



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Masterstudiengang**  
***Functional Safety Engineering***

an der  
**Universität Kassel**

Stand: 30.06.2017

---

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>A Zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>B Steckbrief des Studiengangs .....</b>	<b>4</b>
<b>C Bericht der Gutachter .....</b>	<b>6</b>
<b>D Nachlieferungen .....</b>	<b>35</b>
<b>E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (09.10.2017) .....</b>	<b>36</b>
<b>F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (18.06.2017) .....</b>	<b>37</b>
<b>G Stellungnahme der Fachausschüsse .....</b>	<b>39</b>
Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik (20.06.2017) .....	39
Fachausschuss 04 – Informatik (22.06.2017).....	39
<b>H Beschluss der Akkreditierungskommission (30.06.2017) .....</b>	<b>41</b>
<b>Anhang: Lernziele und Curricula .....</b>	<b>44</b>

## A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA <sup>1</sup>
Ma Functional Safety Engineering	AR <sup>2</sup>	n/a	01, 02
<p><b>Vertragsschluss:</b> 16.03.2016</p> <p><b>Antragsunterlagen wurden eingereicht am:</b> 04.04.2017</p> <p><b>Auditdatum:</b> 10.05.2017</p> <p><b>am Standort:</b> Kassel</p>			
<p><b>Gutachtergruppe:</b></p> <p>Dipl.-Inform. Ernst Blank, Siemens AG;</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Ralph Urbansky, Technische Universität Kaiserslautern;</p> <p>Prof. Dr. Wolfgang Reisig, Humboldt-Universität zu Berlin;</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Dietmar Brück, Hochschule für Wirtschaft und Technik des Saarlandes</p> <p>Nils Barkawitz, Studierender an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen</p>			
<p><b>Vertreter der Geschäftsstelle:</b> Dr. Siegfried Hermes</p>			
<p><b>Entscheidungsgremium:</b> Akkreditierungskommission für Studiengänge</p>			
<p><b>Angewendete Kriterien:</b></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>			

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.

<sup>1</sup> FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete - FA 01 = Maschinenbau/Verfahrenstechnik; FA 02 = Elektro-/Informationstechnik

<sup>2</sup> AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

## B Steckbrief des Studiengangs

a) Bezeichnung	Abchlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Schwerpunkte	c) Angestrebtes Niveau nach EQF <sup>3</sup>	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahme-/erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangsprofil
Functional Safety Engineering / M.Sc.	Master of Science	- System and Control - Mathematical Models and Software Technology - Sensor and Communication - Biomedical Engineering - Safety Structures for Vehicles	7	Vollzeit	n/a	3 Semester	90 ECTS	WS WS 2017/18	Konsekutiv	forschungsorientiert

---

<sup>3</sup> EQF = European Qualifications Framework

---

Für den Masterstudiengang Functional Safety Engineering hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Durch den immer weiter fortschreitenden Einsatz komplexer elektronischer und informationstechnischer Systeme in nahezu allen Bereichen sind die Anforderungen an Anzahl und Qualifikation von Personal im Bereich der Funktionalen Sicherheit enorm gestiegen. Die Überdeckung reicht hier von wenig komplexen Sicherheits-Systemstrukturen bis zu verteilten hochkritischen Systemen mit hohen Anforderungen an Sicherheit und Verfügbarkeit. Hierdurch ist die hohe interdisziplinäre Querschnittskompetenz im Bereich der elektronischen, informationstechnischen, normativen und dem mathematischen Bereich notwendig um hier erfolgreich tätig zu sein.

Der englischsprachige Masterstudiengang Functional Safety Engineering soll grundsätzlich die Kenntnisse im Bereich Informationstechnik vertiefen und verbreitern sowie methodisch-analytischen Kompetenzen, insbesondere Fähigkeit zur Analyse und Bearbeitung komplexer Problemstellungen, einer sachgerechten und verantwortungsbewussten Anwendung von Methoden und Verfahren und somit die Befähigung zur wissenschaftlichen Arbeit erweitern, stärken und fördern. Dies schließt das Heranführen an interdisziplinäre Sicht- und Arbeitsweisen mit ein. Für besonders leistungsstarke Studierende bietet der Masterstudiengang Functional Safety den Weg zur Aufnahme eines Promotionsstudiums und/oder zur Vorbereitung auf Übernahme leitender Tätigkeiten und anspruchsvoller (Entwicklungs- und Forschungs-) Aufgaben.“

---

**Vorbemerkung:** Für den nachfolgenden Gutachterbericht wurden die Ergebnisse der durch die ZEvA 2014/15 durchgeführten Systemevaluation berücksichtigt.<sup>4</sup> Entsprechend der mit Schreiben der ASIIN vom 12.06.2015 mitgeteilten Übersicht über die für die Programmakkreditierung relevanten Systembewertungen kann speziell bei den Kriterien 2.4 (Studierbarkeit), 2.5 (Prüfungssystem), 2.8 (Transparenz) und 2.9 (Qualitätssicherung) von *programmspezifischen* Bewertungen nicht abgesehen werden. Hinsichtlich des Kriteriums 2.11 (Geschlechtergerechtigkeit und Diversity) wird das positive Ergebnis der Systembewertung zu den umfangreichen, Maßnahmen, Initiativen, Projekten und Regelungen der Hochschule in diesem Bereich für das vorliegende Studienprogramm bestätigt.

## C Bericht der Gutachter

### Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes

#### Evidenzen:

- Qualifikationsziele gemäß Selbstbericht („Lernergebnisse des Studiengangs“); s. Anhang zu diesem Bericht
- Studiengangspezifisches Muster des Diploma Supplement; s. Anlage I zum Selbstbericht
- Auditgespräche

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule hat für den Masterstudiengang Functional Safety Engineering sowohl fachliche als auch überfachliche Qualifikationsziele definiert. Die Formulierungen der Lernziele (s. Anhang zu diesem Bericht) lassen dabei eindeutig erkennen, dass das Qualifikationsprofil der Absolventen des Studiengangs der Masterstufe (Level 7) des Europäischen Qualifikationsrahmens zuzuordnen ist. So wird ausdrücklich darauf Bezug genommen, dass die zu erwerbenden Kenntnisse und Fähigkeiten die in einem einschlägigen Bachelorstudium in den Fachgebieten Elektrotechnik, Informatik, Mechatronik, Biomedizintechnik oder Physik erworbenen Kompetenzen vertiefen und für bestimmte Anwendungsgebiete der funktionalen Sicherheit spezialisieren sollen (System and Control,

---

<sup>4</sup> Alle relevanten Unterlagen zur Systembewertung als Teil der Akkreditierungsverfahren der Universität Kassel (Verfahren, Selbstbericht der Hochschule und Bewertungsbericht der ZEvA) sind öffentlich zugänglich unter: <http://www.uni-kassel.de/themen/lehr-und-studienqualitaet/studiengangsentwicklung-und-akkreditierung/akkreditierung/akkreditierung/systembewertung-als-teil-der-akkreditierungsverfahren-der-universitaet-kassel.html#c130443> (Zugriff: 20.05.2017)

Mathematical Models and Software Technology, Sensor and Communication, Biomedical Engineering, Safety Structures for Vehicles).

Unzweifelhaft gewinnt das Thema der funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit in allen Industrie- und Wirtschaftsbereichen zunehmend an Bedeutung und damit steigt auch der Bedarf an Ingenieuren, die auf dem Gebiet der Funktionalen Sicherheit eine besondere Expertise aufweisen. Gut nachvollziehbar und grundsätzlich überzeugend ist daher auch das Konzept, im Einführungssemester die fundamentalen mathematischen und Informatik-bezogenen, informationstechnischen und elektronischen Kenntnisse zu vermitteln, um nachfolgend dann in den Schwerpunktmodulen (focus modules) eine Spezialisierung auf einem der fünf angebotenen Anwendungsgebiete von „Functional Safety“ und im Rahmen eines Projektes sowie der Abschlussarbeit eine anwendungsbezogene Wissensvertiefung im Schwerpunktbereich oder allgemein im Bereich der Funktionalen Sicherheit zu ermöglichen. Hierbei illustrieren die „Ziele des Studiengangs“ (im Unterschied zu den programmbezogenen Qualifikationszielen) in plausibler Weise, welche fachlichen Herausforderungen „Sicherheitsingenieure“ bewältigen müssen: „Funktionale Sicherheit ist im Zusammenhang mit der korrekten Funktion eines Systems zu sehen. Hierbei muss neben der rein funktionalen Anforderung der Korrektheit der vom System erwarteten Reaktion zusätzlich das von dem System – im Fehlerfall – ausgehende Risiko betrachtet werden. Neben dem architektonisch korrekten Entwurf des Systems sind risikomindernde Maßnahmen erforderlich um das „Betriebsrisiko“ auf ein vertretbares Maß zu reduzieren. In Abhängigkeit des durch das System zu steuernden Prozesse (z.B. bei Medizingeräten, bzw. in Flugzeugen oder Fahrzeugen etc.) muss bei der Betrachtung der bestimmungsgemäßen Funktion auch die Betrachtungen des sicheren Zustands des Prozesses vorgenommen werden“ (Selbstbericht, S. 4). Sicher und zuverlässig funktionierende Sensoren, Aktuatoren, Kommunikations- und Rechnersysteme in Anwendungsgebieten wie der Biomedizintechnik, Fahrzeugtechnik, Life Science-Technik, Energietechnik, Luft- und Raumfahrttechnik, Bahntechnik und Anlagentechnik erfordere es „[n]eue zuverlässige aber immer kompaktere und leistungsfähigere Rechner-, Kommunikations- und Sensor/Aktuator-Systeme gilt [...] zu erforschen, zu modellieren, [zu] entwickeln, zu testen und zu verifizieren, um sie dann in komplexen Anwendungssystemen in den oben genannten Einsatzgebieten nutzen zu können“ (Selbstbericht, S. 7). Die Gutachter stimmen den Verantwortlichen darin zu, dass in diesem interdisziplinären Aufgabenfeld ein neues ingenieursspezifisches Berufsbild entstehe, das „zunehmend durch das Zusammenwirken von funktionaltechnischem und Sicherheits- Sachverstand bestimmt“ werde (ebd.).

So deutlich Studiengangziele und -konzept an sich darlegen, welcher Art das spezifische Kompetenzprofil der Absolventen des vorliegenden Studiengangs sein soll, so wenig kommt das in der expliziten Formulierung der Qualifikationsziele im Abschnitt über die

„Lernergebnisse des Studiengangs“ zum Ausdruck. An dieser Stelle sind die fachlich-wissenschaftlichen Qualifikationsziele vielmehr sehr allgemein benannt. Lediglich die wiederkehrende ausdrückliche Zuordnung zum Gebiet der funktionalen Sicherheit, erlaubt letztlich eine spezifische Zurechnung von ansonsten weitgehend generischen Lernzielen (z. B. „Vertiefung der fachtheoretischen Kenntnisse und Fähigkeiten in der technischen Vertiefungsrichtung Functional Safety Engineering“, „Befähigung und Vorbereitung auf Einsatzgebiete im gesamten Spektrum der Funktionalen Sicherheit und ihrer Anwendungen“ oder „Fähigkeit zur Gesamtsicht auf das Fach und zum Erkennen und Vertiefung von fachgebietsübergreifenden Zusammenhänge“). Die aufgeführten Lernziele wären für eine ganze Klasse von Ingenieurstudiengängen zutreffend, wenn man sie sich ohne die summarische Spezifizierung für das Gebiet der „Funktionalen Sicherheit“ denkt.

Die unspezifische Formulierung der fachlich-inhaltlichen Qualifikationsziele erstaunt umso mehr, als sich im Selbstbericht an verschiedenen Stellen durchaus konkretere Anhaltspunkte für das angestrebte Kompetenzprofil der Absolventen finden. In diesem Sinne führen die Programmverantwortlichen im Abschnitt „Ziele des Studiengangs“ aus (S. 4): „Die Studierenden sollen [...] die Komplexität elektronischer, insbesondere programmierbarer elektronischer Systeme kennen lernen. Dabei sind neben der mathematischen Beschreibung und Modellierung von komplexen sicheren Systemen auch die vielfältigen Fehlermöglichkeiten heutiger programmierbarer Systeme zu betrachten.“ Und: „Ein weiteres zentrales Qualifikationsziel ist die Betrachtung diverser Methoden zur Beherrschung und Beschreibung von Fehlern in unterschiedlichen Applikationsumgebungen und Prozessen. Hierbei sind vertiefte Kenntnisse bei der Betrachtung zur Vermeidung systematischer Fehler in der Entwicklung (Hardware- und Software-Systeme) und der Beherrschung von im laufenden Betrieb auftretenden zufälligen Fehlern wie Alterung oder physikalische Phänomene wichtig.“ Diese Ansätze programmspezifischer Lernziele könnten zur Festlegung eines aussagekräftigeren fachlichen Qualifikationsprofils genutzt werden, das einheitlich kommuniziert z. B. im Rahmen des Diploma Supplements externen Interessenträgern (wie Hochschulen oder potentiellen Arbeitgebern) eine präzise Vorstellung der spezifischen Ingenieurfähigkeiten der Absolventen des Studiengangs gäbe.

Dass die Absolventen des Studiengangs besondere professionelle Verantwortung in ihren künftigen beruflichen Arbeitsfeldern tragen, ist thematisch evident und bei der Festlegung der Qualifikationsziele in Formulierungen wie „Fähigkeit zur sachgerechten und verantwortungsbewussten Anwendung von Methoden und Modellen“ oder „Bereitschaft zur kritischen Reflexion und Übernahme von Verantwortung für das Ergebnis der eigenen Arbeit bzw. des Arbeitsteams“ (Selbstbericht S. 4f.) gegenwärtig. Der Erwerb überfachlicher Kompetenzen (sog. Schlüsselkompetenzen), ist als eine Komponente der Persönlichkeitsbildung durch hochschulische Ausbildung ebenfalls ein für den Studiengang aus-

drücklich angesprochenes Qualifikationsziel. Die Erwähnung des „Rechts“ als einem dazu zählenden Kompetenzbereich erscheint in dieser Allgemeinheit allerdings eher unpassend, da offenkundig ganz spezifische Normgebiete für die Studierenden dieses Studiengangs relevant sind (neben normierten Sicherstandards beispielsweise bestimmte Bereiche des Haftungsrechts o.ä.). Auch dürfte es sich hier – das zeigen die Formulierungen des Selbstberichts an verschiedenen Stellen – weniger um *überfachliche*, als vielmehr um den nicht-technischen Teil des interdisziplinären *fachlichen* Kompetenzprofils handeln.

Das Berufsbild und die Arbeitsmarktperspektiven für Ingenieure auf dem Feld der funktionalen Sicherheit haben die Verantwortlichen in Selbstbericht und in den Auditgesprächen insgesamt überzeugend verdeutlicht. Für die Gutachter steht deshalb außer Frage, dass die Qualifikationsziele bereits jetzt, erst recht aber, sobald sie das im Studienkonzept angelegte Kompetenzprofil angemessen abbilden (also in der beschriebenen Weise konkretisiert sind), nachvollziehbar auch auf die Berufsbefähigung der Absolventen ausgerichtet sind.

Insgesamt kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die im Studiengang angestrebten Qualifikationsziele programmspezifisch konkretisiert bzw. spezifiziert (Schlüsselqualifikation „Recht“) werden müssten. Weiterhin sollten sie, da sie derzeit noch nicht publiziert sind, in der überarbeiteten Fassung den Studierenden und Lehrenden zugänglich gemacht werden.

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

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule kommen die Gutachter zu dem Ergebnis, dass die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums *nicht vollständig erfüllt* sind.

#### *Qualifikationsziele*

Die Gutachter begrüßen die Ankündigung der Programmverantwortlichen, die Qualifikationsziele im weiteren Verfahren programmspezifisch zu konkretisieren, um so allen Interessenträgern ein aussagekräftiges Qualifikationsprofil der Absolventen kommunizieren und dieses u. a. in das Diploma Supplement aufnehmen zu können. Bis zum Nachweis der Umsetzung dieser Ankündigung wird die dazu am Audittag festgehaltene Auflage bestätigt (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).*

<b>Kriterium 2.2 (b) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem</b>
--

**Evidenzen:**

- Formale Angaben zum Studiengang gem. Selbstbericht
- Allgemeine Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel (ABFPO)
- Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Functional Safety Engineering der Universität Kassel vom 04.11.2015 (FPO dt./eng.)

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Vorgaben der KMK zu Studienstruktur und Studiendauer (ECTS-Gesamtumfang, Umfang Abschlussarbeit, Regelstudienzeit) werden von dem Studiengang grundsätzlich eingehalten (s. aber den nachfolgenden Abschnitt zur Konsekutivität des Masterprogramms).

Die Gutachter halten die Einordnung des Masterstudiengangs als forschungsorientiert aufgrund der curricularen Ausgestaltung des Studienprogramms, der verpflichtenden wissenschaftlichen Bearbeitung eines programmspezifischen Themas im Rahmen eines Seminars, der interdisziplinären Forschungsschwerpunkte des Fachbereichs sowie der Einbindung der Masterstudierenden in die Forschungsaktivitäten für gut begründet.

Die Einordnung des Masterstudiengangs als konsekutives Programm ergibt sich prima vista aus dem inhaltlich auf einigen Bachelorstudiengängen der Fachbereiche Elektrotechnik und Informatik bzw. Maschinenbau (Ba Elektrotechnik, Ba Mechatronik) aufbauenden Studiengangskonzept. Nun werden die erwähnten Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Mechatronik der Universität Kassel derzeit zwar noch in einer siebensemestrigen Variante angeboten, doch wurde für die Elektrotechnik-Studiengänge im Zuge des Reakkreditierungsverfahren 2017 bereits die Umstellung von der 7+3-Struktur auf die 6+4-Struktur vollzogen; gleiches ist für das konsekutive Bachelor- und Masterprogramm Mechatronik zum WS 2017/18 geplant. Zumindest für die Bachelorabsolventen der Studiengänge wäre dann - entgegen der erklärten Absicht des Fachbereichs - ein konsekutives Studium nicht mehr ohne weiteres möglich. Zwar alteriert das nicht den Befund zur Konsekutivität des Studienprogramms, die für alle externen Bewerber einschlägiger siebensemestriger Bachelorprogramme und auch für die Absolventen der eigenen siebensemestrigen Bachelorprogramme (bis zur deren Umstellung auf die sechssemestrige Struktur) grundsätzlich gilt. Doch betrachten die Gutachter dies als eine nicht unwesentli-

che Frage, da der Studiengang explizit als ein zusätzliches Angebot für die eigenen Bachelorabsolventen verstanden und beworben wird. Die Programmverantwortlichen räumen ein, dass die ursprüngliche Konzeption als dreisemestriges Studienprogramm der Entscheidung zur Umstellung von der 7+3-Struktur der gestuften Studiengänge auf eine 6+4-Struktur vorangegangen sei (wie das Inkraftsetzungsdatum der Prüfungsordnung 04.11.2015 zeigt). Es wird in diesem Zusammenhang auch darauf verwiesen, dass diese Problematik in prinzipiell gleicher Art für den dreisemestrigen internationalen Master Electrical Communication Engineering bestehe, den der Fachbereich ebenfalls anbiete und der ebenso erst kürzlich reakkreditiert worden sei. Gleichzeitig verstehen die Gutachter die diesbezüglichen Erläuterungen der Verantwortlichen so, dass zumindest kurzfristig nicht geplant ist, die dreisemestrigen Masterstudiengänge um ein Semester zu erweitern, was nicht nur grundlegende curriculare Veränderungen mit sich brächte (s. Abschnitt 2.3), sondern u. a. zusätzliche personelle Ressourcen binden würde (s. Abschnitt 2.7). Soweit mit dem Studienprogramm ausdrücklich auch externe und speziell internationale Studierende angesprochen werden sollen, ist die Argumentation nicht unplausibel. Wie jedoch das Zulassungsverfahren für Absolventen der genannten künftig sechssemestrigen eigenen Bachelorstudiengänge konkret gestaltet sein soll, wird nicht überzeugend aufgezeigt. Nach der erwähnten Historie der Studiengangsentwicklung ist es zwar nachvollziehbar, dass die Verantwortlichen in der fachspezifischen Prüfungsordnung keine Regelung zur Zulassung von Absolventen sechssemestriger Studiengänge vorgesehen haben, da dazu keine generelle Verpflichtung besteht und die relevanten eigenen Bachelorstudiengänge die erforderliche siebensemestrige Dauer aufwiesen (s. dazu Abschnitt 2.3). Sollen nun für das dreisemestriges Studienprogramm künftig auch die Absolventen der eigenen sechssemestrigen Bachelorstudiengänge Elektrotechnik sowie Mechatronik zugelassen werden können, halten die Gutachter nicht zuletzt aus Transparenzgründen eine Anpassung der Zugangsregelung in diesem Punkt für notwendig (s. Abschnitt 2.3).

Für den Studiengang wird nur ein Abschlussgrad vergeben. 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. Sie sehen u. a., dass das Diploma Supplement gem. Anlage 7.2 zu den „Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen“ eine „ECTS Grading Table“ umfassen muss, aus der sich die statistische Verteilung der Abschlussnoten innerhalb einer Studierendenkohorte ergibt. Zwar ist dem beigegeführten exemplarischen Muster des programmspezifischen Diploma Supplement die ECTS-Grading Table nicht zu entnehmen, doch gehen die Gutachter davon aus, dass nach Start des Studienprogramms eine solche

dem Diploma Supplement regelmäßig beigelegt werden wird. Sie sehen in diesem Punkt keinen weiteren Handlungsbedarf.

In allgemeiner Form führt das Diploma Supplement darüber hinaus die Qualifikationsziele des Studiengangs an. Diese sollten jedoch - wie in Abschnitt 2.1 näher ausgeführt - im Hinblick auf die spezifischen Kompetenzen, über die die Absolventen des Functional Safety-Programms verfügen, konkretisiert werden. Die so überarbeitete Version der Qualifikationsziele sollte dann insbesondere auch in das Diploma Supplement integriert werden, um externen Interessenten (beispielsweise potentiellen Arbeitgebern) eine genauere Vorstellung vom Qualifikationsprofil der Absolventen zu vermitteln.

Davon abgesehen und vorbehaltlich der Bewertung der Modulbeschreibungen in Abschnitt 2.3 sehen die Gutachter die in diesem Abschnitt thematisierten KMK-Vorgaben als erfüllt an.

*Die Zugangsvoraussetzungen der Studiengänge (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 (Modularisierung (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**

#### **Evidenzen:**

- Landesspezifischen Vorgaben des Landes Hessen

#### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die landesspezifischen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Masterstudiengängen werden - insbesondere im Hinblick auf die die Zugangsvoraussetzungen (Transparenz, nicht konsekutiver Bachelorabschluss) sowie Modulabschlussprüfungen (keine additive Zusammenfügung von Teilprüfungen in Modulabschlussprüfungen, Lernergebnisorientierung der Prüfungen und Prüfungsformen) - im Rahmen der einschlägigen Kapitel dieses Berichts bewertet.

### **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:**

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule kommen die Gutachter zu dem Ergebnis, dass die in diesem Abschnitt thematisierten KMK-Anforderungen *überwiegend erfüllt* sind.

#### *Diploma Supplement*

Wie bereits gesagt ist es begrüßenswert, dass eine noch zu erarbeitende, stärker auf die fachlichen Besonderheiten des Programms zugeschnittene Version der Qualifikationsziele anschließend auch in das Diploma Supplement aufgenommen werden soll. Dies ist ein Desiderat, dem in einer hierauf bezüglichen Auflage Rechnung getragen wird (s. unten, Abschnitt F, A 1, Satz 2).

*Für die weiteren im Rahmend der KMK-Anforderungen relevanten Kriterien sind die Bewertungen in den einschlägigen Abschnitten dieses Berichts zu vergleichen (s. unten, Abschnitte 2.3, 2.4 und 2.5).*

### **Kriterium 2.3 Studiengangskonzept**

#### **Evidenzen:**

- Studienverlaufsplan [Abfolge, Umfang und studentischer Arbeitsaufwand der Module pro Semester]; Anlagen D, D1 (Anhang Prüfungsordnung) zum Selbstbericht
- Modulbeschreibungen [Ziele und Inhalte, eingesetzten Lehrformen]; Anlagen C, C1 zum Selbstbericht
- Allgemeine und fachspezifische Prüfungsordnung [Zugangsvoraussetzungen, Auslands-)Mobilität, Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachte Leistungen]; Anlagen E, E1 und D, D1 zum Selbstbericht; Allgemeine Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel verfügbar unter: [https://www.uni-kassel.de/uni/fileadmin/datas/pruefungsordnungen/Allgemeine\\_Bestimmungen/AB\\_BachelorMaster.pdf](https://www.uni-kassel.de/uni/fileadmin/datas/pruefungsordnungen/Allgemeine_Bestimmungen/AB_BachelorMaster.pdf) (Zugriff: 20.05.2017)

- Abschnitte „Struktur und Modularisierung“ sowie „Didaktik und Methodik“ des Selbstberichts
- Auditgespräche

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

*Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele:* Die Gutachter betrachten den Masterstudiengang Functional Safety Engineering als ein interessantes und relevantes Studienangebot auf der Basis eines geeigneten interdisziplinären Studienkonzepts. Dieser generell positive Eindruck wird durch teilweise unbefriedigende studienbezogene Dokumente (Modulbeschreibungen, s. folgender Abschnitt; Prüfungsordnung, s. Abschnitt 2.8) sowie die knappe personelle Ausstattung des Studiengangs getrübt (s. Abschnitt 2.7).

Dennoch sind die Gutachter der Auffassung, dass die im Studiengang angestrebten Qualifikationsziele, sowohl in fachlicher wie in überfachlicher Hinsicht, erreicht werden. Zu diesem Befund gelangen sie trotz des Verbesserungsbedarfs, der hinsichtlich der Formulierung der programmbezogenen Lernziele besteht (s. oben Abschnitt 2.1). Wie bereits erwähnt, haben die Verantwortlichen die Studiengangziele und ansatzweise auch das zu erreichende Kompetenzprofil im Selbstbericht ausreichend beschrieben, um die curriculare Umsetzung des Konzepts an Hand dieses Maßstabs zu bewerten. So ergibt sich für die Gutachter in nachvollziehbarer Weise, dass im Rahmen der Pflichtmodule des ersten Mastersemesters (*Mathematical models for safety Systems, Selected topics on programming languages and techniques according to IEC 61131-3, Theory of safety-related computer architectures, Introduction to information theory and coding, Safety standards and norms of electronic systems*) die für die Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Systeme wesentlichen Grundlagen- und Methodenkenntnisse geschaffen bzw. vertieft werden. Wesentlich in den Schwerpunktmodulen des zweiten Semesters erwerben die Studierenden darüber hinausgehende sicherheitsrelevante Analyse- und Entwicklungskompetenzen. Schwerpunktübergreifende und im Sinne des Sicherheitsthemas integrative Analysekompetenzen werden dabei in den für die Schwerpunkte - mit Ausnahme von „Biomedical Engineering“ und „Safety Structures for Vehicles“ - verbindenden Modulen *Functional Safety in Computer Architectures* sowie *Risk Determination of Computer Architectures II* erzielt. In den Schwerpunkten „Biomedical Engineering“ sowie „Safety Structures for Vehicles“ übernehmen ersichtlich äquivalente, für die Schwerpunkte neu geschaffene Module diese Rolle (beispielsweise *Functional Safety of Biomedical Systems, Safety Electronic Systems in Vehicles* oder *Modeling of Safety Architectures in Automotive*). Ingenieurpraktische Anwendungskompetenzen erwerben die Studierenden im Project sowie in der Masterarbeit. Überfachliche, persönlichkeitsbildende und gesellschaftsrelevante Schlüsselkompetenzen werden den Studierenden nach dem Eindruck der Gutachter vor

allem im Seminar bzw. in seminaristischen Veranstaltungen sowie in der Masterarbeit und im Abschlusskolloquium vermittelt. Durchaus plausibel erscheint es in diesem Kontext, dass eine Reihe von technischen Modulen laut jeweiliger Modulbeschreibung ebenfalls zu diesem Kompetenzerwerb beitragen.<sup>5</sup> Den Lernzielen der betreffenden Module in der vorliegenden Version der Modulbeschreibungen lässt sich allerdings nicht entnehmen, welche dieser übergreifenden Kompetenzen in welchen Modulen vermittelt werden. Dies muss im Zuge einer notwendigen Überarbeitung bzw. Fertigstellung der Modulbeschreibungen konkretisiert werden (s. zu den Modulbeschreibungen den folgenden Abschnitt).

*Modularisierung / Modulbeschreibungen:* Die Gutachter halten das Studienkonzept nach Aufbau und Abfolge der Module für geeignet, um die angestrebten Studiengangs- und Qualifikationsziele zu erreichen. Sämtliche Pflicht- und Wahlpflicht- oder Schwerpunktmodule bilden fachlich-inhaltlich zusammenhängende und abgeschlossene Studieneinheiten.

Wie bereits erwähnt gibt es schwerpunktübergreifende integrative Module, die unterschiedliche Aspekte der informatischen Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Systeme thematisieren. Die Programmverantwortlichen führen darüber hinaus plausibel vor, dass die studiengangübergreifend verwendeten Module der einzelnen Schwerpunkte (ohne „Biomedical Engineering“ und „Safety Structures for Vehicles“) zumeist einen direkten Bezug zum Studiengangsthema aufweisen. In den Modulbeschreibungen wird dies, da die Module aus anderen Studiengängen entnommen sind, selten deutlich. Die Gutachter sind deshalb der Ansicht, dass der besondere Bezug der Module zum Studiengangsthema im Zuge der Überarbeitung der Modulbeschreibungen vor allem in der Darstellung der modulbezogenen Lernziele und -inhalte klarer herausgearbeitet werden muss (ohne dadurch den studiengangübergreifende Charakter der Module zu verleugnen).

Die Modulbeschreibungen sind in der vorgelegten Form nicht zufriedenstellend, da sie (zumindest in der Langfassung) weder durchgängig englischsprachig sind noch durchweg vollständige Angaben enthalten.

Hinzu kommt die - teils irreführende - Dopplung der Modulbeschreibungen durch die offenkundig hochschuleinheitlich geforderte englischsprachige Kurzfassung der Modulbeschreibungen (als Anhang zu fachspezifischen Prüfungsordnung). Hierzu ist generell festzuhalten, dass der Sinn einer solchen Dopplung nicht einleuchtet, wenn die Verselbständigung der Modulbeschreibungen in einer Langfassung im Wesentlichen den Zweck verfolgt, das Modulhandbuch als „lebendes Dokument“ für allfällige Änderungen und Anpas-

---

<sup>5</sup> Hinweis auf die Vergabe eines Anteils der Kreditpunkte für „integrierte Schlüsselkompetenz“ in der Rubrik „Anzahl Credits für das Modul“.

sungen (zumal im Rahmen der internen Qualitätssicherung) zu öffnen, ohne dann in jedem Fall auch die Prüfungsordnung einer Änderung unterziehen zu müssen. Gerade das kann durch die für diesen Zweck offenkundig viel zu detaillierte „Kurzfassung“ gar nicht erreicht werden, da mindestens eine der Positionen, die im Alltag am ehesten von Änderungen betroffen sein werden (Lernziele des Moduls) de jure immer auch eine Änderung in der Prüfungsordnung nach sich zieht. Sich über die Zeit ergebende Inkonsistenzen wären anderenfalls unvermeidlich. Der große Aufwand, den die Fachbereiche für die doppelte Pflege von Modulbeschreibungen treiben müssen, wäre an jeder anderen Stelle zugunsten der Qualitätssicherung der Studienprogramme sicher sinnvoller investiert. Hinzu kommt in diesem Fall, dass die englischsprachige Kurzfassung im Anhang zur Prüfungsordnung in sehr irreführender Weise jeweils nur eine einzige Sammelbeschreibung für die Module der fünf Schwerpunkte enthält. Die „key areas“ („Schwerpunkte“) erscheinen hier selbst als „focus modules“, wodurch terminologisch - ohne irgendeine klärende Erläuterung - Wahlpflichtkataloge und daraus zu wählende Schwerpunktmodule in eins geworfen werden. Dies führt die Kurzfassung der Modulbeschreibungen völlig ad absurdum. Wenn die wesentlichen Angaben der Modulbeschreibungen (Modultitel, Modulcode, Lehrformen, Arbeitslast, CP und Prüfungsform) verbindlich in die Prüfungsordnung aufgenommen werden sollen, könnte das sehr viel weniger umständlich und fehleranfällig beispielsweise durch einen tabellenförmigen Studien- und Prüfungsplan geschehen, der alle relevanten Informationen im Semesterverlauf überblicksartig zusammenfasst. Abgesehen von dem erwähnten Nutzen wäre ein solcher Studien- und Prüfungsplan auch für die Studierenden ein wesentlich transparenteres und informativeres Auskunftsmittel.

Die Langversion der Modulbeschreibungen ist dagegen - wie schon erwähnt - in vielen Hinsichten unfertig und muss daher überarbeitet und vervollständigt werden. Die fehlenden Angaben müssen ergänzt, Lernziele und Inhalte gerade der studiengangübergreifend verwendeten Module müssen programmspezifisch präzisiert werden (s. oben).

Darüber hinaus müssen die Modulbeschreibungen durchgängig in englischer Sprache vorliegen und über die integrierten Schlüsselkompetenzen, die Voraussetzungen für die Teilnahme (und ggf. die Prüfung), die Häufigkeit des Angebots und die studiengangübergreifende Verwendung der Module informieren. In diesem Zusammenhang sollte auch die missverständliche Bezeichnung des Moduls *Risk determination of Computer architectures II*, bei dem es sich *nicht* - wie man vermuten könnte - um ein konsekutives Modul handelt, geändert bzw. um die römische Ordnungsziffer gekürzt werden.

*Didaktisches Konzept / Praxisbezug:* Das didaktische Konzept, das Vorlesungen, Übungen, Praktika, Seminare und Projektarbeiten umfasst, trägt zum Erreichen der angestrebten Qualifikationsziele des Studiengangs bei.

Das Schwerpunktkonzept des Masterstudiengangs etabliert mit den vorgesehenen unterschiedlichen Anwendungsgebieten technischer Sicherheits- und Zuverlässigkeitslösungen einen unmittelbaren Anwendungsbezug des Programms. Im Rahmen von Laborpraktika, die in einzelne Schwerpunktmodule integriert sind, vor allem aber des obligatorischen Projekts sowie der Abschlussarbeit wird dieser Anwendungsbezug zudem praxisnah ausgestaltet.

*Zugangsvoraussetzungen:* Die Gutachter sind der Auffassung, dass der Kreis geeigneter Bewerber für den Studiengang durch die definierten Zugangsvoraussetzungen grundsätzlich angemessen bezeichnet wird.<sup>6</sup> Zudem wird - je nach Bewerberlage - auch Studierenden der Zugang zum Masterstudium eröffnet, die nach Sichtung der Bewerbungsunterlagen nicht über alle notwendigen Vorkenntnisse verfügen, dann nämlich, wenn diese Kenntnisse durch erfolgreichen Abschluss von bis zu drei Modulen im Umfang von insgesamt max. 18 ECTS-Punkten nachgewiesen werden (eines oder mehrere der folgenden Module: Computer Architecture, Microprocessor technology and Embedded Systems I, System Programming). Die Programmverantwortlichen bemerken hierzu, dass diese Kenntnisse zwar für den erfolgreichen Abschluss des Studiums vorausgesetzt werden, jedoch nicht zwingende fachliche Voraussetzung spezifischer Module im Masterprogramm sind. Vor diesem Hintergrund erscheint es deshalb schlüssig und ausreichend, den positiven Nachweis bis spätestens zur Anmeldung der Masterarbeit zu fordern (§ 5 Abs. 3 PO). Die Zugangsregelung lässt insoweit auch das Bestreben des Fachbereichs erkennen, Bewerber mit heterogenen Vorkenntnissen mit den zu einem erfolgreichen Studienabschluss erforderlichen Kenntnissen und Fähigkeiten auszustatten, ohne dabei das Qualitätsniveau des Studiengangs durch eine zu unspezifische Bewerberauswahl zu beeinträchtigen.

Auf die Konsequenzen der Umstellung der bisherigen 7+3-Struktur für die gestuften Studiengänge Elektrotechnik und Mechatronik auf eine 6+4-Struktur wurde bereits in Abschnitt 2.2 eingegangen. Die Behelfslösungen zur Öffnung des Studiengangs für die künftigen Absolventen der genannten sechssemestrigen Bachelorstudiengänge, welche die Verantwortlichen im Audit vorstellen, überzeugen die Gutachter nicht. Dies mag vor dem Hintergrund der Studiengangsentwicklung, die im Wesentlichen zeitlich vor die Entscheidung zur Umstellung (Ende 2015) zurückreicht, verständlich sein, ist aber im wohlverstandenen Eigeninteresse des Fachbereichs nicht zufriedenstellend und genügt auch dem

---

<sup>6</sup> Mindestens 210 ECTS-Punkte umfassender erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss der Studienrichtungen Elektrotechnik, Informatik, Mathematik oder Mechatronik oder „gleichwertiger Abschluss“, den Anforderungen des Masterstudiengangs entsprechendes fachliches Profil des Studienabschlusses, Englischkenntnisse auf Stufe B2 CEF. Ein „gleichwertiger Abschluss“ wäre laut Selbstbericht z. B. ein solcher im Fach Biomedizintechnik oder Physik.

Anspruch an die Transparenz der Zugangsbedingungen und Zulassungsentscheidungen nicht.

Die Gutachter machen deshalb darauf aufmerksam, dass gemäß den „Landesspezifischen Vorgaben des Landes Hessen“<sup>7</sup> prinzipiell auch „nicht konsekutive Bachelorstudiengänge [...] als gleichwertige Zugangsbedingung anerkannt werden können“. Sie gehen gleichzeitig davon aus, dass hiermit sowohl *fachlich* wie *zeitlich* nicht konsekutive Bachelorstudiengänge gemeint sind. Voraussetzung für ihre Anerkennung als „gleichwertige Zugangsvoraussetzung“ ist demnach, „dass sie in ihren für den Masterstudiengang relevanten Kernkompetenzen mit dem entsprechenden konsekutiven Bachelorabschluss vergleichbar sind“ und sich die Gleichwertigkeit vorrangig auf die „erworbenen und nachgewiesenen Kompetenzen“ bezieht.<sup>8</sup> Die Gutachter halten es folglich für notwendig, dass der Fachbereich in der Zugangsregelung des Masterstudiengangs Functional Safety Engineering klarstellt, unter welchen Bedingungen die Absolventen sechssemestriger Bachelorstudiengänge (nicht nur der Universität Kassel) ggf. zum Masterstudium zugelassen werden können. Die Zugangsregelung muss dabei aus ihrer Sicht vor allem eine Gleichwertigkeitsprüfung der erworbenen und nachgewiesenen Kompetenzen von Absolventen (zeitlich) nicht konsekutiver Bachelorstudiengänge umfassen. Die Verantwortlichen sollten in Zusammenarbeit mit dem Justizariat der Hochschule nach einer tragfähigen Lösung in dieser Frage suchen.

*Anerkennungsregeln / Mobilität:* Die Anerkennungsbestimmungen des § 20 der Allgemeinen Prüfungsbestimmungen entsprechen den Anforderungen der Lissabon-Konvention in puncto Kompetenzorientierung sowie Begründungspflicht der Hochschule im Falle negativer Anerkennungsentscheidungen. Die im Audit anwesenden Studierenden berichten über gute Erfahrungen mit der Anerkennungspraxis im Fachbereich. Im Hinblick auf die Modulziele im Sinne angestrebter Lernergebnisse merken die Gutachter generell an, dass eine wirklich kompetenzorientierte Anerkennungspraxis nur möglich ist auf der Basis präzise und aussagekräftig formulierter modulbezogener Lernziele.

Die Anerkennung von außerhalb des Hochschulbereichs erworbenen Kompetenzen ist ebenfalls KMK-konform geregelt (Anrechnungsmöglichkeit „bis zur Hälfte der für den Studiengang vorgegebenen Credits“).

---

<sup>7</sup> „Landesspezifische Strukturvorgaben des Landes Hessen als Handreichung zu den ‚Ländergemeinsamen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen‘“ i.d.F. vom 26.05.2010; verfügbar unter: [http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/AR/Beschluesse/AR\\_Landesspezifische\\_Strukturvorgaben\\_aktuell.pdf](http://www.akkreditierungsrat.de/fileadmin/Seiteninhalte/AR/Beschluesse/AR_Landesspezifische_Strukturvorgaben_aktuell.pdf) (Zugriff: 20.05.2017)

<sup>8</sup> Alle Zitate ebd., S. 3 (A 2.).

Im Hinblick auf die Internationalisierungsstrategie der Hochschule ist zu begrüßen, dass das zweite Semester sich als „Mobilitätsfenster“ für einen Auslandsstudienaufenthalt nutzen lässt. Die Unterstützung von Auslandsaufenthalten durch den Fachbereich (zwei Auslandsbeauftragte) ist aner kennenswert. Die Verantwortlichen sehen im für den Studiengang besonders auf der Grundlage einer Reihe von engen Hochschulpartnerschaften die Möglichkeit, Auslandsaufenthalte der Masterstudierenden zu fördern. Dieses Ziel sei in entsprechenden Memoranda of Understanding oder Kooperationsverträgen auch ausdrücklich festgehalten. Soweit solche mit speziellem Bezug zum Studienprogramm bestehen, bitten die Gutachter darum, diese zur abschließenden Bewertung des Sachverhalts zugänglich zu machen (s. auch unten Abschnitt 2.6).

*Studienorganisation:* Im Gespräch mit den Programmverantwortlichen klären die Gutachter, dass der in der Prüfungsordnung festgeschriebene Einschreibezyklus zum jeweiligen Wintersemester maßgeblich ist (§ 3 Abs. 1 PO). Eine Einschreibung zum Sommersemester ist aus Sicht der Gutachter nach dem zwingenden Studienbeginn mit den Pflichtmodulen des ersten Fachsemesters, die nur jährlich zum Wintersemester angeboten werden, nicht sinnvoll möglich.

*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:**

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Anforderungen an das Studienkonzept *überwiegend erfüllt*, in puncto *Modulbeschreibungen* und *Zugangsregelung* allerdings *nicht erfüllt* sind.

#### *Modulbeschreibungen*

Die Gutachter begrüßen die von den Programmverantwortlichen angekündigte Überarbeitung der Modulbeschreibungen, die sie allerdings aus den oben näher dargelegten Gründen und in den dort genannten Punkten für unerlässlich halten. Die hierzu am Audit-tag vorgeschlagene Auflage wird ausdrücklich bestätigt (s. unten, Abschnitt F, A 2.).

Dass die Verantwortlichen den Eindruck, den die Gutachter von dem Verhältnis zwischen Kurz- und Langfassung der Modulbeschreibungen gewonnen haben (Kurzfassung als „Studien- und Prüfungsplan“ im Anhang zur fachspezifischen Prüfungsordnung; Langfassung als separates, nicht der Prüfungsordnung zugeordnetes Dokument), als „sachlichen Fehler“ kennzeichnen, irritiert. Und zwar auch deshalb, weil dieser Punkt in vorangegangenen Verfahren wiederholt thematisiert und der damit - trotz gegenteiliger Absicht - verbun-

dene intensive „Pflegeaufwand“ nicht zuletzt vom Fachbereich selbst kritisiert wurde. Dass dieses Verfahren als Umsetzung der Vorgaben der allgemeinen Prüfungsordnung bzw. landeshochschulrechtlicher Regelungen in der ZEvA-Systembewertung nicht beanstandet wurde, schließt nicht aus, es gleichwohl als unpraktisch zu bewerten. Selbstverständlich bleibt es der Hochschule unbenommen, mit den Kurz- und Langversionen der Modulbeschreibungen so zu verfahren, wie sie es tut und dann im einen Falle von einem „Studien- und Prüfungsplan“ zu sprechen (den man viel übersichtlicher in einer knappen Tabellenform geben könnte) und im anderen von „eigentlichen“ Modulbeschreibungen. Der Befund der Gutachter versteht sich insofern ausdrücklich als Anregung an die Hochschule, diese Form der „Doppelung“ von studien- und prüfungsrelevanten Parametern zu überdenken und gegebenenfalls Änderungsbedarf beim Gesetzgeber anzumahnen. Unabhängig davon bleibt im konkreten Fall die sehr missverständliche Zusammenfassung der „key areas“ und ihrer zugehörigen „focus modules“ im Studien- und Prüfungsplan der fachspezifischen Prüfungsordnung. Die Gutachter regen insoweit nachdrücklich an, in geeigneter Form zu verdeutlichen, dass die insoweit jeweils für einen Schwerpunkt angegebenen Studien- und Prüfungsparameter stellvertretend für die Module des jeweiligen Schwerpunktes stehen.

### *Zugangsregelung*

Die Gutachter nehmen zustimmend zur Kenntnis, dass die Verantwortlichen eine Anpassung der Zugangsregelung anstreben, welche dem im Zuge der Umstellung auf die 6+4-Struktur konsekutiver Bachelor- und Masterstudiengänge entstandenen Änderungsbedarf zur Öffnung des Studiengangs für Absolventen einschlägiger sechssemestriger Bachelorstudiengänge des Fachbereichs gerecht wird. Sie gehen davon aus, dass dies in Zusammenarbeit mit dem Justizariat der Hochschule gelingen wird. Bis zur Vorlage einer entsprechend modifizierten Zugangsregelung bestätigen sie die hierzu am Audit formulierte Auflage (s. unten, Abschnitt F, A 3.).

## **Kriterium 2.4 Studierbarkeit**

### **Evidenzen:**

- Studienverlaufsplan [Abfolge, Umfang und studentischer Arbeitsaufwand der Module pro Semester]
- Modulbeschreibungen [studentischer Arbeitsaufwand, Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer]

- Allgemeine Prüfungsbestimmungen und Fach-Prüfungsordnungen [prüfungsrelevante Regelungen zu den Studiengängen inklusive besonderer Bestimmungen für Studierende mit Behinderungen]
- Allgemeine Prüfungsbestimmungen [Arbeitsaufwand pro Kreditpunkt, 30h]
- Darstellung des Beratungs- und Betreuungskonzepts im Selbstbericht
- Auditgespräche

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

*Eingangsqualifikationen / Studienplangestaltung:* Hierzu sind die einschlägigen Erörterungen unter Krit. 2.3 zu vergleichen.

*Studentische Arbeitslast:* Die Module des vorliegenden Studienprogramms weisen einen Umfang von einheitlich sechs ECTS-Punkten auf. Pro Semester beträgt die studentische Workload 30 ECTS-Punkte (wobei für einen Kreditpunkt 30 Stunden studentischer Arbeitslast veranschlagt sind).

Da viele Module bereits in anderen Studiengängen verwendet werden und die Studierenden zumindest keine eklatanten Fehlbewertungen einzelner Module benannt haben, dagegen positive Beispiele für einzelne inhaltliche oder studienorganisatorische Anpassungen anführen konnten, gehen die Gutachter davon aus, dass eine vorgesehene Arbeitslasterhebung im Rahmen der regelmäßigen Lehrveranstaltungsevaluation durchgeführt wird. Diese ist offenkundig am Fachbereich mit einem Follow up-Prozess verbunden, in dem ggf. notwendige inhaltliche oder organisatorische Anpassungen vorgenommen werden. Die Gutachter begrüßen in diesem Zusammenhang die Bemühungen des Fachbereichs, ein eigenes Verfahren zu etablieren, um den studentischen Arbeitsaufwand zu überprüfen und eine angemessene Verteilung der zeitlichen Belastung zu gewährleisten.

*Prüfungsbelastung und -organisation:* Die Module werden laut Selbstbericht und Modulbeschreibungen in der Regel mit einer Modulprüfung abgeschlossen, so dass sich eine Prüfungslast von max. sechs Prüfungen im Masterstudiengang ergibt. Dass modulintegrierte Laborpraktika wesentliche Bestandteile eines kompetenzorientierten Prüfungskonzeptes sind, mit deren Hilfe in der Regel erst überprüfbar ist, ob und in welchem Grade die Lernziele eines Moduls umfassend erreicht wurden, liegt auf der Hand. Vergleichbares gilt auch für Studienleistungen, die semesterbegleitend zu erbringend sind und als Prüfungsvorleistungen gelten. Die Gutachter betrachten die Prüfungsbelastung der Studierenden nach den vorliegenden Informationen aus den Selbstbericht und Modulbeschreibungen als grundsätzlich angemessen.

Da Teilprüfungen im Prüfungskonzept nicht vorgesehen sind, wirkt der Hinweis darauf in der fachspezifischen Prüfungsordnung deplatziert. Aus Transparenzgründen scheint es den Gutachtern zudem notwendig, in den betreffenden Modulbeschreibungen unmissverständlich anzugeben, ob obligatorische Studienleistungen als Prüfungsvorleistungen gelten. Dies können die Gutachter aus den widersprüchlichen Angaben im Selbstbericht (S. 11) und den einschlägigen Modulbeschreibungen nicht zweifelsfrei erkennen.

Die Prüfungsorganisation, einschließlich der Prüfungszeiträume, der Regelungen zu Prüfungsan- und -abmeldungen, Wiederholungsprüfungen, Korrekturfristen etc. wird als förderlich für die (verzögerungsfreie) Studierbarkeit betrachtet, was die Studierenden prinzipiell bestätigen. Trotz der von einem Teil der Studierenden im Hinblick auf die Prüfungsplanung für die laufenden Studiengänge kritisierten späten Bekanntgabe der Prüfungstermine (zweite Semesterhälfte bzw. zum Semesterende) haben die Gutachter den Eindruck, dass die Planung und Terminierung der Prüfungen durch den Fachbereich prinzipiell unter Berücksichtigung der Studierendenbedürfnisse und in enger Abstimmung mit der Fachschaft erfolgt und dass die Ergebnisse - bei den gegebenen planerischen Rahmenbedingungen - zeitnah an die Studierenden kommuniziert werden. Gleichwohl gehen die Gutachter davon aus, dass der Fachbereich der gutachterlichen Anregung in einem erst wenige Monate zurückliegenden Reakkreditierungsverfahren (Elektrotechnik-Studiengänge) folgen und die Einschätzung der Studierenden zum Anlass nehmen wird, zu prüfen, inwiefern der Prozess der Prüfungsterminierung bzw. Terminbekanntgabe im Sinne der studentischen Einschätzung für den vorliegenden Studiengang optimiert werden kann.

*Das Prüfungssystem wird im Übrigen eingehend unter Kriterium 2.5 behandelt.*

*Beratung / Betreuung:* Der studienengangstragende Fachbereich dokumentiert umfassende fachliche wie fachübergreifende Beratungs- und Betreuungsangebote. Die dem Fachbereich und den Lehrenden von den Studierenden attestierten guten Betreuungsangebote und -leistungen bestätigen diesen Eindruck.

*Studierende mit Behinderung:* Bereits im Rahmen der Systemevaluation wurde festgestellt, dass die Hochschule über institutionalisierte (Beauftragter für Studium und Behinderung) und regulative Formen (umfassende Nachteilsausgleichsregelung in § 11 Allgemeine Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen) der Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse von Studierenden mit Behinderung verfügt. Die Gutachter bestätigen diese Einschätzung nachdrücklich.

Insgesamt fördern die genannten studien- und prüfungsorganisatorischen Aspekte, einschließlich der Zugangsregelungen und der Maßnahmen der Hochschule zur Berücksichti-

gung heterogener Eingangsqualifikationen (vgl. Kriterium 2.3), die Studierbarkeit der Studienprogramme.

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

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Anforderungen an die Studierbarkeit *vollständig erfüllt* sind.

Insbesondere begrüßen sie die vom Fachbereich geplante Etablierung eines eigenen Verfahrens zur Erhebung des studentischen Arbeitsaufwands.

Auch die beabsichtigte Klarstellung in der Prüfungsordnung, dass in den Modulen des vorliegenden Studiengangs keine Teilprüfungen vorgesehen sind (§ 6 Abs. 2 fachspezifische PO) erscheint unter Transparenzgesichtspunkten sinnvoll und unterstützenswert.

### **Kriterium 2.5 Prüfungssystem**

#### **Evidenzen:**

- Modulbeschreibungen [studentischer Arbeitsaufwand, Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer]
- Ausführungen zum Prüfungssystem im Selbstbericht
- Allgemeine Prüfungsbestimmungen und Fach-Prüfungsordnungen [prüfungrelevante Regelungen zu den Studiengängen inklusive besonderer Bestimmungen für Studierende mit Behinderungen]
- Vor-Ort-Einsichtnahme in exemplarische Klausuren und Abschlussarbeiten
- Auditgespräche

#### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

*Kompetenzorientierung der Prüfungen:* Die Modulabschlussprüfungen werden in der Regel als Klausuren oder mündlichen Prüfungen durchgeführt; semesterbegleitende Studienleistungen wie Hausarbeiten, Referate oder Labortestate kommen als Prüfungsvorleistungen oder Prüfungsbestandteil ebenfalls zum Einsatz. In den Modulbeschreibungen wird die Prüfungsform in vielen Fällen nicht festgelegt, sondern alternativ benannt, zu meist eben als Klausur oder mündliche Prüfung. Dies erscheint im vorliegenden Fall auch deshalb unproblematisch, weil die Programmverantwortlichen aus Sicht der Gutachter glaubwürdig darlegen, die Wahl der Prüfungsform primär an den jeweils angestrebten Qualifikationszielen auszurichten und je nach Teilnehmerzahl zwischen den in den Modulbeschreibungen zu diesem Zweck (Kompetenzorientierung) angegebenen alternativen

Prüfungsformen zu entscheiden. Dabei werden die Studierenden in der bisher befolgten Praxis und nach übereinstimmender Darstellung von Lehrenden und Studierenden zu Semesterbeginn über die jeweils für die Modulabschlussprüfung zu erwartende Prüfungsform informiert. Für die prinzipielle Kompetenzorientierung der Prüfungen spricht auch, dass sich an Hand der Module, für welche die Prüfungsform in der jeweils einschlägigen Modulbeschreibung abweichend bereits festgelegt ist, das Bemühen des Fachbereichs erkennen lässt, eine ausgewogene und prüfungsgegenstandsangemessene Mischung von schriftlichen und mündlichen Prüfungen zu realisieren.

*Eine Prüfung pro Modul:* In der Regel ist im vorliegenden Masterstudiengang eine Abschlussprüfung pro Modul vorgesehen. Mit Blick auf die Kompetenzorientierung der Prüfungen macht es, wie schon in Abschnitt 2.4 ausgeführt, guten Sinn, dass in einer Reihe von Modulen semesterbegleitende Studienleistungen (wie Projektarbeiten, Kurzreferate, Hausarbeiten oder die regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben) gefordert werden. Solche Studienleistungen ermöglichen oft nachhaltige Lerneffekte oder vervollständigen das Bild über den Erwerb aller modulbezogenen Kompetenzziele. Darauf, dass in den betreffenden Angaben der Modulbeschreibungen klar kommuniziert sein sollte, wann diese Studienleistungen zugangsbedingend für die Modulabschlussprüfungen sind, wurde bereits in Abschnitt 2.4 aufmerksam gemacht.

*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:**

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Anforderungen an das Prüfungssystem *vollständig erfüllt* sind.

### **Kriterium 2.6 Studiengangbezogene Kooperationen**

#### **Evidenzen:**

- Forschungsk Kooperationen des studiengangtragenden Fachbereichs bzw. des Fachgebietes Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung; Informationen verfügbar unter: <http://www.uni-kassel.de/eecs/fachgebiete/icas/rs.html> (Zugriff: 20.05.2017)
- Hochschulpartnerschaften des Fachgebiets Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung; Informationen verfügbar unter: <http://www.uni->

[kassel.de/eecs/fachgebiete/icas/wissenschaft/int-kooperationen.html](http://kassel.de/eecs/fachgebiete/icas/wissenschaft/int-kooperationen.html) (Zugriff: 20.05.2017)

- Auditgespräche

#### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Der Studiengang wird im Wesentlichen von den im Fachbereich angesiedelten Fachgebieten der Lehreinheiten Elektrotechnik und Informatik getragen, deren Kooperation nach den Eindrücken in den Auditgesprächen und im Rahmen der Vor-Ort-Begehung gut funktioniert (s. hierzu auch Abschnitt 2.7). Die Konzeption des Studienprogramms entlang der Fachgebiete und Forschungsschwerpunkte des Fachbereichs ermöglicht dessen stetige Weiterentwicklung nach dem Stand der Forschung und gewährleistet darüber hinaus bis zu einem gewissen Grad zugleich die fachgebietsübergreifende Kohärenz des Curriculums.

Forschungskooperationen mit namhaften internen und externen Forschungseinrichtungen bilden darüber hinaus eine die positive Qualitätsentwicklung des Studienprogramms grundsätzlich begünstigende Infrastruktur.

Sowohl der Fachbereich wie das für die Studiengangsentwicklung und Durchführung zentrale Fachgebiet Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung pflegen zahlreiche Hochschulpartnerschaften mit internationalen Hochschulen, die für die Studierenden- und Lehrendenmobilität genutzt werden können. Dies allerdings umso mehr, je stärker diese Kooperationen studiengangnah ausgerichtet sind. Die verfügbaren Informationen hierzu sind wenig aussagekräftig. Auch die Auskünfte auf den Webseiten des Fachbereichs und des genannten Fachgebiets sind insoweit nicht zielführend. Die Gutachter bitten daher darum, - soweit verfügbar - Kooperationsvereinbarungen mit den für den Studiengang besonders relevanten Partnerhochschulen im Rahmen einer Nachlieferung vorzulegen.

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

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Anforderungen hinsichtlich studiengangbezogener Kooperationen *vollständig erfüllt* sind.

Insbesondere erkennen sie an, dass die vorgelegten *Memoranda of Understanding* mit der Yildiz Technical University und der Lebanese German University als Fundament einer für den vorliegenden Studiengang wichtigen Zusammenarbeit in Lehre und Forschung fungieren.

<b>Kriterium 2.7 Ausstattung</b>
----------------------------------

**Evidenzen:**

- Abschnitte „Beteiligtes Personal“, „Personalentwicklung“ und „Institutionelles Umfeld, Finanz- und Sachausstattung“ im Selbstbericht
- Kapazitätsberechnung
- Personalhandbuch
- Dokumente aus dem täglichen Gebrauch der Hochschule, in denen die Ausstattung dargestellt wird, z.B. Laborhandbücher, Inventarlisten, Finanzpläne
- Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung: Besichtigung studiengangsrelevanter Einrichtungen, insbesondere Labore der beteiligten Fachgebiete
- Auditgespräche

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

*Personelle Ausstattung:* Die Gutachter gewinnen den Eindruck, dass der Fachbereich über die erforderliche fachliche Expertise zur Durchführung des vorliegenden Masterprogramms verfügt. Die in die Entwicklung und Durchführung des Programms eingebundenen Fachgebiete aus der Informatik und der Elektrotechnik (Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung, Intelligente Eingebettete Systeme (Elektrotechnik und Informatik), Digitaltechnik, Technische Elektronik sowie Communications Lab) dokumentieren einerseits die interdisziplinäre Ausrichtung und gleichzeitig in den Schwerpunkten verschiedene Grundlagenvertiefungen (Mathematical Models and Software Technology) und Anwendungsbereiche (System and Control, Sensor and Communication, Biomedical Engineering, Safety Structures for Vehicles). Die Schwerpunkte des Studiengangs passen sich wiederum gut ein in die Forschungsschwerpunkte und Forschungsfelder des Fachbereichs (Schwerpunkte: Energiesysteme, Eingebettete Systeme, Informations- und Kommunikationstechnik sowie Software und Automaten). Forschungsprojekte zum Themenkreis „Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Systeme“ passen somit gut ein in die Forschungsaktivitäten des Fachbereichs, was zur Etablierung und Qualitätsentwicklung des Studienprogramms wesentlich beitragen dürfte.

Gleichzeitig ersehen die Gutachter aus der Kapazitätsmatrix, dass die Kernmodule des Masterprogramms Functional Safety Engineering sowohl in den Pflichtveranstaltungen wie in den Schwerpunkten vom Fachgebiet Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung und damit wesentlich von einer Professur, einschließlich der wissenschaftlichen Mitarbeiter des Fachgebiets, verantwortet werden. Dass eine Professur mit ihrem vollen Deputat für diesen Studiengang eingeplant wird, entspricht zunächst einmal einer Prioritä-

tensetzung des Fachbereichs, welche die Lehre in den Kernfächern des Pflicht- und Wahlpflichtbereichs formell absichert. Da die Mehrheit der Module in den Schwerpunkten (mit Ausnahme „Biomedical Engineering“ und „Safety Structures for Vehicles“) sich aus existierenden Modulen anderer Studiengänge zusammensetzt wird die quantitative personelle Ausstattung des Studiengangs insgesamt (von den genannten Schwerpunkten abgesehen, s. folgender Abschnitt) als zumindest ausreichend bewertet. Gleichwohl könnte die Konzentration der Kernmodule dieses Masterstudiengangs auf eine Professur dessen ordnungsgemäße Durchführung im Falle eines Ausfalls derselben gravierend beeinträchtigen. Hierzu tragen die Programmverantwortlichen im Audit glaubhaft vor, dass eine solche Situation vor allem durch qualifizierte Mitarbeiter des Fachgebietes Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung, nötigenfalls durch andere Professoren des Fachbereichs *temporär* aufgefangen werden könnte. Obwohl die Gutachter deshalb keine akute Gefährdung der Lehre im Kerncurriculum feststellen, halten sie es dennoch für dringend ratsam, mittelfristig die personellen Ressourcen des Studiengangs zur Entlastung der studienangstragenden Professur zu stärken.

Hinzukommt, dass die Module in den beiden Schwerpunkten „Biomedical Engineering“ und „Safety Structures for Vehicles“, die als einzige für den Studiengang neu konzipiert wurden, ausschließlich durch externe Lehrbeauftragte vertreten werden sollen. Zwar könnten nach Darstellung der Verantwortlichen im Notfall auch eigene Lehrende diese Veranstaltungen übernehmen, doch soll gerade hier die Kooperation mit strategischen Partnerhochschulen des Fachbereichs und der Industrie gestärkt werden. So versichern die Programmverantwortlichen, bereits über fachlich hervorragend geeignetes Personal für die Module der beiden Schwerpunkte zu verfügen, das von kooperierenden Hochschulen und Industriepartnern habe gewonnen werden können. Um eine abschließende Bewertung der personellen Ausstattung zur Durchführung der eigens für den Studiengang neu geschaffenen Schwerpunktmodule in den beiden genannten Schwerpunktbereichen vornehmen zu können, halten es die Gutachter für wesentlich, nähere Auskünfte über die Personalplanung für diese Schwerpunkte im Akkreditierungszeitraum zu erhalten; diese sollten ggf. auch Informationen über die Qualifikation und beruflichen Erfahrungen der vorgesehenen Lehrbeauftragten beinhalten und zusammen mit der Stellungnahme der Hochschule zum vorliegenden Auditbericht vorgelegt werden.

*Personalentwicklung:* Die Lehrenden können auf umfassende Angebote zur fachlichen und didaktischen Weiterbildung zugreifen (hierzu sind die ausführlichen Informationen auf der oben angegebenen Internetseite zu vergleichen). Die Gutachter begrüßen, dass die Lehrenden die vorhandenen umfangreichen Weiterbildungsangebote im verfügbaren zeitlichen Rahmen wahrnehmen. Wegen der großen Bedeutung von Lehrbeauftragten speziell in den Schwerpunkten „Biomedical Engineering“ sowie „Safety Structures for

Vehicles“ ist positiv zu würdigen, dass bei externen Lehrbeauftragten auf die vorhandenen didaktischen und fremdsprachlichen Fähigkeiten besonderer Wert gelegt wird, gleichermaßen aber, dass diesen die didaktischen Weiterbildungsmöglichkeiten der Hochschule ebenfalls zur Verfügung stehen.

*Finanzielle und sächliche Ausstattung:* Die Gutachter betrachten die finanzielle und sächliche Ausstattung des Studiengangs nach den verfügbaren Informationen aus Selbstbericht und Auditgesprächen als angemessen.

Im Rahmen der exemplarischen Vor-Ort-Begehung studiengangrelevanter Einrichtungen und Labore bestätigt sich der nach den allgemeinen Rahmenbedingungen zu erwartende Eindruck einer guten Infrastruktur und Laborausstattung. Mit Blick auf den interdisziplinären Charakter des Studiengangs fallen namentlich die Verbindungen zu benachbarten Forschungsinstitutionen innerhalb und außerhalb der Hochschule sowie die offensichtlich sehr gute interdisziplinäre Zusammenarbeit der Labore positiv ins Gewicht.

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

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Anforderungen an sächliche Ausstattung des Studiengangs *vollständig erfüllt* sind.

Auch die personelle Ausstattung ist abschließend als *grundsätzlich angemessen* zu bewerten. Diese Einschätzung qualifizieren die Gutachter wie folgt:

#### *Personelle Ausstattung*

Sie danken dem Fachbereich für die ergänzenden Informationen insbesondere zur personellen Absicherung der Lehre in den Schwerpunkten „Biomedical Engineering“ und „Safety Structures for Vehicles“. Aufgrund dieser Informationen gewinnen die Gutachter den Eindruck, dass der Fachbereich nicht zuletzt durch die in Abschnitt 2.6 erwähnten Kooperationen mit der Yildiz Technical University sowie der Lebanese German University über fachlich qualifizierte externe Experten verfügt, welche zu einer qualitativ hochwertigen Lehre in den genannten Schwerpunkten beitragen können.

Insgesamt allerdings wäre es aus den oben näher dargelegten Gründen wichtig und nach Überzeugung der Gutachter im Sinne der Entwicklungsstrategie der Hochschule zielführend, diesen wichtigen Studiengang personell unabhängiger zu machen von der ihn wesentlich tragenden Professur für Rechnungsarchitektur und Systemprogrammierung. Die Gutachter schlagen vor, dieser Einschätzung mit einer entsprechenden Empfehlung Nachdruck zu verleihen (s. unten, Abschnitt F, E 1.).

<b>Kriterium 2.8 Transparenz</b>
----------------------------------

**Evidenzen:**

- Allgemeine Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel i.d.F. vom 10.02.2016; verfügbar unter: [https://www.uni-kassel.de/uni/fileadmin/datas/pruefungsordnungen/Allgemeine Bestimmungen/AB BachelorMaster.pdf](https://www.uni-kassel.de/uni/fileadmin/datas/pruefungsordnungen/Allgemeine_Bestimmungen/AB_BachelorMaster.pdf); engl. Fassung: [https://www.uni-kassel.de/uni/fileadmin/datas/pruefungsordnungen/Allgemeine Bestimmungen/AB BaMa\\_english\\_20160210.pdf](https://www.uni-kassel.de/uni/fileadmin/datas/pruefungsordnungen/Allgemeine_Bestimmungen/AB_BaMa_english_20160210.pdf) (Zugriff: 20.05.2017)
- Fachspezifische Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Functional Safety Engineering i.d.F. vom 04.11.2015; dt. und engl. Fassung, Anlage D und D1 zum Selbstbericht
- Satzung zur Evaluation von Studium und Lehre der Universität Kassel vom 13.02.2015; verfügbar unter: [https://www.uni-kassel.de/intranet/fileadmin/datas/intranet/personalabteilung/mitteilungsblatt/2015/10.Jahrgang Nr 3 2015.pdf](https://www.uni-kassel.de/intranet/fileadmin/datas/intranet/personalabteilung/mitteilungsblatt/2015/10.Jahrgang_Nr_3_2015.pdf) (20.05.2017)
- exemplarisches Diploma Supplement

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Alle für den Studiengang, den Studienverlauf und -abschluss, die Prüfungen, Zulassung und Zugang wesentlichen Regelungen sind in den vorliegenden Ordnungen getroffen, einer rechtlichen Prüfung unterzogen und veröffentlicht.

Hinsichtlich der fachspezifischen Prüfungsordnung fallen vereinzelt Unstimmigkeiten wie die Verweise auf integrierte Schlüsselkompetenzen im Rahmen von „Modulen mit englischsprachigen Komponenten“ (§ 7 Abs. 7) oder auf die Möglichkeit, die „Masterarbeit [...] im Einvernehmen mit den Prüfern auch in englischer oder einer anderen Sprache“ zu erbringen (§ 8 Abs. 6). Da es sich um einen englischsprachigen Masterstudiengang handelt, wurden hier offenkundig - wie die Verantwortlichen im Gespräch einräumen - Passagen aus vorhandenen Masterprüfungsordnungen fehlerhaft in den Text dieser Prüfungsordnung inseriert. Nach Auffassung der Gutachter sollte deshalb die Fachprüfungsordnung des Studiengangs insgesamt durchgesehen und erforderlichenfalls redaktionell

überarbeitet werden. Die fehlerbereinigte und ggf. darüber hinaus geänderte und in Kraft gesetzte Fassung sollte im weiteren Verfahren nochmals vorgelegt werden.

Ein anforderungsgerechtes studiengangspezifisches Diploma Supplement wurde für den Masterstudiengang vorgelegt. Darin sollten, wie in Abschnitt 2.2 dargelegt, die weiterhin programmspezifisch zu präzisierenden Qualifikationsziele aufgenommen werden.

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

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Anforderungen an die Transparenz der studien- und prüfungsrelevanten Regelungen *überwiegend erfüllt* sind.

Neben der Inkraftsetzung der Prüfungsordnung ist die Bereinigung einiger in der vorläufigen Bewertung aufgezeigter Unstimmigkeiten im Zuge des weiteren Verfahrens nachzuweisen. Die Gutachter bestätigen bis zum Nachweis der in Kraft gesetzten und entsprechend modifizierten Fassung der Prüfungsordnung eine am Audittag hierzu vorsorglich festgehaltene Auflage (s. unten, Abschnitt F, A 4.).

### **Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung**

#### **Evidenzen:**

- Abschnitt „Qualitätsmanagement“ im Selbstbericht
- Satzung zur Evaluation von Studium und Lehre der Universität Kassel vom 13.02.2015; verfügbar unter: [https://www.uni-kassel.de/intranet/fileadmin/datas/intranet/personalabteilung/mitteilungsblatt/2015/10.Jahrgang\\_Nr\\_3\\_2015.pdf](https://www.uni-kassel.de/intranet/fileadmin/datas/intranet/personalabteilung/mitteilungsblatt/2015/10.Jahrgang_Nr_3_2015.pdf) (20.05.2017)
- Selbstbericht und Auditgespräche

#### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

In der nachfolgenden Bewertung berücksichtigen die Gutachter ausdrücklich, dass es sich bei dem Masterstudiengang Functional Safety Engineering um einen Studiengang, in den bislang noch keine Studierenden immatrikuliert sind und der voraussichtlich zum Wintersemester 2017/18 gestartet werden soll („Konzeptakkreditierung“).

Insbesondere nimmt die Gutachtergruppe die generell positive Bewertung des gelebten Qualitätssicherungssystems der Hochschule im Zuge der Systembewertung 2014 zur Kenntnis (Bewertungsbericht, S. 12 und Entscheidung der ZEvA, Kernaussagen, Pkt. 6). Die

seitherige Veröffentlichung einer hochschulweiten Evaluationsatzung als normativer Rahmen für alle dezentralen Qualitätssicherungsprozesse wird ausdrücklich begrüßt.

Als unterstützendes Instrument der Qualitätssicherung von Studienprogrammen betrachten die Gutachter das hochschulinterne Erfordernis, im Vorfeld von externen Qualitätssicherungsverfahren bei geplanten neuen (oder zu reakkreditierenden) Studiengängen der Hochschulleitung ein Studiengangskonzept vorlegen zu müssen, das zu sämtlichen akkreditierungsrelevanten Anforderungen Stellung bezieht. Relevante Schwächen oder Mängel eines Studienprogramms können auf diese Weise im Vorfeld festgestellt und ggf. angegangen werden.

Auf Basis der erwähnten Evaluationsatzung konzentriert sich das Qualitätsmanagement der Hochschule auf den Einsatz einer Reihe von Befragungsinstrumenten zur Bewertung der Qualitätsentwicklung in Studium und Lehre, Forschung und Verwaltung. In Verbindung mit den allgemeinen und spezifischen Daten der Studierendenstatistik eignen sich die satzungsgemäß vorgesehenen Befragungen,<sup>9</sup> relevante Informationen zu den Zielen und zur Gestaltung von Curricula bzw. Modulen, zu Lehr- und Lernformen, zur Überprüfung des Erreichens von Qualifikationszielen, zur Studien- und Prüfungsorganisation sowie zur Beratung und Betreuung der Studierenden zu gewinnen. Entwicklungspotentiale und Verbesserungsbedarfe in Studium und Lehre können so identifiziert und bei der Qualitätsentwicklung der Studiengänge berücksichtigt werden.

Die Verantwortlichkeit für den Einsatz der genannten Befragungsinstrumente ist gemäß Evaluationsatzung verteilt und liegt insbesondere für Lehrveranstaltungs- und Modulevaluationen bei den Fachbereichen, für die Studiengangs- und Absolventenbefragungen bei der zentralen Hochschulverwaltung (§ 4 Abs. 3, 4 EvaS). Aus dem Selbstbericht geht hervor, dass sich der Fachbereich vor allem auf die dezentrale Lehrveranstaltungsevaluation in Verbindung mit ergänzenden eigenen Lehrveranstaltungsevaluationen, auf eine regelmäßige Studiengangbefragung („Mastersurvey“), die sich nach Darstellung der Verantwortlichen für den internationalen Masterstudiengang Electrical Communication Engineering bereits bewährt hat, sowie auf Absolventenbefragungen als wesentliche Instrumente der Qualitätssicherung stützen soll.

Die hierzu auf Studiengangs- wie auf Fachbereichsebene etablierten formellen und informellen Feedbackprozesse unter Studierendenbeteiligung haben sich in den laufenden Studienprogrammen als zweckmäßig erwiesen, was die im Audit anwesenden Studierenden grundsätzlich bestätigen.

---

<sup>9</sup> Evaluation von Lehrveranstaltungen (und Tutorien), Modulen, Studiengängen, Fachbereiche und Hochschule einschließlich Service- und Beratungseinrichtungen.

Nachdrücklich unterstützen die Gutachter die Ankündigung der Verantwortlichen, über den obligatorischen dreisemestrigen Evaluationszyklus der Lehrveranstaltungen hinaus eigene Evaluationen der Lehrveranstaltungen des neuen Studiengangs durchzuführen. Dies erscheint zumal in einem neu entwickelten interdisziplinären Masterprogramm von nur drei Semestern Regelstudienzeit zumindest in der Einführungsphase sehr sinnvoll, um Mängel frühzeitig zu identifizieren und Fehlentwicklungen wirksam vorzubeugen. In diesem Zusammenhang begrüßen die Gutachter weiterhin, dass die Verantwortlichen von der in der Evaluationsatzung festgehaltenen Möglichkeit Gebrauch machen wollen, fachbereichs- bzw. studiengangspezifische Anpassungen des standardisierten Fragebogens vorzunehmen. Dies erscheint namentlich in einem Studiengang angezeigt, der zu einem nicht unwesentlichen Teil aus studiengangsübergreifend verwendeten Modulen zusammengesetzt ist.

Modul- und Studiengangevaluationen, denen nach Auskunft der Verantwortlichen künftig mehr Gewicht als bisher bei der Qualitätssicherung eingeräumt werden soll, werden eine wichtige Informationsbasis zur Bewertung und Entwicklung des jeweiligen Studienkonzeptes als Ganzes sein. Die Gutachter unterstützen die darauf gerichtete Planung daher nachdrücklich.

„Lehrberichte werden dagegen die ihnen von der Evaluationsatzung zugeordnete Aufgabe als zentrales Instrument der ‚regelkreishaften(n) Analyse und Maßnahmenplanung‘ (§§ 4 Abs. 4, 8 Abs. 4 EvaS) insbesondere mit Blick auf Studienverlauf und Studienerfolg erst dann spielen können, wenn die zugrunde liegende Datenbasis auf valide Längsschnittdaten über Studiengangkohorten zurückgreifen kann.“ Diese Aussage aus dem Re-Akkreditierungsbericht des konsekutiven Studienprogramms Elektrotechnik nehmen die Gutachter vorsorglich in die Bewertung des vorliegenden Studiengangskonzeptes auf, da der Fachbereich selbst insoweit und mit Bezug auf die Elektrotechnik-Studiengänge auf Schwächen der eigenen Datenbasis hingewiesen hatte.<sup>10</sup>

Das Gespräch mit den Studierenden vermittelt den Eindruck, dass sich diese in die Entwicklung des vorliegenden Studiengangskonzeptes nicht oder kaum einbezogen gefühlt haben. Die Gutachter sehen wohl, dass speziell studentisches Engagement für einen neuen (die Studierenden nicht unmittelbar betreffenden) Studiengang häufig nur schwer zu aktivieren ist. Es wäre zu überlegen, ob eine aktivere Rolle der Studierenden *des Studiengangs* für die Weiterentwicklung desselben z.B. über die Fachschaft initiiert werden könnte, um auf diese Weise die Feedback-Struktur zwischen Lehrenden und Studierenden weiter zu stärken.

---

<sup>10</sup> Vgl. den für das Re-Akkreditierungsverfahren der Elektrotechnik-Studiengänge vorgelegten Lehrbericht des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik 2014/15, S. 12ff.

Insgesamt schätzen die Gutachter das etablierte Qualitätssicherungssystem am studien-  
gangtragenden Fachbereich positiv ein. Vorsorglich raten sie gleichwohl dazu, statistische  
Daten zu einer systematischen Kohortenverfolgung aufzubereiten, um Studienverlauf und  
durchschnittliche Studiendauer beobachten und ggf. geeignete Steuerungsmaßnahmen  
treffen zu können. Zudem legen sie den Verantwortlichen nahe, über Maßnahmen nach-  
zudenken, die Studierenden *des Studiengangs* künftig in geeigneter Form in den Prozess  
der weiteren Studiengangsentwicklung einzubeziehen.

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kri- terium 2.9:**

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme der Hochschule kommen die Gutachter zu  
dem Schluss, dass die Anforderungen an die Qualitätssicherung des Studiengangs *erfüllt*  
sind.

Sie begrüßen, dass der Fachbereich Wege zu einer stärkeren Einbeziehung der Studieren-  
den *des Studiengangs* in dessen Weiterentwicklung diskutieren und ebenso Möglichkei-  
ten einer optimalen Nutzung der Studierendenstatistik zu Verbesserungen im Studien-  
gang prüfen will. Die Ergebnisse der Fachbereichsaktivitäten in beiden Punkten sollten  
aus Sicht der Gutachter im Zuge der Re-Akkreditierung des Studiengangs überprüft wer-  
den (s. unten, Abschnitt F, E 2. und E 3.).

### **Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilspruch**

*Nicht relevant.*

### **Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit**

In diesem Punkt wird allgemein auf die positive Bewertung der Maßnahmen, Initiativen,  
Projekte und Regelungen der Hochschule (und der Fachbereiche) im Rahmen der System-  
evaluation aus dem Jahre 2014/15 durch die ZEVA verwiesen (s. Vorbemerkung zu Kap. C  
dieses Berichts).

*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 die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums 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. Personalplanung zur Durchführung der Lehre in den Schwerpunkten „Biomedical Engineering“ und „Safety Structures for Vehicles“ im Akkreditierungszeitraum (einschl. Informationen über Qualifikation und berufliche Erfahrungen) [AR 2.7]
2. Kooperationsvereinbarungen mit den für den Studiengang besonders relevanten Partnerhochschulen, soweit verfügbar [AR 2.6]

---

## **E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (09.10.2017)**

Die Hochschule legt eine ausführliche Stellungnahme sowie folgende Dokumente vor:

- Überarbeitete Kapazitätsmatrix zum Nachweis ausreichender Lehrkapazität in den Schwerpunktmodulen „Biomedical Engineering“ sowie „Safety Structures for Vehicles“
- Nachlieferung zum Personalhandbuch / Lehrpersonal für Schwerpunktmodule „Biomedical Engineering“ sowie „Safety Structures for Vehicles“
- MoUs Lebenese German University und Yidiz Technical University

---

## F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (18.06.2017)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des beantragten Siegels:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Functional Safety Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2022

### Auflagen

- A 1. (AR 2.1, 2.2) Die im Studiengang angestrebten Qualifikationsziele sind programm-spezifisch zu konkretisieren bzw. zu spezifizieren (Schlüsselqualifikation „Recht“). Sie sind für alle relevanten Interessenträger zugänglich zu machen und so zu verankern, dass diese sich (z. B. im Rahmen der internen Qualitätssicherung) darauf berufen können. Weiterhin sind sie in das Diploma Supplement aufzunehmen.
- A 2. (AR 2.2, 2.3, 2.8) Im Einklang mit den programmbezogenen Qualifikationszielen müssen die Modulbeschreibungen insbesondere über die *studiengangsspezifischen* Inhalte und Qualifikationsziele Auskunft geben. Darüber hinaus müssen sie durchgängig in englischer Sprache vorliegen und angemessen über die integrierten Schlüsselkompetenzen, die Voraussetzungen für die Teilnahme und die Prüfung, die Häufigkeit des Angebots und die studiengangübergreifende Verwendung der Module informieren.
- A 3. (AR 2.3) Im Falle der Anerkennung nicht konsekutiver Bachelorstudiengänge als gleichwertige Zugangsvoraussetzung ist sicherzustellen und in der Zugangsregelung entsprechend zu verankern, dass die erworbenen und nachgewiesenen Kompetenzen denjenigen des entsprechenden konsekutiven Bachelorabschlusses gleichwertig sind.
- A 4. (AR 2.8) Die im Akkreditierungsbericht genannten Unstimmigkeiten in der fachspezifischen Prüfungsordnung sind zu beheben. Diese ist in der korrigierten und in Kraft gesetzten Fassung vorzulegen.

## **Empfehlungen**

- E 1. (AR 2.7) Es wird empfohlen, die personellen Ressourcen des Studiengangs zur Entlastung der Professur für Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung zu stärken.
- E 2. (AR 2.9) Es wird empfohlen, die Daten der Studierendenstatistik zu einer systematischen Kohortenverfolgung aufzubereiten, um den Studienverlauf und die durchschnittliche Studiendauer beobachten und ggf. geeignete Steuerungsmaßnahmen treffen zu können.
- E 3. (AR 2.9) Es wird empfohlen, die Studierenden des Studiengangs in geeigneter Form in den Prozess der weiteren Studiengangsentwicklung einzubeziehen.

---

## G Stellungnahme der Fachausschüsse

### Fachausschuss 02 – Elektro-/Informationstechnik (20.06.2017)

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren.

#### *Analyse und Bewertung*

Er folgt der Beschlussempfehlung der Gutachter ohne Änderungen. Insbesondere kann er die Auflage 3 (Zugangsregelung) vor dem Hintergrund der derzeitigen Umstellung von einem 7+3-Modell auf die 6+4-Struktur konsekutiver Bachelor- und Masterstudiengänge am Fachbereich Elektrotechnik und Informatik der Universität Kassel nachvollziehen und unterstützt sie ausdrücklich.

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

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Functional Safety Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2022

### Fachausschuss 04 – Informatik (22.06.2017)

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren.

#### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.

Kritisch erörtert er, inwiefern der Studienbeginn ausschließlich im Wintersemester sinnvoll ist, bedeutet er bei einem drei-semesterigen Masterstudiengang doch, dass die meisten Bewerber nach Abschluss ihres Bachelorstudiums ein Semester pausieren müssten. Doch nimmt er insoweit zur Kenntnis, dass die KMK anlässlich einer ähnlich gelagerten Problematik in einem anderen Verfahren auf Anfrage verbindlich mitgeteilt hat, dass

## G Stellungnahme der Fachausschüsse

---

„Konsekutivität“ im Sinne der Strukturvorgaben nicht notwendigerweise eine zeitliche Einheit mit dem Bachelorstudium voraussetze und eine „automatische“ Fortsetzung des abgeschlossenen Bachelorstudiums mit einem konsekutiven Master an derselben Hochschule insofern nicht dem Leitbild des gestuften Studiensystems entspreche.

Der Fachausschuss 04 – Informatik empfiehlt die Siegelvergabe für den Studiengang wie folgt:

<b>Studiengang</b>	<b>Siegel Akkreditierungsrat (AR)</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ma Functional Safety Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2022

---

## **H Beschluss der Akkreditierungskommission (30.06.2017)**

### *Analyse und Bewertung:*

Zur Verdeutlichung nimmt die Akkreditierungskommission eine redaktionelle Änderung in der Auflage 1 zu den Qualifikationszielen vor.

Weiterhin diskutiert sie die durch die Umstellung von der derzeitigen 7+3- auf eine 6+4-Struktur konsekutiver Bachelor- und Masterstudiengänge am Fachbereich für die Absolventen der sechssemestrigen Bachelorstudiengänge entstehende Übergangsproblematik und den hierzu von Gutachtern und Fachausschüssen gesehenen Handlungsbedarf (Aufgabe 3). Die im Auditbericht dokumentierten Bedenken sind grundsätzlich begründet. Soweit der Fachbereich tatsächlich – wie die Einlassungen der Programmverantwortlichen am Audittag offenkundig haben erkennen lassen –, den Studiengang als Angebot nicht nur an ausländische Studierende, sondern auch an die Absolventen der künftig sechssemestrigen eigenen ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengänge betrachtet, ist die Zugangsregelung der vorgelegten fachspezifischen Prüfungsordnung ungeeignet (insbesondere mit Blick auf die Bestimmung zum Ausgleich von fehlenden Vorkenntnissen im Umfang von max. 18 ECTS-Punkten). Da andererseits die Hochschule nicht verpflichtet ist, für Bachelorabsolventen, für die es überdies andere konsekutive Masterprogramme am Fachbereich gibt, passgenaue konsekutive Masterprogramme aufzulegen und sich das vorliegende interdisziplinäre Masterprogramm primär an ausländische Studierende richtet, – da außerdem eindeutig und transparent ein erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss im Umfang von 210 ECTS-Punkten als Zulassungsvoraussetzung gefordert wird, sieht die Akkreditierungskommission formal keine Handhabe, die Problematik zum Gegenstand einer Auflage zu machen. Weil sie die Argumentation der Gutachter gleichwohl für im Kern berechtigt und die Zulassungsregelung in dem genannten Punkt für nicht überzeugend hält, entschließt sie sich dazu, die vorgeschlagene Auflage in eine Empfehlung umzuwandeln (Empfehlung 1).

Eingehend erörtert die Akkreditierungskommission darüber hinaus die personelle Ausstattung des Studiengangs (Empfehlung 2). Wie die Gutachter sieht sie die starke Angewiesenheit des Studiengangs auf eine einzelne Professur des studiengangtragenden Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik kritisch. Aus dem Akkreditierungsbericht und der Darstellung der Berichterstatter gewinnt sie allerdings den Eindruck, dass der Fachbereich ausreichende Vorkehrungen getroffen hat, um die Lehre im Studiengang für die Dauer der Akkreditierung grundsätzlich sicherzustellen. Langfristig sollte die Hochschule gleichwohl

für eine bessere personelle Ausstattung des Studiengangs sorgen. Die vorgeschlagene Empfehlung zu diesem Sachverhalt erscheint der Akkreditierungskommission allerdings ausreichend (Empfehlung 2). Im Übrigen folgt die Kommission der Beschlussempfehlung von Gutachtern und Fachausschuss.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Functional Safety Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2022

### Auflagen

- A 1. (AR 2.1, 2.2) Die im Studiengang angestrebten Qualifikationsziele sind programm-spezifisch zu konkretisieren und hinsichtlich der Schlüsselqualifikation „Recht“ zu spezifizieren. Sie sind für alle relevanten Interessenträger zugänglich zu machen und so zu verankern, dass diese sich (z. B. im Rahmen der internen Qualitätssicherung) darauf berufen können. Weiterhin sind sie in das Diploma Supplement aufzunehmen.
- A 2. (AR 2.2, 2.3, 2.8) Im Einklang mit den programmbezogenen Qualifikationszielen müssen die Modulbeschreibungen insbesondere über die *studiengangsspezifischen* Inhalte und Qualifikationsziele Auskunft geben. Darüber hinaus müssen sie durchgängig in englischer Sprache vorliegen und angemessen über die integrierten Schlüsselkompetenzen, die Voraussetzungen für die Teilnahme und die Prüfung, die Häufigkeit des Angebots und die studiengangsübergreifende Verwendung der Module informieren.
- A 3. (AR 2.8) Die im Akkreditierungsbericht genannten Unstimmigkeiten in der fachspezifischen Prüfungsordnung sind zu beheben. Diese ist in der korrigierten und in Kraft gesetzten Fassung vorzulegen.

### Empfehlungen

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, die Zulassungsvoraussetzungen so zu gestalten, dass Bachelorabsolventen aus den eigenen, zukünftig sechssemestrigen Bachelorstudiengängen ein Übergang in den Masterstudiengang ermöglicht wird.
- E 2. (AR 2.7) Es wird empfohlen, die personellen Ressourcen des Studiengangs zur Entlastung der Professur für Rechnerarchitektur und Systemprogrammierung zu stärken.

- E 3. (AR 2.9) Es wird empfohlen, die Daten der Studierendenstatistik zu einer systematischen Kohortenverfolgung aufzubereiten, um den Studienverlauf und die durchschnittliche Studiendauer beobachten und ggf. geeignete Steuerungsmaßnahmen treffen zu können.
- E 4. (AR 2.9) Es wird empfohlen, die Studierenden des Studiengangs in geeigneter Form in den Prozess der weiteren Studiengangsentwicklung einzubeziehen.

---

## Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Selbstbericht (S. 5) sollen mit dem Masterstudiengang Functional Safety Engineering folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

- „Vertiefung der fachtheoretischen Kenntnisse und Fähigkeiten in der technischen Vertiefungsrichtung Functional Safety Engineering
- Vertiefung der methodisch-analytischen Kompetenzen, insbesondere die Fähigkeit zur Bearbeitung komplexer Problemstellungen
- Befähigung und Vorbereitung auf Einsatzgebiete im gesamten Spektrum der Funktionalen Sicherheit und ihrer Anwendungen
- Fähigkeit zur sachgerechten und verantwortungsbewussten Anwendung von Methoden und Modellen
- Fähigkeit zur Gesamtsicht auf das Fach und zum Erkennen und Vertiefung von fachgebietsübergreifenden Zusammenhänge
- Schlüsselkompetenzen wie z.B. Deutsch und soziale Kommunikation für ausländische Studierende, Projektmanagement, Führungsqualifikation, Wirtschaft, Recht“

In den Vertiefungsbereichen sollen dabei laut Selbstbericht die folgenden Lernergebnisse vermittelt werden:

- „Der Masterstudiengang „Functional Safety Engineering“ baut als zweiter universitärer Abschluss auf einem Bachelorabschluss im Fachgebiet Elektrotechnik, Informatik, Mechatronik, Physik oder auf einem gleichwertigen Abschluss auf und setzt somit voraus, dass bereits zu Studienbeginn umfassende Kompetenzen in einem der o.g. Fachrichtungen vorhanden sind.
- Der Studiengang Functional Safety Engineering wird aufgrund seiner Struktur eine nachhaltige Vertiefung der Informatik-/Elektrotechnik-Kenntnisse und Fertigkeiten in Breite und Spezialgebieten sowie eine Vertiefung der methodisch-analytischen Kompetenzen, insbesondere der Fähigkeit zur Bearbeitung komplexer Problemstellungen für die Studierenden bieten. Hierbei wird, neben der Internationalisierung an ausländischen Partneruniversitäten, auch die Befähigung zur wissenschaftlichen Arbeit, und eine gute Vorbereitung auf Übernahme leitender Tätigkei-

ten und anspruchsvoller (Entwicklungs- und Forschungs-) Aufgaben erreicht. Der Studiengang Functional Safety Engineering bereitet die Studierenden nicht nur auf Einsatzgebiete im gesamten Spektrum der Funktionalen Sicherheit und ihrer Anwendungen vor, sondern befähigt sie auch, das Erkennen und die Gesamtsicht auf fachgebietsübergreifende Zusammenhänge sowie eine Analyse komplexer Problemstellungen vorzunehmen und daraus resultierend eine Auswahl geeigneter Informatikmethoden zur Lösung der Problemstellungen zu wählen.

- Der Studiengang Functional Safety Engineering erweitert die im Bachelor erworbenen Kompetenzen in schriftlicher und mündlicher Präsentation in englischer Sprache, und fördert neben dem selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten auch die Teamfähigkeit bzw. Teamführung. Dadurch ergibt sich zwangsläufig auch die Bereitschaft zur kritischen Reflexion und Übernahme von Verantwortung für das Ergebnis der eigenen Arbeit bzw. des Arbeitsteams.“

Weiterhin schreibt Selbstbericht über die Ziele des Studiengangs (S. 4f.):

„Technische Neuerungen in Produkten werden mittlerweile sehr oft nur durch innovative Softwaresysteme erreicht und besitzen daher ein enormes Potenzial, in immer kürzeren Zeitabständen neue Funktionen anbieten zu können.

Die Studierenden sollen hier die Komplexität elektronischer, insbesondere programmierbarer elektronischer Systeme kennen lernen. Dabei sind neben der mathematischen Beschreibung und Modellierung von komplexen sicheren Systemen auch die vielfältigen Fehlermöglichkeiten heutiger programmierbarer Systeme zu betrachten.

Ein weiteres zentrales Qualifikationsziel ist die Betrachtung diverser Methoden zur Beherrschung und Beschreibung von Fehlern in unterschiedlichen Applikationsumgebungen und Prozessen. Hierbei sind vertiefte Kenntnisse bei der Betrachtung zur Vermeidung von systematischen Fehlern in der Entwicklung (Hardware- und Software-Systeme) und der Beherrschung von im laufenden Betrieb auftretenden zufälligen Fehlern wie Alterung oder physikalische Phänomene wichtig.

Im Masterstudiengang Functional Safety Engineering werden die Absolventen für leitende Tätigkeiten, anspruchsvolle und komplexe Entwicklungs- und Forschungsaufgaben auf den zuvor genannten Gebieten sowie eine mögliche Promotion vorbereitet.“

Hierzu legt die Hochschule folgendes Curriculum vor:

		Beginn Wintersemester																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
1	WS	Mathematical Models for Safety Systems						Selected topics on Programming languages and techniques according to IEC 61131-3						Theory of Safety-related computer architectures						Introduction to information theory and coding						Safety standards and norms of electronic systems											
2	SS	Projekt						Seminar						Schwerpunktmodule (18CP) (siehe Modulhandbuch Kapitel 2)																							
3	WS	Masterarbeit (22 Wochen)																																			

Hellgraue Anteile zählen zu den integrierten Schlüsselkompetenzen

**Übersetzungen zu der Foto-Grafik:**

<b>Beginn Wintersemester = Starting in winter term</b>
<b>Projekt = Project</b>
<b>Seminar = Seminar/ Lectures</b>
<b>Schwerpunktmodule (18CP) = Focus modules (18 credit points)</b>
<b>(siehe Modulhandbuch Kapitel 2)= (refer to the module manual chapter 2)</b>
<b>Masterarbeit (22 Wochen) = Master´s thesis (22 weeks)</b>
<b>Hellgraue Anteile zählen zu den integrierten Schlüsselkompetenzen = The light grey parts are referred to as the integrated key competencies</b>

(3) Compulsory modules with the corresponding credits:

Module title	Credits
Mathematical models for safety systems	6
Selected topics on programming languages and techniques according to IEC 61131-3	6
Theory of safety-related computer architectures	6
Introduction to information theory and coding	6
Safety standards and norms of electronic systems	6
Projekt	6
Seminar	6

(4) The focus modules, which should lead to 18 credits, have to be taken from one of the chosen key areas:

- a) The key area "System and Control" includes
  - Advanced Digital Control (6 credits)
  - Computer based Design of Microelectronic Circuits (6 credits)
  - Functional Safety in Computer Architectures (6 credits)
  - Process Computing (6 credits)
  - Reconfigurable Structures
  - Risk Determination of Computer Architectures II (6 credits)
  - Selected Topics on Microprocessor Techniques (6 credits)
- b) The key area "Mathematical Models and Software Technology" includes
  - Functional Safety in Computer Architectures (6 credits)
  - Methods for Automation for Safety-related Systems (6 credits)
  - Methods for Software Reliability and Software Quality (6 credits)
  - Pattern Recognition (6 credits)
  - Reliability Models and Software Architecture for Complex Systems (6 credits)
  - Risk Determination of Computer Architectures II (6 credits)
  - Verification of Embedded Systems (6 credits)
- c) The key area "Sensor and Communication" includes
  - Functional Safety in Computer Architectures (6 credits)
  - Introduction to Signal Detection and Estimation (6 credits)
  - Semiconductor Lasers (6 credits)
  - Optical Communication Systems (6 credits)
  - RF Sensor Systems (6 credits)
  - Risk Determination of Computer Architectures II (6 credits)
- d) The key area "Biomedical Engineering" includes
  - Functional Safety of Biomedical Systems
  - Biomedical Engineering
  - Biomedical Instrumentation
  - Selected Topics of Biomedical Engineering

- d) The key area "Safety Structures for Vehicles" includes
- Safety Electronic Systems in Vehicles (6 credits)
  - Mathematical Safety Analysis of Electronic Systems in Cars (6 credits)
  - Modeling of Safety Structure according to ISO 2626-2 (6 credits)
  - Modeling of Safety Architectures in Automotive (6 credits)