesem Bericht; sowie Anhang 1C Studien- und Prüfungsordnung Leistungs- und Mikroelektronik Master (ENTWURF)
- Modulbeschreibungen [Studentischer Arbeitsaufwand, Prüfungsformen, Prüfungsanzahl]
- Allgemeine und fachspezifische Studien- und Prüfungsordnungen [prüfungsrelevante Regelungen]; s. Anhänge 1A und 1C zum Selbstbericht
- Vor-Ort-Begehung: Einsicht in exemplarische Klausuren und Abschlussarbeiten
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Kompetenzorientierung der Prüfungen: Die Gutachter gewinnen insgesamt den Eindruck, dass die Verantwortlichen und Lehrenden sich bei der Auswahl der Prüfungsform an den im jeweiligen Modul angestrebten Qualifikationszielen orientieren. Zwar überwiegen schriftliche Prüfungen, doch wurden schon für das bisherige Curriculum speziell im Wahlpflichtbereich im Einzelfall mündliche Prüfungen angeboten und dieser Anteil soll nach dem Willen der Verantwortlichen unter dem revidierten Curriculum noch erhöht werden. Verbindlich verankert ist im Studien- und Prüfungsplan (Anhang zur Studien- und Prüfungsordnung) bisher allerdings lediglich die Alternative zwischen den Prüfungsformen. Die Gutachter unterstützen nachdrücklich den Ansatz, verstärkt alternative (z. B. mündliche) Prüfungen anzubieten, wenn sich dies nach den jeweils definierten Lernergebnissen anbietet oder sogar angezeigt ist.

Die vor Ort eingesehenen exemplarischen Klausuren und Abschlussarbeiten haben klar dokumentiert, dass die angestrebten Qualifikationsziele auf Masterniveau erreicht werden. Einzelne hervorragend bewertete Abschlussarbeiten haben dabei aus Sicht der Gutachter ein qualitativ bemerkenswertes Niveau erreicht.

Eine Prüfung pro Modul: In der Regel werden die Module jeweils mit einer Prüfung abgeschlossen.

Die Labortestate, die in einer Reihe von technischen Modulen eine Prüfungsvorleistung darstellen, sind aus Sicht der Gutachter zentraler Bestandteil eines kompetenzorientierten Prüfungskonzeptes. Sie tragen dazu bei, wichtige fachliche und teilweise überfachliche

Kompetenzen zu erwerben, die insbesondere den wissenschaftlich-theoretischen Erkenntnisgewinn durch anwendungsrelevante Fähigkeiten abrunden.

Zum Nachteilsausgleich sind die betreffenden Ausführungen unter Kriterium 2.4, zum Verbindlichkeitsstatus der vorgelegten Ordnungen die Ausführungen unter Kriterium 2.8 zu vergleichen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.5:

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an das Prüfungssystem als *grundsätzlich erfüllt*.

Prüfungsformen

Sie begrüßen die Ankündigung der Verantwortlichen, vor allem im Wahlpflichtbereich die Kompetenzorientierung der Prüfungen durch überwiegende vorherige Festlegung der jeweiligen Prüfungsform zu stärken. Die darauf gerichtete Empfehlung vom Audittag sollte nach ihrer Auffassung allerdings bis zur Umsetzung dieser Ankündigung beibehalten werden (s. unten, Abschnitt F, E 3.).

Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen

Evidenzen:

- Einschlägiger Abschnitt des Selbstberichts
- Informationen über das Robert Bosch Zentrum für Leistungselektronik (rbz) verfügbar unter: <https://www.reutlingen-university.de/de/forschung/lehr-und-forschungszentren/robert-bosch-zentrum-fuer-leistungselektronik/> und <http://www.rbzentrum.de/home/> (Zugriff: 15.05.2017)
- Partnerhochschulen der Fakultät Technik; Informationen verfügbar unter: <https://www.reutlingen-university.de/internationales/unsere-partnerhochschulen/> (Zugriff: 15.05.2017)
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Für den Masterstudiengang ist offenkundig die Kooperation der Hochschule Reutlingen mit der Universität Stuttgart sowie der Bosch-Gruppe von zentraler Bedeutung. Mit dem Robert Bosch Zentrum für Leistungselektronik (rbz) haben sich die Partner in einem Forschungs- und Lehrverbund zusammengeschlossen, der die Gebiete Leistungselektronik,

Mikroelektronik und Entwurfsautomatisierung interdisziplinär verbindet. Sowohl das bemerkenswerte finanzielle Engagement der Bosch-Gruppe, das für qualitativ hochwertige technische Infrastruktur des rbz entscheidend ist (s. den Abschnitt 2.7), wie die Zusammenarbeit mit der Universität Stuttgart, die vor allem die Möglichkeit kooperativer Promotionen umfasst, stützen die Qualität und das Niveau des vorliegenden Studienprogramms.

So kann zwar von der Bedeutung der Robert Bosch Gruppe für den Studiengang schwerlich abgesehen werden. Dennoch gewinnen die Gutachter den Eindruck, dass die Fakultät nicht nur die fachlich-inhaltliche Ausgestaltung des Studiengangs autonom und unabhängig von spezifischen Industrieinteressen vorantreibt, sondern dabei bewusst und mit Unterstützung der Bosch-Gruppe auch die Zusammenarbeit mit anderen in diesem Feld tätigen Unternehmen sucht (z. B. Infineon Technologies AG).

Die enge studiengangsbezogene Kooperation mit der Universität Stuttgart manifestiert sich personell vor allem in der im Rahmen des rbz vereinbarten, zwischen den beiden Hochschulen geteilten „Brückenprofessur Robuste Leistungshalbleitersysteme“ und studienorganisatorisch in der Möglichkeit, Module im Wahlpflichtbereich an der Universität Stuttgart zu absolvieren. Beides trägt aus Gutachtersicht, wie schon erwähnt, zur Qualitätsentwicklung und Erreichung der Studiengangsziele im vorliegenden Masterprogramm bei.

Darüber hinaus ist es begrüßenswert, dass die Fakultät Technik einige enge Hochschulpartnerschaften mit teils renommierten ausländischen Hochschulen unterhält, die ihrerseits über fachlich passende Studienangebote verfügen, um den Studierendenaustausch im vorliegenden Studiengang zu fördern.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.6:

Die Gutachter bewerten die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums als *vollständig erfüllt*.

Kriterium 2.7 Ausstattung

Evidenzen:

- Abschnitt „Ausstattung“ des Selbstberichts
- Lehrkapazitätsmatrix (basierend auf der aktuellen StPO); Anhang 3A zum Selbstbericht; Lehrkapazitätsmatrix (basierend auf der geplanten StPO); Anhang 3B zum Selbstbericht
- Personalhandbuch

- Ausschreibung Professur „Integrierte Schaltungstechnik“; Anhang 4B zum Selbstbericht; Ausschreibung Professur „Schaltungselektronik“; Anhang 4C zum Selbstbericht
- Informationen zum didaktischen Weiterbildungsangebot im Selbstbericht
- Labor- und Raumhandbuch; Anhang 5A zum Selbstbericht; Informationen über die Ausstattung des Robert Bosch Zentrums für Leistungselektronik (rbz) verfügbar unter: <https://www.reutlingen-university.de/de/forschung/lehr-und-forschungszentren/robert-bosch-zentrum-fuer-leistungselektronik/> (Zugriff: 15.05.2017)
- EDV-Ausstattung des Studiengangs; Anhang 5B zum Selbstbericht
- Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung: Besichtigung studiengangsrelevanter Einrichtungen
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Personelle Ausstattung: Nach Auffassung der Gutachter ist die personelle Ausstattung des Studiengangs mit den drei ihm fest zugeordneten Professuren sowie einer mit dem halben Deputat eingeplanten Brückenprofessur, den derzeit 23 befristet beschäftigten wissenschaftlichen Mitarbeitern und 19 Lehrbeauftragten quantitativ angemessen. Auf der Basis der vorliegenden Informationen sind sie darüber hinaus auch von der fachlichen Qualifikation der in dem Studiengang eingesetzten Lehrenden (Professoren, Mitarbeiter und Lehrbeauftragte) überzeugt. Nicht zuletzt die Kompetenzbewertungen durch die Studierenden sowohl im Auditgespräch wie nach den exemplarischen Befragungsergebnissen bestätigen diese Einschätzung zur fachlichen und didaktischen Qualifikation des Lehrpersonals. Besonders positiv ist in diesem Zusammenhang festzuhalten, dass die Studierenden namentlich den Lehrbeauftragten generell hohe fachliche und didaktische Kompetenz attestieren. Die berichteten wenigen Einzelfälle, in denen die Fakultät aufgrund anhaltend schlechter Evaluationen Lehraufträge nicht verlängert hat, bestätigen den grundsätzlich positiven Eindruck und sprechen für die in solchen Fällen sich bewährende Qualitätssicherung des Studiengangs.

Die Gutachter würdigen ausdrücklich, wie sich die personelle und sächliche Ausstattung des Studiengangs seit der Erstakkreditierung entwickelt und auf hohem Niveau konsolidiert hat. Großen Anteil daran hat – was vor allem die finanzielle und sächliche Ausstattung anbetrifft – die langfristig angelegte Kooperation der Hochschule bzw. der Fakultät mit der Robert Bosch GmbH (s. Abschnitt 2.6). Die Gutachter betrachten daher die laut Hochschul- und Fakultätsleitung zwischenzeitlich getroffene Entscheidung über die Verlängerung des finanziellen Engagements der Bosch-Gruppe bis 2030 als eine für die künftige Entwicklung des Studiengangs außerordentlich wichtige und zukunftsweisende Weichenstellung.

Gleichzeitig begrüßen sie das nachdrückliche Bekenntnis der Hochschulleitung, den Studiengang und die zugeordneten Professuren auch bei einem unerwarteten (und unwahrscheinlichen) Rückzug des Industriepartners erhalten zu wollen, wenngleich unter den einer veränderten Finanzierungssituation angepassten Bedingungen.

Für die besondere fachliche Expertise und Forschungsstärke auf den Spezialgebieten der Leistungs- und Mikroelektronik spricht es grundsätzlich auch, dass zwei der im Zuge der Erstakkreditierung berufenen drei Professoren u. a. aufgrund starker Forschungsleistungen an Technische Universitäten wegberufen wurden. Gleichzeitig zwingen die dadurch entstandenen Vakanzen die studiengangstragende Fakultät, die Lehre für einen Großteil der Pflichtmodule des Studiengangs (primär) durch anderes hauptamtliches Personal abzusichern. Die Fakultät hat in Selbstbericht (Lehrkapazitätsmatrix basierend auf der aktuellen StPO) und Auditgesprächen allerdings überzeugend dargelegt, dass sie die von den wegberufenen Professoren vertretene Lehre temporär mit ihren vorhandenen Professuren absichern kann. Darüber hinaus lassen die Ausführungen der Verantwortlichen zum derzeitigen Besetzungsstatus der Professuren erwarten, dass bis Ende des laufenden Sommersemesters im Idealfall beide Professuren wieder besetzt sein könnten (Professur Leistungselektronik: Ruf ergangen, Annahme noch nicht erfolgt); Professur Integrierte Schaltungstechnik: Ruf soll im Juni ergehen, Annahme lt. Auskunft wahrscheinlich). Zusammenfassend gelangen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Lehre im neu strukturierten Masterstudiengang im Akkreditierungszeitraum trotz der aktuellen Personalsituation nicht in Frage gestellt ist. Die schnelle Wiederbesetzung der Professuren ist im Interesse der Studierenden, aber auch der inhaltlichen Weiterentwicklung des Programms gleichwohl wünschenswert.

Personalentwicklung: Es ist positiv zu würdigen, dass die Hochschule Reutlingen 2016 das Reutlinger Didaktik Institut gegründet hat, dessen Aufgaben die Beratung und didaktische Weiterqualifikation der Lehrenden, insbesondere auch der Lehrbeauftragten ist. Darüber hinaus besteht laut Selbstbericht für Professoren das Angebot, an Weiterbildungsmaßnahmen der Geschäftsstelle der Studienkommission für Hochschuldidaktik an Fachhochschulen in Baden-Württemberg (GHD) teilzunehmen. Beides trifft nach dem Eindruck der Gutachter in den Auditgesprächen auf das Interesse der Lehrenden, die die Angebote im Rahmen ihrer zeitlichen Möglichkeiten in Anspruch nehmen.

Finanzielle und sächliche Ausstattung: Aufgrund der Kooperation mit der Robert Bosch GmbH ist der Studiengang finanziell und sächlich außerordentlich gut ausgestattet. Das nunmehr verlängerte finanzielle Engagement der Bosch-Gruppe stellt diese privilegierte Situation bis zum Jahr 2030 auf Dauer und schafft damit eine sehr gute Basis für die Qualitätsentwicklung des Studiengangs. Die zugeordneten Stiftungsprofessuren erbringen im Rahmen des Kooperationsvertrags obligatorisch eine umfangreiche Forschungstätigkeit, hauptsächlich in den Laboren, in deren Ausstattung ein erheblicher Anteil der durch den

Industriepartner verfügbar gemachten Finanzmittel fließt. Da diese sowohl für die Forschung wie für die Lehre genutzt werden, ist aus Sicht der Gutachter die qualitativ hochwertige und moderne Laborausstattung herauszuheben, die in der beschriebenen Art zugleich als Plattform für den wertvollen Wissenstransfer aus der Forschung in die Lehre fungieren kann.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.7:

Die Gutachter bewerten das Kriterium als *vollständig erfüllt*.

Sie zeigen sich in diesem Zusammenhang sehr erfreut darüber, dass zwischenzeitlich für die Professur Leistungselektronik eine Rufannahme vorliegt. Speziell die leistungselektronische Seite des Studienprogramms erfährt dadurch eine beachtliche nominelle Stärkung.

Kriterium 2.8 Transparenz

Evidenzen:

- Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung für das Bachelor- und das Masterstudium der Hochschule Reutlingen i.d.F. vom 29.07.2015; verfügbar unter: [https://www.reutlingen-university.de/fileadmin/migrated/media/Amtliche Bekanntmachung_08_2015_Allgemeine Studien- und Pruefungsordnung fuer das Bachelor- und Masterstudium der Hochschule Reutlingen VOE_04.08.2015.pdf](https://www.reutlingen-university.de/fileadmin/migrated/media/Amtliche_Bekanntmachung_08_2015_Allgemeine_Studien-_und_Pruefungsordnung_fuer_das_Bachelor-_und_Masterstudium_der_Hochschule_Reutlingen_VOE_04.08.2015.pdf) (Zugriff: 15.05.2017)
- Studien- und Prüfungsordnung – Masterstudiengang Leistungs- und Mikroelektronik – Fakultät Technik der Fachhochschule Reutlingen (ENTWURF); Anhang 1C zum Selbstbericht
- Evaluationssatzung für Lehre, Studium und Weiterbildung der Hochschule Reutlingen vom 01.02.2011; Anhang 6A zum Selbstbericht
- exemplarisches Zeugnis
- exemplarisches Diploma Supplement
- exemplarisches Transcript of Records

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Alle relevanten Regelungen zu Studiengang, Studienverlauf, Prüfungsanforderungen und Zugangsvoraussetzungen, einschließlich der Nachteilsausgleichsregelungen für Studierende mit Behinderung, sind in den vorliegenden Ordnungen getroffen. Der besondere Teil

der Studien- und Prüfungsordnung, der die Regelungen für die revidierte Struktur des Studiengangs enthält, liegt allerdings nur im Entwurf vor. Die in Kraft gesetzte, rechtsverbindliche Fassung ist im weiteren Verfahren nachzuweisen.

Das Diploma Supplement enthält, wie bereits ausgeführt (s. oben Abschnitt 2.2), die relevanten Angaben zu Inhalten und Qualifikationszielen des Masterstudiengangs sowie zum individuellen Studienerfolg. Zudem lassen sich einer „Grade Distribution Table“ (Appendix B des Diploma Supplement) statistische Daten zur Notenverteilung entnehmen, die es externen Interessenträgern ermöglicht, die Abschlussnote bewertend einzuordnen.

Die im Diploma Supplement aufgeführten Qualifikationsziele müssen allerdings entsprechend dem an anderer Stelle begründeten Präzisierungsbedarf (s. oben Abschnitt 2.1) angepasst werden.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.8:

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an die Transparenz als *nicht vollständig erfüllt*.

Studiengangsrelevante Ordnungen

Die programmspezifische Studien- und Prüfungsordnung muss in der rechtsverbindlichen Fassung im weiteren Verfahren noch nachgewiesen werden (s. unten, Abschnitt F, A 2.).

Diploma Supplement

Das nachgereichte überarbeitete Diploma Supplement enthält auch die Qualifikationsziele in einer angepassten, aussagekräftigen Version, die offenkundig an den Formulierungen der Zielematrix angelehnt und insofern auch konsistent ist. Weiterer Handlungsbedarf besteht in dieser Hinsicht nicht. Der ursprünglich vorgesehene diesbezügliche Teil der Auflage zu den Qualifikationszielen kann aus Sicht der Gutachter entfallen (s. abschließende Bewertung zu Krit. 2.1).

Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung

Evidenzen:

- Abschnitt „Qualitätssicherung und Weiterentwicklung“ im Selbstbericht
- Evaluationssatzung für Lehre, Studium und Weiterbildung der Hochschule Reutlingen vom 01.02.2011; Anhang 6A zum Selbstbericht
- Exemplarische Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluation WS 2012/13 und SoSe 2015; Anhang 6B zum Selbstbericht

- Ergebnisse der Absolventenbefragung am WS 2014/15; Anhang 6C zum Selbstbericht
- Abgeleitete Maßnahmen aus der Lehrveranstaltungsevaluation; Anhang 6D zum Selbstbericht
- Durchschnittliche Studiendauer im Zeitraum SoSe 2013 bis WS 2016/17; Nachreichung zum Audit
- Kohortenverfolgung im Zeitraum SoSe 2011 bis SoSe 2017; Nachreichung im Nachgang zum Audit
- Protokoll Sitzung Arbeitsgruppe „Studiengangsentwicklung“ vom 27. April 2017
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

In den Mittelpunkt der Qualitätssicherung von Studium und Lehre stellen die Hochschule und die studiengangstragende Fakultät unterschiedliche Befragungsinstrumente, wobei die Lehrveranstaltungsevaluation und die Absolventenbefragung eine hervorgehobene Stellung einnehmen.

Hierzu ist festzuhalten, dass die Evaluationssatzung Häufigkeit, Verfahren, Zuständigkeit, Auswertung und Follow-up-Prozess vor allem der Lehrveranstaltungsevaluation umfassend regelt. So besteht bei den im Rahmen der Lehrveranstaltungsevaluation zu verwendenden Fragebögen die Möglichkeit, neben einem obligatorischen Fragenteil abgestimmte Fragen zu einzelnen Lehrveranstaltungen in einem optionalen Fragenteil zu ergänzen. Es ist festgelegt, welche Personen/Instanzen welche (aggregierten) Auswertungsdaten der Lehrveranstaltungsevaluationen bekommen und wie diese in den Qualitätskreislauf einzuspeisen sind (Feedback-Gespräche zwischen Lehrenden und Studierenden; Qualitätsberichte der Fakultäten, Qualitätsberichte der Hochschulen). Die Evaluationssatzung legt einen zweijährigen Regelzyklus für die Lehrveranstaltungsevaluation fest, lässt allerdings die prinzipielle Möglichkeit, zusätzliche Evaluationen außerhalb dieses zeitlichen Rahmens durchzuführen. Sinnvollerweise bestimmt sie in diesem Zusammenhang, dass neue Lehrveranstaltungen im Semester ihrer Einführung und solche neuer Professoren in den ersten vier Semestern durchgehend evaluiert werden müssen. Die Gutachter nehmen zur Kenntnis, dass die derzeitige Praxis, das Feedback-Gespräch mit den Studierenden jeweils im Folgesemester durchzuführen Ergebnis eines internen Diskussionsprozesses gewesen ist. Indem die Studierenden am Ende des Semesters, aber vor den Prüfungen befragt und den Lehrenden die Ergebnisse der Befragung erst im Anschluss an die Prüfungen zur Verfügung gestellt werden, sind die Prüfungen bewusst aus dem Befragungsprozess ausgeklammert. Im Gespräch mit den Studierenden wird allerdings deutlich, dass das regelhaft im Folgesemester durchzuführende Feedback-Gespräch die Nachverfolgung möglicher Qualitätsverbesserungen

erschwert, ggf. auch die Motivation zur Teilnahme an den Befragungen beeinträchtigt. Konkrete Maßnahmen, die Lehrende in Reaktion auf die Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluation ergreifen, werden auf diese Weise eher zufällig wahrgenommen. Zudem vermittelten einzelne im Audit anwesende Studierende den Eindruck, bisher noch in keiner oder nur in wenigen Lehrveranstaltungen die Gelegenheit gehabt zu haben, an einer Evaluation teilzunehmen. Zwar handelt es sich hierbei nicht um eine aussagekräftige Bewertungsgrundlage, doch ist grundsätzlich nicht auszuschließen, dass der obligatorische zweijährige Evaluationsturnus in einem nur viersemestrigen Studienprogramm im Einzelfall zu einer solchen Situation führen kann. Die Gutachter begrüßen daher die Aussage der Programmverantwortlichen, Lehrveranstaltungsevaluationen in regelmäßigeren Abständen als dem vorgeschriebenen zeitlichen Intervall durchzuführen. Gleichwohl nehmen sie die in den Gesprächen gewonnenen Hinweise zum Anlass, den Programmverantwortlichen einen kürzeren zeitlichen Turnus für die reguläre Lehrveranstaltungsevaluation nahezu legen. Darüber hinaus wäre es im Interesse der Studierenden und einer höheren Wirksamkeit der Evaluationen sinnvoll, wenn das Feedback-Gespräch zwischen Lehrenden und Studierenden regelmäßig in dem Semester stattfinden könnte, in dem die Evaluation durchgeführt wird.

Auch wenn die Lehrveranstaltungsevaluation in den genannten beiden Punkten Verbesserungspotential aufweist, sind die Gutachter überzeugt, dass das offenkundig gute Vertrauensverhältnis zwischen Lehrenden und Studierenden in einem kleinen Studiengang es jederzeit ermöglicht im informellen Austausch konkrete Mängel direkt anzusprechen und Möglichkeiten zu diskutieren, diese zu beheben. Hinzu kommt, dass die Fakultät im Zuge des Reakkreditierungsverfahrens die Mitwirkung der Studierenden an der Qualitätsentwicklung des Studiengangs durch Einrichtung einer Arbeitsgruppe „Studiengangsentwicklung“ gestärkt hat. Die Gutachter unterstützen diese Initiative der Fakultät nachdrücklich und sehen darin neben der Lehrveranstaltungsevaluation ein geeignetes Instrument, studentische Kritik und studentische Verbesserungsvorschläge in strukturierter und systematisierter Form für die Studiengangsentwicklung nutzbar zu machen.

Neben Qualitätsverbesserungen, die auf diesem Wege initiiert wurden und werden, führt die Hochschule im Selbstbericht (Abschnitt „Veränderungen zum bisherigen Curriculum“) eine Reihe von Veränderungen auf (vornehmlich Umbenennung, Teilung, Integration oder Ersetzung von Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodulen), die nach den Erfahrungen in der Lehre vorgenommen wurden. Aus dem vorliegenden Protokoll der Arbeitsgruppe „Studiengangsentwicklung“ ergibt sich zudem, dass die wichtigsten Anpassungen (Anpassung des Modulumfangs auf gleichmäßig 6 ECTS-Punkte, Einführung kleinteiligerer Module von 3 ECTS-Punkten im Wahlpflichtbereich, Einführung zusätzlicher mündlicher Prüfungen etc.) von den Studierenden explizit gutgeheißen werden. Diese Revision des Programms wie der konstruktive Umgang mit den Empfehlungen aus der Erstakkreditierung bestätigen aus Sicht

der Gutachter ebenfalls, dass die Qualitätssicherung des Studiengangs insgesamt gut funktioniert.

Weniger überzeugt zeigen sich die Gutachter von der dokumentierten Verwendung verfügbarer Daten aus der Lehrveranstaltungsevaluation bzw. der gängigen Studierendenstatistik (Kohortenverfolgung, Studienerfolg, Absolventenquote, Abbrecherquote) für die Qualitätssicherung. Zwar hat die Hochschule u. a. aggregierte Evaluationsergebnisse des Studiengangs für zwei Semester vorgelegt, die ein insgesamt sehr positives Bild des Studiengangs zeichnen. Doch ließen sich einzelne mittlere Werte bzw. durchschnittliche Bewertungen durchaus hinterfragen, wozu allerdings die aggregierten Daten auf Studiengangsebene zu wenig aussagekräftig sind und auf die Lehrveranstaltungsebene referiert werden müsste. Die nachgereichten Daten zur Kohortenverfolgung bestätigen ebenfalls den insgesamt guten Studienerfolg und dokumentieren, dass das Studium prinzipiell in Regelstudienzeit absolviert werden kann. Gleichzeitig wird deutlich, dass die durchschnittliche Studiendauer fünf Semester beträgt und damit ein Semester über der Regelstudienzeit liegt. Die Ergebnisse der Absolventenbefragung aus dem WS 2014/15 spiegeln in der Mehrzahl der Parameter eine gute bis sehr gute Bewertung des Studiengangs. Auch hier gibt es jedoch einzelne mittelmäßige und tendenziell ungünstige Bewertungen, die zu hinterfragen wären. Natürlich bilden speziell die genannten Befragungsergebnisse unterschiedliche Stadien in der Entwicklung des Studiengangs ab, so dass die nachweislichen Veränderungen – dokumentiert u.a. in der Zusammenfassung „Abgeleitete Maßnahmen aus der Lehrveranstaltungsevaluation“ – in vielem direkte Antworten auf die angesprochenen Bewertungen darstellen. Die Fakultät hat jedoch nicht nachvollziehbar dargelegt, wie die verfügbaren statistischen Daten für den Follow-up-Prozess genutzt werden. Ob und ggf. wie beispielsweise die Ergebnisse der Absolventenbefragung oder der nachgereichten Kohortenanalyse interpretiert und zur Qualitätsverbesserung herangezogen wurden, lässt sich aus der bloßen Präsentation der Daten nicht erkennen. Die Tatsache, dass Kohortenverläufe zwar prinzipiell vorhanden, aber erst auf Nachfrage verfügbar gemacht wurden, lässt insoweit auf ein eher unsystematisches Vorgehen schließen.

Die Gutachter sind trotz der grundsätzlich funktionierenden Qualitätssicherung der Ansicht, dass sich in diesem Punkt noch Verbesserungen erzielen lassen. So regen sie nachdrücklich an, statistische Daten zum Studienfortschritt und zum Studienerfolg kontinuierlich und nachvollziehbar zu dokumentieren, auszuwerten und für die Studiengangsentwicklung zu nutzen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.9:

Die Gutachter bewerten das Kriterium als grundsätzlich *erfüllt*.

Lehrveranstaltungsevaluation

Sehr zu begrüßen ist aus ihrer Sicht die weitere Institutionalisierung der AG „Studiengangsentwicklung“ und insbesondere die vorgesehene Einbindung der AG in die Lehrveranstaltungsevaluation. Letzteres erscheint als eine sinnvolle Verknüpfung mehrerer QS-Instrumente, die insbesondere der Akzeptanz und Wirksamkeit der Lehrveranstaltungsevaluation zugutekommen dürfte. Die Gutachter unterstützen die Planung der Fakultät zur Weiterentwicklung der Qualitätssicherung des Studiengangs mit einer entsprechend modifizierten Empfehlung (s. unten, Abschnitt F, E 4, Satz 1).

Studierendenstatistik

Auch die vorgesehene Bereitstellung studienrelevanter statischer Daten zur Nachverfolgung durch die AG „Studiengangsentwicklung“ findet die ausdrückliche Zustimmung der Gutachter, der in der modifizierten Empfehlung zur Qualitätssicherung Ausdruck verliehen wird (s. unten, Abschnitt F, E 4, Satz 2).

Studentische Arbeitsbelastung

Auf den Stellenwert der systematischen Erfassung der studentischen Arbeitslast im Rahmen des Qualitätssicherungskonzepts für den Studiengang wurde bereits früher eingegangen (vgl. oben Bewertungen zu Krit. 2.4; s. unten, Abschnitt F, E 4, Satz 3).

Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilspruch

Evidenzen:

- StPO zur Option „individuelle Teilzeit“
- Unterlagen zum individuellen Teilzeit-Studium: Antrag auf individuelle Teilzeit, Informationen zum individuellen Teilzeit-Studium; Studienverlaufsplan zur individuellen Teilzeit
- Informationen zum Masterstudiengang Leistungs- und Mikroelektronik verfügbar unter: <http://www.tec.reutlingen-university.de/studium/studiengaenge/master/leistungs-und-mikroelektronik/> (Zugriff: 15.05.2017)

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Wie bereits dargelegt (s. oben Abschnitt 2.2), bildet das „individuelle Teilzeit-Studium“ keine strukturierte Teilzeit-Variante des vorliegenden Studiengangs, sondern ist als eine flexible Studienoption für Studierende in besonderen Notlagen gedacht. Diese Sondersitu-

ation muss begründet werden und die Teilzeit-Option kann dann sinnvollerweise adhoc beantragt werden. Dementsprechend wird dann ein ebenfalls individueller Teilzeit-Studiengang erstellt.

Die Gutachter halten die vorgelegten Dokumente zu dieser spezifischen Teilzeioption für ausreichend. Auch sind über die allgemeine Eröffnung der Option in der Studien- und Prüfungsordnung (Bes. Teil, § 21d, Nr. 4) in Verbindung mit den vorgelegten Antragsdokumenten und verbindlichen Informationen hinaus nach Auffassung der Gutachter keine weiteren Regelungen erforderlich. Allerdings muss sichergestellt sein, dass die Studierenden und Studienbewerber über Voraussetzungen, Antragsprozedere und Durchführung des Teilzeitstudiums angemessen informiert sind. Bisher ist das auf den Seiten des Studiengangs nicht der Fall. Die Gutachter gehen allerdings davon aus, dass die Hochschule die vorgelegten Informationen zum individuellen Teilzeit-Studium mit Inkraftsetzung der neuen Studien- und Prüfungsordnung online verfügbar machen wird. Im wohlverstandenen Eigeninteresse der Fakultät raten sie allerdings dazu, beispielsweise durch entsprechende Verweise in der Studien- und Prüfungsordnung die dem Wortlaut und Sinn nach normativierenden Bestandteile der „Wichtige[n] Informationen zum individuellen Teilzeit-Studium“ auch verbindlich zu verankern.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.10:

Die Gutachter bewerten das Kriterium als *erfüllt*.

Positiv würdigen sie insbesondere, dass die erwähnten Informationen und Unterlagen zur individuellen Teilzeioption jetzt auch allen Bewerbern und Interessenten online zugänglich sind. Ausdrücklich begrüßen es die Gutachter, dass die Studienoption in der neuen programmspezifischen Studien- und Prüfungsordnung verankert werden soll. Dem soll mit einer darauf Bezug nehmenden Empfehlung Rechnung getragen werden (s. unten, Abschnitt F, E 1.).

Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit

Evidenzen:

- Abschnitt „Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit“ im Selbstbericht
- Allgemeine Informationen zur Hochschule: Abschnitt „Gleichstellung an der Hochschule“; Anhang 9A zum Selbstbericht

- Informationen zu Diversity, Gleichstellung, Ethik und Nachhaltigkeit verfügbar unter: <https://www.reutlingen-university.de/ueber-uns/verantwortlich-handeln/> (Zugriff: 15.05.2017)
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Das von der Hochschule mit dem Selbstbericht vorgelegte Gleichstellungs- und Diversity-Konzept findet grundsätzlich die Zustimmung der Gutachter. Die Hochschule dokumentiert auf ihren Hochschulseiten zahlreiche Einrichtungen und Maßnahmen, die ihr Engagement in den Bereichen Gleichstellungspolitik, Diversity, Ethik und Nachhaltigkeit bezeugen. Darüber hinaus existieren Unterstützungsangebote für ausländische Studierende und Studierende mit gesundheitlicher Beeinträchtigung.

Zur Berücksichtigung der Belange der Studierenden sind die betreffenden Ausführungen zu Kriterium 2.4 zu vergleichen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.11:

Die Gutachter bewerten das Kriterium als *vollständig erfüllt*.

D Nachlieferungen

Um im weiteren Verlauf des Verfahrens eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, bitten die Gutachter um die Ergänzung bislang fehlender oder unklarer Informationen im Rahmen von Nachlieferungen gemeinsam mit der Stellungnahme der Hochschule zu den vorangehenden Abschnitten des Akkreditierungsberichtes:

1. Überarbeitete Modulbeschreibungen für Modul LEM13 Masterarbeit (Anpassung hinsichtlich der Forschungsorientierung und betriebswirtschaftlich ausgerichteter Fragestellungen) und LEM12 Hochfrequenzschaltungstechnik (Lernziele, Vorbehalt Änderung) [AR 2.2, 2.3]
2. Anpassung der programmbezogenen Qualifikationsziele im Hinblick auf die angestrebten Team- und Projektmanagementkompetenzen [AR 2.1]
3. Modulbeschreibung für Modul *Alternative Energien: Elektrische Systeme* [AR 2.2, 2.3]

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (05.06.2017)

Die Hochschule legt eine ausführliche Stellungnahme sowie folgende Dokumente vor:

- Überarbeitete Darstellung der programmspezifischen Lernziele im Hinblick auf angestrebte Team- und Projektmanagementkompetenzen
- Überarbeitete Modulbeschreibungen LEM 12 Hochfrequenzschaltungstechnik, LEM 13 Masterarbeit sowie LEMW09 Gewinnung elektrischer Energie aus alternativen Energiequellen
- Überarbeitete Version des Diploma Supplement

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (13.06.2017)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des beantragten Siegels:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Leistungs- und Mikroelektronik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

Auflagen

- A 1. (AR 2.1) Die aktuellen programmbezogenen Qualifikationsziele („Zielematrix“) sind zu verankern und den Studierenden und Lehrenden zugänglich zu machen.
- A 2. (AR 2.8) Die in Kraft gesetzte, geänderte Studien- und Prüfungsordnung ist nachzuweisen.

Empfehlungen

- E 1. (AR 2.2, 2.10) Es wird empfohlen, die verpflichtend gemeinten Rahmenbedingungen der individuellen Teilzeitstudienoption in der fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu verankern.
- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, den Prüfungszeitraum zu verlängern, um dadurch die Prüfungen stärker zu entzerren und eine bessere Prüfungsvorbereitung zu ermöglichen.
- E 3. (AR 2.5) Es wird empfohlen, die Prüfungsformen stärker auf die im Modul angestrebten Lernergebnisse hin auszurichten.
- E 4. (AR 2.9, 2.4) Es wird empfohlen, die die Einbindung der AG „Studiengangsentwicklung“ in den Feedback-Zyklus für die Lehrveranstaltungsevaluation wie vorgesehen zu realisieren. Weiterhin sollten statistische Daten zum Studienfortschritt und zum Studienerfolg kontinuierlich dokumentiert, ausgewertet und in der geplanten Weise für die Studiengangsentwicklung genutzt werden. Der studentische Arbeitsaufwand sollte zur Überprüfung der Kreditpunktbewertung regelmäßig erfasst werden.

G Stellungnahme des Fachausschusses 02 – Elektro- /Informationstechnik (20.06.2017)

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren.

Analyse und Bewertung

Er schlägt eine redaktionelle Änderung in der Empfehlung 1 vor (Streichung der Worte „verpflichtend gemeinten“). Im Übrigen folgt der Fachausschuss der Beschlussempfehlung der Gutachter.

Der Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik empfiehlt die Siegelvergabe für den Studiengang wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Leistungs- und Mikroelektronik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

Vom Fachausschuss vorgeschlagene Änderung der Empfehlung 1:

- E 1. (AR 2.2, 2.10) Es wird empfohlen, die ~~verpflichtend gemeinten~~ Rahmenbedingungen der individuellen Teilzeitstudienoption in der fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu verankern.

H Beschluss der Akkreditierungskommission (30.06.2017)

Analyse und Bewertung:

Zur Klarstellung, dass die Auflage 1 sich auf diejenige Version der Qualifikationsziele bezieht, die sich in der Zielmatrix befindet, nimmt die Akkreditierungskommission eine redaktionelle Anpassung vor. Geringfügig passt sie darüber hinaus den Wortlaut der Empfehlung 3 an (Ersetzung „die im Modul angestrebten“ durch „die in den Modulen angestrebten“). Weiterhin übernimmt sie die vom Fachausschuss 02 vorgeschlagene redaktionelle Änderung in der Empfehlung zur individuellen Teilzeitoption (Streichung der Worte „verpflichtend gemeinten“ in Empfehlung 1), da der Sinn der Empfehlung auch so hinreichend klar ist.

Sachlich begrüßt sie – in Übereinstimmung mit Gutachtern und Fachausschuss – das individuelle Teilzeitangebot für den Studiengang und hält dessen Verankerung in der Studien- und Prüfungsordnung für grundsätzlich ausreichend. Gleichwohl erscheint es auch ihr sinnvoll, normativ gemeinte Rahmenbedingungen, die sich aus dem Dokument „Wichtige Informationen zur individuellen Teilzeit“ ergeben, beispielsweise durch entsprechende Verweise in die Studien- und Prüfungsordnung aufzunehmen. Insoweit unterstützt die Akkreditierungskommission die erwähnte Empfehlung und folgt im Übrigen der Beschlussempfehlung von Gutachtern und Fachausschuss ohne Änderungen.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Leistungs- und Mikroelektronik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

Auflagen

- A 1. (AR 2.1) Die aktuellen programmbezogenen Qualifikationsziele aus der „Zielmatrix“ sind zu verankern und für die maßgeblichen Interessenträger zugänglich zu machen.
- A 2. (AR 2.8) Die in Kraft gesetzte, geänderte Studien- und Prüfungsordnung ist nachzuweisen.

Empfehlungen

- E 1. (AR 2.2, 2.10) Es wird empfohlen, die Rahmenbedingungen der individuellen Teilzeitstudienoption in der fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnung zu verankern.
- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, den Prüfungszeitraum zu verlängern, um dadurch die Prüfungen stärker zu entzerren und eine bessere Prüfungsvorbereitung zu ermöglichen.
- E 3. (AR 2.5) Es wird empfohlen, die Prüfungsformen stärker auf die in den Modulen angestrebten Lernergebnisse hin auszurichten.
- E 4. (AR 2.9, 2.4) Es wird empfohlen, die Einbindung der AG „Studiengangsentwicklung“ in den Feedback-Zyklus für die Lehrveranstaltungsevaluation wie vorgesehen zu realisieren. Weiterhin sollten statistische Daten zum Studienfortschritt und zum Studienerfolg kontinuierlich dokumentiert, ausgewertet und in der geplanten Weise für die Studiengangsentwicklung genutzt werden. Der studentische Arbeitsaufwand sollte zur Überprüfung der Kreditpunktbewertung regelmäßig erfasst werden.

I Erfüllung der Auflagen (29.06.2018)

Bewertung der Gutachter und des Fachausschusses (15.06.2018)

Auflagen

- A 1. (AR 2.1) Die aktuellen programmbezogenen Qualifikationsziele aus der „Zielematrix“ sind zu verankern und für die maßgeblichen Interessenträger zugänglich zu machen.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig <u>Begründung:</u> Die Zielematrix wurde auf der Homepage veröffentlicht und die Darstellung der durch das Studium zu erreichenden Lernergebnisse“ aus dem Selbstbericht wurden in die Studien- und Prüfungsordnung aufgenommen und somit verbindlich verankert.
FA 02	erfüllt Votum: einstimmig <u>Begründung:</u> Der Fachausschuss schließt sich dem Votum der Gutachter an.

- A 2. (AR 2.8) Die in Kraft gesetzte, geänderte Studien- und Prüfungsordnung ist nachzuweisen.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt <u>Begründung:</u> Die in Kraft gesetzte, geänderte Studien- und Prüfungsordnung wurde vorlegt.
FA 02	erfüllt Votum: einstimmig <u>Begründung:</u> Der Fachausschuss schließt sich dem Votum der Gutachter an.

Beschluss der Akkreditierungskommission (29.06.2018)

Die Akkreditierungskommission beschließt, die Vergabe des Siegels des Akkreditierungsrates wie folgt zu verlängern:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis
Ma Leistungs- und Mikroelektronik	Alle Auflagen erfüllt	30.09.2023

Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Masterstudiengang Leistungs- und Mikroelektronik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

- „Fundierte Kenntnisse in der Halbleiterphysik und im Aufbau und in der Wirkungsweise aktiver und passiver Bauelemente der Leistungs- und Mikroelektronik.
- Kenntnisse aktueller Entwicklungen im Bereich der Halbleiter-Bauelemente, insbesondere der Konzepte moderner Leistungshalbleiter
- Kenntnisse und Erfahrungen im Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltkreise von der Schaltungsspezifikation bis zur Erzeugung der Fertigungsdaten, insbesondere Systempartitionierung, Schaltungsdesign, Layoutentwurf, Layoutverifikation, Tape-Out-Prozess.
- Kompetenz zur selbstständigen Anwendung industrieüblicher Entwurfsumgebungen für den Entwurf leistungs- und mikroelektronischer Schaltungen und Systeme, insbesondere Entwurfswerkzeuge zur Schaltungssimulation, elektrothermischen Simulation, Schaltungs- und Layoutsynthese und formalen Verifikation
- Kenntnisse im Aufbau und in der Wirkungsweise von Entwurfswerkzeugen der Leistungs- und Mikroelektronik
- Kenntnis der Fertigungsverfahren in der Halbleiterindustrie
- Kenntnisse und Erfahrungen im Aufbau von Messeinrichtungen für leistungs- und mikroelektronischen Systeme und in der Durchführung von Messungen.
- Erste Erfahrungen in der Projektarbeit im Team und im Projektmanagement“

„Die angestrebte Befähigung zur Übernahme höherwertiger Ingenieur Tätigkeiten in der Industrie bezieht sich auf alle Phasen des Entstehungsprozesses eines leistungs- oder mikroelektronischen Produktes, das heißt Technologieentwicklung (z.B. Halbleiterprozess), Vorentwicklung, Entwicklung, Fertigung und Vertrieb.“

Hierzu legt die Hochschule folgendes **Curriculum** vor:

I Erfüllung der Auflagen (29.06.2018)

Code	Modul / Lehrveranstaltung Module / Course Title	Wochenstunden in Semester (SWS) Contact hours per week in semester (HPW)				Summe SWS Total HPW	Prüfungsart / Dauer Examination type / duration	ECTS-Credits	Gewichtung der Modulnote Weight of module
		1	2	3	4				
LEM1	Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik Semiconductor Devices for Power Electronics					5	K120, TES	6	6
	Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik Semiconductor Devices for Power Electronics	4							
	Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik Praktikum Semiconductor Devices for Power Electronics Lab	1							
LEM2	Design Integrierter Analoger Schaltkreise Analog Integrated Circuit Design					4	K90, TES	6	6
	Design Integrierter Analoger Schaltkreise Analog Integrated Circuit Design	2							
	Design Integrierter Analoger Schaltkreise Praktikum Analog Integrated Circuit Design Lab	2							
LEM3	Layoutentwurf Integrierter Schaltkreise IC-Layout Design					5	K90, TES	6	6
	Layoutentwurf Integrierter Schaltkreise IC-Layout Design	3							
	Layoutentwurf Integrierter Schaltkreise Praktikum IC-Layout Design Lab	2							
LEM4	Physik der Mikro- und Leistungselektronik Physics of Micro- and Power Electronics					4	K120	6	6
	Physik der Mikro- und Leistungselektronik Physics of Micro- and Power Electronics	4							
LEM5	Schaltungstechnik in der Leistungselektronik Circuitry in Power Electronics					5	K120, TES	6	6
	Schaltungstechnik in der Leistungselektronik Circuitry in Power Electronics	4							
	Schaltungstechnik in der Leistungselektronik Praktikum Circuitry in Power Electronics Lab	1							
Summe 1. Semester Sum 1 st Semester		23						30	

Code	Modul / Lehrveranstaltung Module / Course Title	Wochenstunden in Semester (SWS) Contact hours per week in semester (HPW)				Summe SWS Total HPW	Prüfungsart / Dauer Examination type / duration	ECTS-Credits	Gewichtung der Modulnote Weight of module
		1	2	3	4				
LEM6	Design Integrierter Mixed-Signal Schaltungen ¹ Design of Integrated Mixed-Signal Circuits					4	K90, TES	6	6
	Design Integrierter Mixed-Signal Schaltungen Design of Integrated Mixed-Signal Circuits		2						
	Design Integrierter Mixed-Signal Schaltungen Praktikum Design of Integrated Mixed-Signal Circuits Lab		2						
LEM7	Projektpraktikum: Entwurf eines leistungs-/mikroelektronischen Systems Term Project: Concept of a Power/ Micro Electronics System					4	PA	6	6
	Projektpraktikum: Entwurf eines leistungs-/mikroelektronischen Systems Term Project: Concept of a Power/ Micro Electronics System		4						
LEM8	Aufbau- und Verbindungstechnik Packaging and Assembly					4	K120	6	6
	Aufbau- und Verbindungstechnik Packaging and Assembly		4						
LEW	Wahlpflichtmodule ² Electives		8			8	siehe Tabelle 3	12	12
Summe 2. Semester Sum 2 nd Semester			20					30	

¹ Die Module LEM6 und LEM9 werden im Wechsel je nur einmal jährlich angeboten.

² Es gibt elf verschiedene Wahlpflichtmodule (LEW1 bis LEW11), aus denen im 2. Semester Module im Umfang von insgesamt 12 ECTS Ⓢ und im 3. Semester Module im Umfang von insgesamt 6 ECTS auszuwählen sind. Die Wahlpflichtmodule sind in Tabelle 3 aufgeführt.

I Erfüllung der Auflagen (29.06.2018)

Code	Modul / Lehrveranstaltung Module / Course Title	Wochenstunden in Semester (SWS) Contact hours per week in semester (HPW)				Summe SWS Total HPW	Prüfungsart / Dauer Examination type / duration	ECTS-Credits	Gewichtung der Modulnote Weight of module
		1	2	3	4				
		LEM9	Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen ¹ Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits						
	Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits			2					
	Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen Praktikum Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits Lab			2					
LEM10	Projektpraktikum: Implementierung/ Validierung eines leistungs-/ mikroelektronischen Systems Term Project: Implementation/ Validation of a Power/ Micro Electronics System					4	PA	8	8
	Projektpraktikum: Implementierung/ Validierung eines leistungs-/ mikroelektronischen Systems Term Project: Implementation/ Validation of a Power/ Micro Electronics System			4					
LEM11	Leistungselektronik und Antriebsregelung Power Electronics and Drive Control					4	M20	8	8
	Leistungselektronik zur Ansteuerung elektrischer Maschinen Power Electronics for Electrical Drives			2					
	Regelung elektrischer Maschinen Control of Electrical Drives			2					
LEM12	Hochfrequenz-Schaltungstechnik RF Circuit Design					6	K120 od. M30, TES	8	8
	Hochfrequenz-Schaltungstechnik RF Circuit Design			4					
	Hochfrequenz-Schaltungstechnik Praktikum RF Circuit Design Lab			1					
LEW	Wahlpflichtmodule ² Elective			4		4	siehe Tabelle 3	8	8
	Summe 3. Semester Sum 3 rd Semester			21				30	

¹ Die Module LEM6 und LEM9 werden im Wechsel je nur einmal jährlich angeboten.

² Es gibt elf verschiedene Wahlpflichtmodule (LEW1 bis LEW11), aus denen im 2. Semester Module im Umfang von insgesamt 12 ECTS B und im 3. Semester Module im Umfang von insgesamt 6 ECTS auszuwählen sind. Die Wahlpflichtmodule sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Code	Modul / Lehrveranstaltung Module / Course Title	Wochenstunden in Semester (SWS) Contact hours per week in semester (HPW)				Summe SWS Total HPW	Prüfungsart / Dauer Examination type / duration	ECTS-Credits	Gewichtung der Modulnote Weight of module
		1	2	3	4				
		LEM13	Master-Thesis Master Thesis						
	Master-Thesis Master Thesis								
	Kolloquium Master-Thesis Presentation Master Thesis								
	Summe 4. Semester Sum 4 th Semester							30	

Zeichenerklärungen für die Tabellen 2 und 3

Prüfungsart

- K Schriftliche Prüfung/ Klausur
(die Ziffer gibt die Dauer der Klausur in Minuten an: z. B. K120: 2-stündige Klausur)
- M Mündliche Prüfung
(die Zahl gibt die Dauer der Prüfung in Minuten an: z. B. M20: 20-minütige Prüfung)
- PA Projektarbeit (benotet)
- TES Testat (unbenotet)
(Vorbereitung anhand der Versuchsunterlagen (dies wird geprüft), Teilnahme und testierte schriftliche Ausarbeitung)
- THM Master-Thesis

I Erfüllung der Auflagen (29.06.2018)

Tabelle 3: Wahlpflichtmodule/ Compulsory Optional Modules

Code	Modul / Lehrveranstaltung Module / Course Title	Wochenstunden in Semester (SWS) Contact hours per week in semester (HPW)				Summe SWS Total HPW	Prüfungsart / Dauer Examination type/ duration	ECTS-Credits	Gewichtung der Modulnote Weight of module
		1	2	3	4				
LEW 1	Modellierung und Simulation Leistungselektronischer und Mikromechanischer Systeme Modelling and Simulation of Power Electronic and Mechatronic Systems					5	K120 od. M30 ³	6	6
	Modellierung und Simulation Leistungselektronischer und Mikromechanischer Systeme Modelling and Simulation of Power Electronic and Mechatronic Systems		3						
	Modellierung und Simulation Leistungselektronischer und Mikromechanischer Systeme Praktikum Modelling and Simulation of Power Electronic and Mechatronic Systems Lab		2						
LEW 2	Bekromagnetische Verträglichkeit und ESD Electromagnetic Compatibility and ESD					4	K120 od. M30 ³	6	6
	Elektromagnetische Verträglichkeit und ESD Electromagnetic Compatibility and ESD		4						
LEW 3	Herstellung und Eigenschaften Moderner Leistungshalbleiter Fabrication and Characteristics of Advanced Power Semiconductors					4	K120 od. M30 ³	6	6
	Herstellung von Leistungshalbleitern Power Semiconductor Manufacturing Process		2						
	Ausgewählte Probleme bei Leistungshalbleiterbauelementen Selected Issues of Power Semiconductor Devices		2						
LEW 4	Digital-Design in CMOS-Technologie Digital Integrated CMOS-Design					4	K120 od. M30 ³	6	6
	Digital-Design in CMOS-Technologie Digital Integrated CMOS-Design		4						

Code	Modul / Lehrveranstaltung Module / Course Title	Wochenstunden in Semester (SWS) Contact hours per week in semester (HPW)				Summe SWS Total HPW	Prüfungsart / Dauer Examination type/ duration	ECTS-Credits	Gewichtung der Modulnote Weight of module
		1	2	3	4				
LEW 5	Entwurfsautomatisierung Electronic Design Automation					5	K120 od. M30 ³ , TES	6	6
	Entwurfsautomatisierung Electronic Design Automation		4						
	Entwurfsautomatisierung Praktikum Electronic Design Automation Lab		1						
LEW 6	Integrierte Sensoren Integrated Sensors					2	K60 od. M20 ³	3	3
	Integrierte Sensoren Integrated Sensors		2						
LEW 7	IC-Test IC-Testing					2	K60 od. M20 ³	3	3
	IC-Test IC-Testing		2						
LEW 8	Anwendungen der Leistungs- und Mikroelektronik Applications of Power Electronics and Microelectronics					2	K60 od. M20 ³	3	3
	Anwendungen der Leistungs- und Mikroelektronik Applications of Power Electronics and Microelectronics		2						
LEW 9	Alternative Energien Alternative Energies					2	K60 od. M20 ³	3	3
	Alternative Energien Alternative Energies		2						

Code	Modul / Lehrveranstaltung Module / Course Title	Wochenstunden in Semester (SWS) Contact hours per week in semester (HPW)				Summe SWS Total HPW	Prüfungsart / Dauer Examination type/ duration	ECTS-Credits	Gewichtung der Modulnote Weight of module
		1	2	3	4				
LEW 10	Materialien und Passive Komponenten Materials and Passive Components					2	K60 od. M20 ³	3	3
	Materialien und Passive Komponenten Materials and Passive Components		2						
LEW 11	Konzepte Moderner Leistungshalbleiter Concepts of Advanced Power Semiconductor Devices					2	K60 od. M20 ³	3	3
	Konzepte Moderner Leistungshalbleiter Concepts of Advanced Power Semiconductor Devices		2						

³ Die Prüfungsform ist vom zuständigen Dozenten in Absprache mit dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu bestimmen und den Studierenden zu Vorlesungsbeginn mitzuteilen.

Die Wahlpflichtmodule LEW1 bis LEW11 werden in der Regel nur einmal jährlich und somit nicht jedes Semester angeboten.

Neben den hier aufgeführten Wahlpflichtfächern können auch Fächer aus anderen Studiengängen, anderen Fakultäten und anderen Hochschulen belegt werden, sofern diese inhaltlich einem der elf Wahlpflichtmodule (LEW1 bis LEW11) zugeordnet werden können und vorab durch den Prüfungsausschuss bzw. den Prüfungsbeauftragten genehmigt wurden.

Nicht genehmigte oder zusätzlich absolvierte Module werden auf Wunsch im Zeugnis als freiwillige Zusatzfächer ausgewiesen.

Die Umsetzung der Lernziele illustriert die Hochschule mit Hilfe der folgenden **Zielematrix**:

Übergeordnete Studienziele	Befähigungsziele (learning outcomes)	Entsprechende Module
Wissen und Verstehen/ Grundlagen-Kompetenz	Vertieftes Wissen der fachspezifischen naturwissenschaftlichen Grundlagen, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen der Halbleiterphysik • Kenntnis der physikalischen und chemischen Grundlagen der Halbleiter-, Aufbau- und Verbindungstechniken 	LEM3 LEM4 LEM8 In LEW3 werden physikalische und chemische Grundlagen der Halbleiterfertigung noch weiter vertieft.
Wissen und Verstehen/ Ingenieur-Fachkompetenz	Vertieftes Wissen und Verstehen fachspezifischer Inhalte, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Wirkungsweise aktiver und passiver Bauelemente • Schaltungstechniken (analog, digital, mixed signal, HF, Leistung) 	LEM1 LEM2 LEM3 LEM5 LEM6 LEM8
	<ul style="list-style-type: none"> • Optimierungsverfahren • Simulationsverfahren • Verifikationsverfahren • Fertigungsverfahren • Regelungsverfahren • Messtechnik, Messverfahren • Aufbau- und Verbindungstechniken 	LEM9 LEM11 LEM12
Ingenieurwissenschaftliche Methodik/ Methoden-Kompetenz	Fähigkeit zur Anwendung der o.g. Grundlagen- und Fachkompetenzen mit dem Ziel der selbstständigen Bearbeitung von komplexen Aufgabenstellungen. Hierzu gehören insbesondere die Anwendung von Entwurfsverfahren für Modellierung, Simulation, Synthese, Test und Verifikation, sowie auch die eigenständige Entwicklung neuer Verfahren.	Die Methodenkompetenz wird in vorlesungsbegleitenden Übungen und in den zu LEM1, 2, 5, 6, 9, 12 angebotenen Praktika gelernt. Besonders intensiv geschult wird die Methodenkompetenz in den Projektpraktika LEM7 und LEM10, sowie in der Masterthesis LEM13
Ingenieurgemäßes Entwickeln	Fähigkeit zu Konzeption, Entwicklung und Betrieb komplexer <ul style="list-style-type: none"> • integrierter Schaltungen und Systeme (analog, digital, mixed signal, smart power) • und leistungselektronischer Komponenten und Systeme, jeweils unter Verwendung industriüblicher Werkzeuge und unter Berücksichtigung technischer, sozialer, ökonomischer und ökologischer Aspekte. Fähigkeit zur Konzeption und prototypischen Entwicklung von Methoden und Werkzeugen der Entwurfsautomatisierung.	LEM5 LEM6 LEM7 LEM9 LEM11 LEM12 LEM13
Untersuchen und Bewerten	Fähigkeit zur Konzeption und Durchführung und Auswertung geeigneter Untersuchungsmethoden zur Bewertung und Charakterisierung leistungs- und mikroelektronischer Bauelemente, Schaltungen und Systeme.	LEM10 LEM13 Praktika zu LEM1, 2, 5, 6, 9.
Ingenieurpraxis und Produktentwicklung	Fähigkeit, ... <ul style="list-style-type: none"> • Wissen aus verschiedenen Bereichen methodisch zu klassifizieren und systematisch zu kombinieren • erworbenes Wissen und Fertigkeiten auch bei komplexen und neuen Problemstellungen einzusetzen, zu reflektieren und weiterzuentwickeln, sowie daraus neue Lösungen zu entwickeln. • sich zügig methodisch und systematisch in Neues, Unbekanntes einzuarbeiten, • passende Methoden auszuwählen und deren Grenzen zu beurteilen, • effizient und ergebnisorientiert 	LEM7 LEM8 LEM9 LEM10 LEM12 LEM13 Eine besonders herausragende Stellung hinsichtlich des Erwerbs dieser Befähigungsziele nimmt das Projektpraktikum LEM7 ein, in dem jeder Studierende innerhalb des Projektteams neben einer fachlichen Teilaufgabe auch eine spezifische Zusatzaufgabe übernimmt, mit der eine projektweite

I Erfüllung der Auflagen (29.06.2018)

	<p>im Rahmen eines Projektteams zu arbeiten,</p> <ul style="list-style-type: none">• auch nicht-technische Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit zu reflektieren und in das Handeln verantwortungsbewusst einzubeziehen.	Verantwortung verbunden ist.
Überfachliche Kompetenzen	Soziale Kompetenzen (Kommunikationsfähigkeit, Offenheit, Kooperation etc.), Präsentationsfähigkeit, Kreativität, Führungskompetenz, Problemlösungskompetenz, Wirtschaftskompetenz.	LEM7 LEM10 LEM13 Praktika