



Fachsiegel ASIIN & Euro-Inf Label

Akkreditierungsbericht

Masterstudiengang

Software Engineering for Embedded Systems

an der

Technischen Universität Kaiserslautern,

Distance and Independent Studies Center

und dem

Fraunhofer Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE)

Stand: 03.12.2020

Inhaltsverzeichnis

A Zum Akkreditierungsverfahren	3
B Steckbrief des Studiengangs	5
C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel	7
1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung	7
2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung	12
3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung	18
4. Ressourcen	20
5. Transparenz und Dokumentation	23
6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung	25
D Nachlieferungen	27
E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (26.10.2020)	27
F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (05.11.2020)	28
G Stellungnahme des Fachausschusses	29
Fachausschuss 04 – (19.11.2020).....	29
H Beschluss der Akkreditierungskommission (03.12.2020)	30
Anhang: Lernziele und Curricula	31

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	(Offizielle) Englische Übersetzung der Bezeichnung	Beantragte Qualitätssiegel ¹	Vorhergehende Akkreditierung (Agentur, Gültigkeit)	Beteiligte FA ²
Ma Software Engineering for Embedded Systems	Software Engineering for Embedded Systems	ASIIN, Euro-Inf® Label	ASIIN 2009 – 2014 ASIIN 2014 - 2021	FA 04
<p>Vertragsschluss: 18.03.2019</p> <p>Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 07.08.2020</p> <p>Auditdatum: 23.09.2020</p> <p>am Standort: Wie durch die Entscheidung der Akkreditierungskommission für Studiengänge der ASIIN in der Sitzung am 20.03.2020 ermöglicht, verzichten die Gutachter nach Durchsicht der Antragsunterlagen und in Rücksprache mit der Hochschule einvernehmlich auf eine Vor-Ort-Begehung und führen angesichts der Einschränkungen wegen des COVID-19 Virus die Auditgespräche webbasiert durch.</p>				
<p>Gutachtergruppe:</p> <p>Prof. Dr. Markus Esch, Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes</p> <p>Prof. Dr. Alexander Knapp, Universität Augsburg</p> <p>Udo Seeliger, ehem. Schneider Electric</p> <p>Florian Löhden, Studierendenvertreter, Technische Universität Darmstadt</p>				
<p>Vertreter/in der Geschäftsstelle: Christin Habermann, M.A.</p>				
<p>Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge</p>				
<p>Angewendete Kriterien:</p> <p>European Standards and Guidelines i.d.F. vom 10.05.2015</p> <p>Allgemeine Kriterien der ASIIN i.d.F. vom 04.12.2014</p> <p>Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 04 – Informatik</p>				

¹ ASIIN: Siegel der ASIIN für Studiengänge; Euro-Inf® Label: Europäisches Informatiklabel

² FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 04 - Informatik

A Zum Akkreditierungsverfahren

i.d.F. vom 29.03.2018	
-----------------------	--

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

B Steckbrief des Studiengangs

a) Bezeichnung	Bezeichnung (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF ³	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahmehythmus/erstmalige Einschreibung
Software Engineering for Embedded Systems (M.Eng.)	/	/	7	Berufsbegleitend, Fernstudiengang	/	4 Semester	60 ECTS	WS WS 2009

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

„Die TU Kaiserslautern (TUK) versteht sich als eine Universität, die den Anforderungen des lebenslangen Lernens gerecht wird, die hinsichtlich der strategischen Weiterentwicklung das Präsenzstudium als Einstieg in ein lebenslanges Bildungsprogramm sieht. Eine berufsbegleitende wissenschaftliche Weiterbildung setzt dies fort und spielt deshalb eine zentrale Rolle für die TUK.

Der englischsprachige, weiterbildende, berufsbegleitende Fernstudiengang Software Engineering for Embedded Systems wurde 2008 gemeinsam durch das Distance and Independent Studies Center (DISC), den Fachbereich Informatik der TUK, das Fraunhofer Institut für experimentelles Software Engineering (IESE) und die Fraunhofer Academy entwickelt. Der viersemestrige Studiengang ist am Fachbereich Informatik der TUK angesiedelt und wird vom DISC organisatorisch betreut.

Da insbesondere im Bereich eingebetteter Systeme mittlerweile fast alle Innovationen von Software getrieben sind, soll der weiterbildende Masterfernstudiengang die Fähigkeit vermitteln, einfache bis komplexe Softwaresysteme zu entwickeln und zu warten sowie Konzepte zu definieren und in Software umzusetzen. Ebenfalls werden wichtige Techniken zum Umgang mit komplexen und großen Softwaresystemen vermittelt, wie zum Beispiel die modellbasierte Softwareentwicklung.

Sowohl die Studienorganisation als auch die didaktische Ausrichtung der Studienmaterialien orientieren sich am Konzept des „Independent Learning“ (angeleitetes Selbststudium).

³ EQF = European Qualifications Framework

So wird die Eigenverantwortlichkeit der Lernenden für ihren Lernprozess durch Lehr-Lernarrangement unterstützt, welches aus einer Kombination von Selbstlernmaterialien, Präsenzveranstaltungen und onlinebasierter Interaktion im Online-Campus, einer virtuellen Lernumgebung, besteht.

Nach Abschluss des Masterstudiengangs sollen Absolventinnen und Absolventen in der Lage sein, bestehende Produkte und Prozesse in den Organisationen nachhaltig zu verbessern und somit den Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften in der Branche der Software-Entwicklung eingebetteter Systeme zu decken.“

C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel⁴

1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung

Kriterium 1.1 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs (angestrebtes Kompetenzprofil)

Evidenzen:

- Die Ziele und Lernergebnisse sind im Studienführer und auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht sowie in der Prüfungsordnung und dem Diploma Supplement verankert.
- Eine Ziele-Module-Matrix, die aufzeigt, wie die fachspezifisch ergänzenden Hinweise des Fachausschusses 04 - Informatik umgesetzt werden
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter betrachten die in verschiedenen Quellen verankerten und veröffentlichten Qualifikationsziele und sind grundsätzlich der Ansicht, dass diese detailliert und adäquat die von den Studierenden zu erwerbenden fachlichen, wissenschaftlichen und berufsbefähigenden Kompetenzen und Fähigkeiten beschreiben. Die in den verschiedenen Quellen angegebenen Informationen sind dabei zueinander kongruent, auch wenn, je nach Format, die Qualifikationsziele unterschiedliche Bereiche fokussieren. So sind in der Präambel des Modulhandbuchs die Qualifikationsziele in die Kategorien „academic objectives“, „learning outcomes“ sowie „basic“ und „advanced“ Kompetenzen aufgeteilt, wohingegen das Diploma Supplement keine solche Unterscheidung vornimmt.

Die Gutachter diskutieren insbesondere die akademische bzw. wissenschaftliche Qualifikation der Absolventinnen und Absolventen, da in den Qualifikationszielen nicht die Möglichkeit einer Promotion aufgeführt ist. Die Programmverantwortlichen geben an, dass Studierende mit Abschluss dieses Masterstudiums insgesamt 300 ECTS-Punkte erworben und somit grundsätzlich für eine Promotion zugelassen werden können; entsprechendes ist auch im Diploma Supplement unter 5.1 „Access to further study“ vermerkt. In den Qualifikati-

⁴ Umfasst auch die Bewertung der beantragten europäischen Fachsiegel. Bei Abschluss des Verfahrens gelten etwaige Auflagen und/oder Empfehlungen sowie die Fristen gleichermaßen für das ASIIN-Siegel und das beantragte Fachlabel.

onszielen wurde dieser Hinweis nicht aufgenommen, da bisherige Studierende nicht an einer Promotion interessiert waren, sondern, entsprechend des Profils des Studiengangs, sich für eine berufliche Karriere in der Praxis weiterbilden. Die Gutachter können die Begründung der Hochschule nachvollziehen und erkennen, dass durch die Verankerung der Promotionsfähigkeit der Absolventinnen und Absolventen im Diploma Supplement, diese grundsätzlich garantiert ist.

Kriterium 1.2 Studiengangsbezeichnung

Evidenzen:

- In der Prüfungsordnung werden die Bezeichnung des Programms und die Studiengangssprache festgelegt.
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter stellen fest, dass die Studiengangsbezeichnung in der Prüfungsordnung festgelegt ist und sowohl die angestrebten Lernergebnisse als auch die Unterrichtssprache angemessen reflektiert.

Kriterium 1.3 Curriculum

Evidenzen:

- Ein Studienverlaufsplan, aus dem die Abfolge, der Umfang und der studentische Arbeitsaufwand der Module pro Semester hervorgehen, ist veröffentlicht
- Eine Ziele-Module-Matrix zeigt die Umsetzung der Ziele und Lernergebnisse in dem Studiengang und die Bedeutung der einzelnen Module für die Umsetzung.
- Modulbeschreibungen, die den Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, zeigen die Ziele und Inhalte der einzelnen Module auf.
- Einschlägige Ergebnisse aus Befragungen/Evaluationen
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Der weiterbildende, berufsbegleitende Fernstudiengang Software Engineering for Embedded Systems umfasst vier Semester. Im ersten Semester müssen die Studierenden die Module „Software Engineering Basics“ und „Project Management“ absolvieren sowie die drei-

tägige Präsenzphase (ein Tag Tutorial und zwei Klausurtag), welche Teil des Moduls „Software Engineering Basics“ ist. Das zweite und dritte Semester gilt als Vertiefungsstudium. Hier belegen die Studierenden die Module „Software Quality Engineering“, „Software-Concept Engineering“ und „Software Component Engineering“. Zudem haben die Studierenden die Möglichkeit, eines der beiden Wahlpflichtfächer „Embedded Software Engineering“ und „Machine Learning“ zu belegen. Am Ende der beiden Semester findet eine jeweils einwöchige Präsenzphase statt. Im vierten Semester schreiben die Studierenden die Masterarbeit.

Die Gutachter sind grundsätzlich der Ansicht, dass das Curriculum des Masterstudiengangs so aufgebaut ist, dass die Qualifikationsziele adäquat abgedeckt werden. Die Gutachter loben insbesondere die Aktualität der Lehrinhalte, insbesondere die Ergänzung des Wahlpflichtmoduls „Machine Learning“, sowie die praktische Anwendung des Gelernten während der Praxisphasen. Auch wenn diese nur einwöchig sind, besteht durch die Kooperation mit dem Fraunhofer IESE für die Studierenden die Möglichkeit, ihr Wissen in verschiedenen Laboren umzusetzen. Die Studierenden bestätigen, dass sie das theoretische Wissen auch in ihrer Berufstätigkeit umsetzen und so ein Transfer von der Hochschule in die Unternehmen besteht.

Die Gutachter sind jedoch verwundert, dass das Modul „Embedded Software Engineering“ nur ein Wahlpflichtfach ist, wo es doch, zumindest dem Namen nach, grundlegend für den Studiengang zu sein scheint. Die Programmverantwortlichen geben an, dass hier der Name nicht passend gewählt wurde: Das Modul umfasst die beiden Teilmodule „Realtime Systems“ und „Dependability Engineering“, also keine Grundlagen, sondern aufbauende Themen. Es wird überlegt, den Namen zu ändern um weniger Verwirrung zu stiften. Diesen Vorschlag unterstützen die Gutachter.

Abschließend sind die Gutachter der Ansicht, dass das Curriculum des Studiengangs die Aktualität und Adäquanz der fachlichen sowie wissenschaftlichen Ausbildung gewährleistet, insbesondere durch die Kooperation mit dem Fraunhofer IESE. Aus Sicht der Gutachter wird der Studiengang, insbesondere hinsichtlich seiner Qualifikationsziele und der entsprechenden curricularen Umsetzung regelmäßig überprüft, insbesondere durch den Ausschuss „Software Engineering for Embedded Systems.“ Die Gutachter stellen fest, dass bei Bedarf Module und einzelne Studienbriefe neu entwickelt und in das Curriculum integriert werden. Die Anforderungen an das Berufsbild einer „embedded“ Entwicklerin bzw. eines „embedded“ Entwicklers wird kontinuierlich beobachtet und Änderungen des Bedarfs entsprechend berücksichtigt. Daher wird nun mit der Aufnahme des „Machine Learning“ Moduls der stärkeren Bedeutung von autonomen Systemen Rechnung getragen.

Kriterium 1.4 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen

Evidenzen:

- Die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen sind in der Prüfungsordnung bzw. der Einschreibeordnung verankert.
- Informationen über die Studiengangsvoraussetzungen sind auf der Webseite und dem Studienführer veröffentlicht.
- Die Hochschule legt statistische Daten zu den Profilen der Bewerber und der zugelassenen Studierenden vor.
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Prüfungsordnung für den weiterbildenden Master-Fernstudiengang Software Engineering for Embedded Systems legt fest, dass Bewerberinnen und Bewerber Zugang zum Studium erhalten, wenn sie einen ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss an einer in- oder ausländischen, staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule in Informatik oder einem informatiknahen Studiengang, in Mathematik oder einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Studiengang erworben haben und darüber hinaus eine mindestens zweijährige und qualifizierte Berufstätigkeit im Bereich der eingebetteten Systeme (davon mindestens 1 Jahr einschlägig, d.h. im Umfeld der Softwareentwicklung) nach dem ersten berufsqualifizierenden Abschluss nachweisen kann und zuletzt über englische Sprachkenntnisse auf dem Niveau B2 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens verfügen.

Darüber hinaus erhalten Bewerberinnen und Bewerber ohne ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss Zugang, wenn sie über eine Hochschulzugangsberechtigung nach § 65 Abs. 1 HochSchG verfügen, eine mindestens dreijährige Berufstätigkeit nachweisen können, eine weitere mindestens zweijährige qualifizierte Berufstätigkeit im Bereich der eingebetteten Systeme (davon mindestens 1 Jahr einschlägig, d.h. im Umfeld Softwareentwicklung) nachweisen können, über die für das Studium notwendigen Sprachkenntnisse verfügen und die Eignungsprüfung bestanden haben. Durch letztere soll festgestellt werden, ob die berufliche Qualifikation und die fachliche Voraussetzung der Bewerberinnen und Bewerber mit der eines abgeschlossenen grundständigen Studiums vergleichbar ist. Die Eignungsprüfung setzt sich zusammen aus zwei Prüfungen, die relevante Grundlagenthemen aus dem Bereich des Bachelorstudiums Informatik umfassen sowie dem eingereichten Portfolio. Weitere Regelungen zu der Eingangsprüfung finden sich in der Prüfungsordnung des Studiengangs.

Die Prüfungsordnung legt ebenfalls fest, dass Studierende, deren zur Zulassung zum Fernstudium berechtigender Studienabschluss weniger als 240 ECTS-Punkte umfasst, oder Studierende, die über eine Eignungsprüfung zugelassen werden, zusätzlich zum erfolgreichen

Abschluss des Studiengangs eine einschlägige Berufstätigkeit im Bereich der eingebetteten Systeme/Softwareentwicklung nachweisen müssen. Die ergänzende Berufstätigkeit soll bis zum Ende der Regelstudienzeit nachgewiesen werden. Pro ein Jahr einschlägiger und qualifizierter Berufstätigkeit, die zeitlich nach dem Erststudium liegen muss, können den betreffenden Studierenden 30 Leistungspunkte angerechnet werden; maximal können 60 Leistungspunkte angerechnet werden. Insgesamt muss die Summe der Leistungspunkte aus dem zum Studiengang berechtigendem Studienabschluss und angerechneter Berufstätigkeit 240 Leistungspunkte betragen.

Die Gutachter erkennen, dass die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen detailliert in der Prüfungsordnung des Studiengangs niedergelegt sind und Interessenten sich jederzeit über ihre Eignung zu dem Studiengang informieren können. Sie erfahren, dass die Zulassung ohne akademischen Abschluss nach erfolgreichen Eignungstest eine landesweite Regelung ist und nicht speziell für diesen Studiengang entwickelt wurde. Allerdings zeigt die bestandene Eignungsprüfung eines Studienbewerbers, dass diese Möglichkeit, wenngleich wenig benutzt, dennoch grundlegend Interessenten mit alternativen Bildungsbiographien zum Studium zulässt.

Laut Selbstbericht soll zukünftig im Rahmen der Zulassung verstärkt ein Augenmerk auf die Programmierfähigkeit der Bewerberinnen und Bewerber gelegt werden. Die Gutachter fragen, ob es diesbezüglich in der Vergangenheit zu Schwierigkeiten gekommen ist und anhand welcher Kriterien die Programmierfähigkeit überprüft werden soll bzw. welche konkreten Voraussetzungen seitens der Bewerberinnen und Bewerber erfüllt sein müssen. Die Programmverantwortlichen geben an, dass die Schärfung der Zulassungen in diesem Raum nicht grundsätzlich auf einem Defizit der Studierenden beruht, dass aber insbesondere im Zuge der Masterarbeit festgestellt wurde, dass Studierende durchaus programmieren können sollten. Entsprechend soll zukünftig im Zuge der Zulassung sichergestellt werden, dass Studierende im Zuge ihrer einschlägigen Berufserfahrung mindestens zwölf Monate Erfahrung mit irgendeiner Programmiersprache gesammelt haben. Dies halten die Gutachter für sinnvoll und unterstützen die Hochschule in ihrem Vorhaben.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 1:

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten das Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung

Kriterium 2.1 Struktur und Modularisierung

Evidenzen:

- Eine Ziele-Module-Matrix zeigt die Umsetzung der Ziele und Lernergebnisse in dem Studiengang und die Bedeutung der einzelnen Module für die Umsetzung.
- Modulbeschreibungen, die den Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, zeigen die Ziele und Inhalte der einzelnen Module auf.
- In der Prüfungsordnung sind Studienverläufe und deren Organisation geregelt.
- Statistische Daten geben Auskunft über die Studienverläufe in dem Studiengang.
- Die Prüfungsordnung legt die Regelungen zur (Auslands-)Mobilität, zu Praxisphasen und zur Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachten Leistungen fest.
- Statistische Daten geben Auskunft zur (Auslands-)Mobilität und zu Praxiseinsätzen von Studierenden.
- Einschlägige Ergebnisse interner Befragungen und Evaluationen geben Auskunft über die Einschätzungen der Beteiligten zu der Studienstruktur und Modularisierung.
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Regelstudienzeit des Masterstudiengangs beträgt vier Semester. Eine Einschreibung ist zum Wintersemester möglich. Der Studiengang ist als weiterbildendes, berufsbegleitendes Fernstudium konzipiert, um den Studierenden zu ermöglichen, berufliche und familiäre Anforderungen mit den Anforderungen der Weiterqualifizierung in Einklang zu bringen.

Die ersten drei Semester umfassen jeweils zwei Module und eine Präsenzphase; das vierte Semester umfasst die Masterarbeit. Mit Ausnahme des Moduls „Project Management“ und voraussichtlich des neukonzipierten Moduls „Machine Learning“ besteht jedes Modul aus zwei Modulteilen. Mit Ausnahme des Moduls „Project Management“ (4 ECTS-Punkte), der Präsenzphasen im zweiten und dritten Semester (jeweils 3 ECTS-Punkte) und der Masterarbeit (15 ECTS-Punkte) hat jedes Modul eine Größe von 7 ECTS-Punkte. Jedem Semester sind somit zwischen 11 und 17 ECTS-Leistungspunkte zugeordnet. Die Gutachter erkennen, dass die Module sinnvoll aufeinander aufbauen und sich eine Progression der zu erlernenden Inhalte erkennen lässt.

In ihrem Selbstbericht gibt die TU Kaiserslautern an, dass der Studienbetrieb aufgrund der

online zur Verfügung gestellten Lernmaterialien individuell planbar und entsprechend verlässlich ist. Die Termine für alle drei Präsenzphasen werden jeweils zu Beginn des Semesters bekanntgegeben und können auf Nachfrage bereits vorher mitgeteilt werden. Bereits zur Einführungsveranstaltung werden die Termine der ersten beiden Präsenzphasen, wenngleich unter Vorbehalt, veröffentlicht. Die Gutachter analysieren die vorgelegten Studien- und Prüfungspläne und halten den Studienbetrieb grundsätzlich für verlässlich und planbar. Sie erkennen, dass den Studierenden die Termine der verpflichtenden Präsenzphasen rechtzeitig mitgeteilt werden und dass darüber hinaus Ausnahmeregelungen getroffen werden, sollte ein Studierender, beispielsweise aus Gründen einer beschränkten Einreise, nicht an die TU Kaiserslautern reisen können.

Angesichts dieser grundsätzlich positiven Rahmenbedingungen zeigen sich die Gutachter erstaunt, dass die die Abbrecherquote nie unter 23% lag und laut Studienstatistik sogar im Spitzenwert bei 53%. Auch schaffen nur etwas über die Hälfte aller Studierenden ihr Studium in Regelstudienzeit. Hierzu geben die Programmverantwortlichen an, dass die Regelstudienzeit aufgrund von plötzlich auftretenden beruflichen und familiären Verpflichtungen überschritten wird. So geben die Studierenden an, dass insbesondere spontane berufliche Projekte zu einer Verlängerung der Regelstudienzeit führen. Um den Studierenden eine entsprechende Unterstützung zu bieten und ihnen zu helfen, ihr Studium dennoch abzuschließen, wurden das fünfte und sechste Semester als entgeltfreie flexible Semester eingeführt.

Die Hochschule ist sich ebenfalls der Abbrecherquote bewusst und hat, neben den entgeltfreien Semestern, zusätzlich Beratungsangebote eingeführt, welche von den Studierenden auch genutzt werden. Die Gutachter können nachvollziehen, dass eine Regelstudienzeit aufgrund der besonderen Klientel des Studiengangs nicht immer möglich ist, dass dies aber persönliche Gründe hat und nicht etwa an der Konzeption des Studiengangs liegt. Im Gegenteil, die Gutachter sind davon überzeugt, dass die Programmverantwortlichen die Herausforderungen eines berufsbegleitenden, weiterbildenden Fernstudiengangs kennen und entsprechende Maßnahmen treffen um den Studierenden ein erfolgreiches Studium in Regelstudienzeit zu ermöglichen.

Mobilität

In § 6 der studiengangsspezifischen Prüfungsordnung ist festgelegt, dass Studienzeiten sowie Studien- und Prüfungsleistungen, die an anderen Hochschulen erbracht wurden angerechnet werden, „sofern sich die dabei erlangten Kompetenzen und Lernergebnisse in Inhalt, Qualifikationsniveau und Profil von demjenigen Studiengang, für den die Anrechnung vorgenommen werden soll, nicht wesentlich unterscheiden.“ Nichtanrechnungen müssen dabei begründet werden und die Beweislast für die Nichtanrechnungen liegt bei der Hochschule.

Ebenfalls legt die Hochschule in §6 fest, dass „[außerhalb] des Hochschulbereichs erworbene gleichwertige Kenntnisse und Qualifikationen [...] maximal bis zur Hälfte des Hochschulstudiums auf Antrag anerkannt [werden]“.

In ihrem Selbstbericht gibt die TU Kaiserslautern an, dass aufgrund der Konzeption als weiterbildender Studiengang mit besonderem Profilanspruch ein Mobilitätsfenster in Form eines verbindlichen Auslandsaufenthaltes bzw. der Aufenthalt an einer anderen Universität nicht vorgesehen ist. Die Anfertigung der Masterarbeit kann aber gemäß der Prüfungsordnung in Kooperation mit einer anderen Hochschule oder einem externen Unternehmen durchgeführt werden.

Die Gutachter erkennen, dass ein Auslandsaufenthalt im Zuge der Masterarbeit grundsätzlich möglich ist, dass das besondere Profil eines berufsbegleitenden Fernstudiums ein Mobilitätsfenster allerdings nicht notwendig macht. Auch die Studierenden bestätigen in den Auditgesprächen, dass sie aufgrund ihrer beruflichen Situation keinen Auslandsaufenthalt planen.

Kriterium 2.2 Arbeitslast & Kreditpunkte für Leistungen

Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über den studentischen Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulen.
- In der Prüfungsordnung sind Studienverläufe und deren Organisation geregelt.
- Die Prüfungsordnung regelt die Kreditpunktezuordnung studiengangbezogen.
- Statistische Daten geben Auskunft über die Studienverläufe in dem Studiengang.
- Die Ergebnisse interner Erhebungen und Evaluationen geben Auskunft zur Einschätzung des studentischen Arbeitsaufwands seitens der Studierenden.
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Der zu akkreditierende Studiengang wendet als Leistungspunktesystem das ECTS an und weist bis zum Abschluss 60 ECTS-Punkte auf. Einem ECTS-Punkt legt die TU Kaiserslautern dabei laut § 5 Absatz 4 der Prüfungsordnung für den weiterbildenden Masterstudiengang Software Engineering for Embedded Systems 25 Arbeitsstunden zu Grunde. Für jedes Modul sind ECTS-Punkte sowie die Bedingungen für deren Erwerb festgelegt. Pro Semester sind zwischen 11 und 17 ECTS-Punkte vorgesehen. Die Module sind jeweils auf ein Semester ausgelegt.

§ 2b Absatz 2 der studiengangspezifischen Prüfungsordnung definiert, dass pro Jahr einschlägiger und qualifizierter Berufstätigkeit, die zeitlich nach dem Erststudium liegen muss, den betreffenden Studierenden 30 ECTS-Punkte angerechnet werden können. Durch die mindestens zweijährige Berufserfahrung der Studierende, welche eine Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist, generieren die Studierenden 60 ECTS. So ist sichergestellt, dass Studierende, unabhängig eines 6- oder 7-semesterigen Bachelorabschlusses, mit Abschluss des Masterstudiums insgesamt 300 ECTS-Leistungspunkte erwerben.

Es werden regelmäßig Workloaduntersuchungen durchgeführt, welche die studentische Arbeitsbelastung ermitteln und mit den aktuellen Annahmen vergleichen. In der letzten Workloadbefragung zum Klausurtermin im Juli 2020 wurden in zwei Modulen Differenzen zum geforderten Workload identifiziert. Für eines der beiden Module, „Software Engineering Basics“ wird als Reaktion darauf aktuell der Studienbrief neu erstellt. Mögliche Maßnahmen bezüglich des Moduls „Software Quality Engineering“ befinden sich derzeit noch in Klärung. Auch wurden bereits in der Vergangenheit anpassende Maßnahmen ergriffen und so beispielsweise die ehemaligen Einsendeaufgaben gestrichen, da diese als Studienleistung eine hohe Arbeitsbelastung aufwiesen, jedoch nicht in die Gesamtnote einfließen.

Die Gutachter halten den Arbeitsaufwand von maximal 17 ECTS-Punkten pro Semester für grundsätzlich studierbar. Sie analysieren entsprechend die Workloaduntersuchung und stellen fest, dass die Einschätzung der Studierenden bezüglich des Arbeitsaufwands einzelner Module und Prüfungen weit auseinandergeht, so dass einige Studierende den Arbeitsaufwand als zu gering, einige als angemessen und einige als zu hoch erachten. Die Studierenden geben an, dass der Aufwand für die Bearbeitung eines bestimmten Moduls davon abhängt, inwiefern man die Thematik bereits im Berufsleben behandelt hat bzw. aktuell behandelt. So haben einige bereits Erfahrungen im Projektmanagement sammeln können, für andere ist dieses Modul jedoch neu und benötigt deshalb einen entsprechenden Mehraufwand. Grundsätzlich halten die Studierenden den modulübergreifenden Arbeitsaufwand zwar für fordernd, sie sind jedoch der Ansicht, dass ein Abschluss in Regelstudienzeit dennoch möglich ist.

Die Gutachter erkennen, dass die Programmverantwortlichen Rückschlüsse aus der Workloaderhebung gezogen und bereits entsprechende Maßnahmen zur Anpassung des Arbeitsaufwands in einigen Modulen geplant bzw. umgesetzt haben. Da das Curriculum im Zuge der Reakkreditierung angepasst wurde, ein Wahlpflichtbereich eingeführt und das Modul „Machine Learning“ neu angeboten wurde, empfehlen die Gutachter, den Workload auch weiterhin regelmäßig zu eruieren um im Falle einer zu hohen Arbeitsbelastung rasch eingreifen zu können.

Kriterium 2.3 Didaktik

Evidenzen:

- Im Selbstbericht wird das vorhandene Didaktik-Konzept der Hochschule beschrieben.
- Während des Audits wird die E-Learning Plattform OpenOLAT vorgestellt
- Die Handreichung Materialentwicklung gibt Auskunft über die Entwicklung der didaktischen Methoden und Mittel
- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die eingesetzten Lehrmethoden.
- Die Ergebnisse interner Befragungen und Evaluationen geben Auskunft über die Einschätzung der eingesetzten Lehrmethoden auf Seiten der Beteiligten.
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Im Selbstbericht sowie im Modulhandbuch der TU Kaiserslautern sind die didaktischen Methoden ausgewiesen, welche in dem Studiengang zum Tragen kommen. Gemäß dem Konzept des „Independent Learnings“ werden in jedem Modulteil ein Studienbrief (Selbstlernmaterial) und ein onlinebasierter Kurs für Interaktion der Studierenden untereinander und mit jeweils einer Tutorin oder einem Tutor zur Verfügung gestellt. In den einwöchigen Präsenzphasen am Ende des zweiten und dritten Semesters werden die im Selbststudium erarbeiteten Inhalte im Rahmen von Übungen und Gruppenarbeiten vertieft und vor dem Hintergrund aktueller Fragestellungen diskutiert.

Für die Erstellung der Studienmaterialien werden vom Planungsteam Fachkolleginnen und Fachkollegen mit ausgewiesener Expertise in den jeweiligen Themengebieten ausgewählt und dabei über Struktur und Ziele des jeweiligen Studiengangs informiert. Die Studienmaterialien werden speziell für den Fernstudiengang entwickelt und regelmäßig überarbeitet, um den neuesten wissenschaftlichen Stand sowie die aktuellen Entwicklungen in den relevanten Praxisfeldern abzubilden. Darüber hinaus werden Studienmaterialien bei Bedarf komplett neu entwickelt, was sowohl durch einen Austausch bestehenden Studienmaterials als auch im Sinne einer sinnvollen Ergänzung geschehen kann.

Nach Durchsicht der eingereichten Unterlagen und insbesondere nach der Präsentation der Online-Learning-Plattform (OpenOLAT) sind die Gutachter von dem didaktischen Konzept des Studiengangs überzeugt. So erlaubt die Plattform die Interaktion zwischen den Studierenden sowie zwischen Studierenden und Lehrenden auch über die räumliche Distanz hin-

weg. Insbesondere durch die Tutorinnen und Tutoren, welche den Studierenden durchgängig zur Seite stehen, wird dem besonderen Profil des Studiengangs Rechnung getragen und die Studierenden so optimal unterstützt. In den Räumlichkeiten des Fraunhofer IESE, welche den Gutachtern ebenfalls online präsentiert wurden, lässt sich aus ihrer Sicht das theoretisch Erlernte in der Präsenzphase anwendungsorientiert vertiefen. Die Gutachter halten fest, dass für dieses innovative Studiengangskonzept auch entsprechende didaktische Lehr- und Lernmethoden ausgewählt wurden, welche das Erreichen der Qualifikationsziele ermöglichen.

Kriterium 2.4 Unterstützung & Beratung

Evidenzen:

- In Selbstbericht wird das vorhandene Beratungs- und Betreuungskonzept der Hochschule dargestellt.
- Die Ergebnisse interner Befragungen und Evaluationen geben Auskunft über die Einschätzung des Beratungs- und Betreuungskonzepts der Hochschule seitens der Beteiligten.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter begrüßen das Engagement der TU Kaiserslautern im Bereich Geschlechtergerechtigkeit und Nachteilsausgleich. Sie nehmen zur Kenntnis, dass der Frauenanteil der Studierenden in den letzten Jahren auf etwa 10-25% gestiegen ist. Die Programmverantwortlichen geben an, dass dies grundsätzlich eine positive Entwicklung ist, man sich jedoch auch zukünftig um die Förderung von Frauen kümmert. Da es sich um einen weiterbildenden Studiengang handelt besteht nicht die Möglichkeit, etwa an Schulen oder in Form eines „Girl's Days“ für ein Informatikstudium zu werben.

Die Möglichkeit eines Nachteilsausgleichs sowie einer Härtefallregelung sind in der Prüfungsordnung geregelt. So kann auf Antrag beispielsweise zusätzliche Arbeitsmittel bei Prüfungen erlaubt sein oder eine längere Bearbeitungszeit gewährleistet werden.

Sie überzeugen sich des Weiteren davon, dass die TU Kaiserslautern mit den Herausforderungen vertraut ist, welche ein berufsbegleitendes Studium mit sich bringt, und entsprechende Betreuungs- und Unterstützungsangebote für die Studierenden bereithält. So wird bereits während der Einführungsveranstaltung und fortwährend im Online-Lernmanagementsystem auf Faktoren verwiesen, welche zu einer Studienzeiterlängerung führen könnten, wie beispielsweise familiäre oder berufliche Verpflichtungen und auf entsprechende Möglichkeiten wie ein Urlaubssemester oder Bildungsurlaub verwiesen. Eine spezielle Studienberatung für Fernstudiengänge sowie Online-Sprechstunden aller Lehrenden

unterstützen die Studierenden darüber hinaus bei der Planung ihres Studiums.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 2:

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten das Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Kriterium 3 Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer in den einzelnen Modulen inklusive der Abschlussarbeiten.
- Die Prüfungsordnung enthält alle prüfungsrelevanten Regelungen zu dem Studiengang.
- Ein beispielhafter Prüfungsplan zeigt die Prüfungsverteilung und Prüfungsbelastung auf.
- Die Ergebnisse aus internen Befragungen und Evaluationen geben Auskunft über die Einschätzung der Prüfungsorganisation und der Lernergebnisorientierung der Prüfungen seitens der Beteiligten.
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Jedes Modul wird mit einer Modulprüfung abgeprüft. Modulprüfungen können gemäß § 12 der Prüfungsordnung für den weiterbildenden Master-Fernstudiengang Software Engineering for Embedded Systems entweder als mündliche Prüfung oder als schriftliche Prüfung abgelegt werden. Beide Formate werden in der Prüfungsordnung in den § 13 und 14 ausführlich erläutert. Die jeweilige Prüfungsform wird in den Modulbeschreibungen angegeben und zusätzlich zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung mitgeteilt.

Die Gutachter stellen bei der Durchsicht der Modulbeschreibungen fest, dass alle Module mit einer Klausur abgeprüft werden. Nur die Praxisphasen des zweiten und dritten Semesters weisen ein mündliches Testat auf. Sie sind zwar durchaus der Ansicht, dass mit den Klausuren die Kompetenzen der einzelnen Module adäquat abgefragt werden können, fragen aber dennoch, warum nicht auf alternative Prüfungsformen zurückgegriffen wird, um

so den anwendungsbezogenen Lernzielen gerecht zu werden. So könnte beispielsweise das Modul „Software Component Engineering“ mit einem Entwicklungsprojekt abgeschlossen werden. Die Programmverantwortlichen legen überzeugend dar, dass es sich bei den Klausuren nicht nur um die Abfrage theoretischen Wissens handelt, sondern dass die Studierenden insbesondere in den Transferaufgaben das gelernte Wissen anwendungsbezogen einsetzen müssen. Auch die Studierenden geben an, dass sie mit der Kompetenzüberprüfung durch die Klausuren zufrieden sind, insbesondere da sie dieses theoretische Wissen in ihrem jeweiligen Unternehmen einsetzen und so praktisch anwenden können. Aus Sicht der Gutachter orientiert sich die Auswahl der Prüfungen durchaus an den Lernzielen. Dennoch halten sie es für wünschenswert, alternative Prüfungsformen, beispielsweise eine Projektarbeit, einzuführen. Im Hinblick auch auf das neu eingeführte Modul „Machine Learning“ und der regelmäßig aktualisierten Lernmaterialien empfehlen sie deshalb, regelmäßig die Kompetenzorientierung der Prüfungen zu beobachten und gegebenenfalls alternative Prüfungen einzuführen.

In den ersten drei Semestern müssen die Studierenden pro Semester zwei Klausuren ablegen und im vierten Semester die Masterarbeit schreiben. Ursprünglich wurden beide Klausuren an einem Tag während der Präsenzphase an der TU Kaiserslautern geschrieben. Um die Arbeitsbelastung zu entzerren, wurde auf Wunsch der Studierenden ab März 2020 der Prüfungszeitraum auf zwei Tage gestreckt, so dass nur noch eine Klausur pro Tag anzufertigen ist. Da es einigen nicht in Deutschland ansässigen Studierenden aufgrund der Covid-19 Pandemie nicht möglich war, nach Kaiserslautern zu reisen, konnten die Klausuren ebenfalls weltweit in einem Goethe-Institut abgelegt werden.

Die Gutachter halten die Prüfungsdichte (zwei Klausuren pro Semester) für angemessen. Dies wird in den Gesprächen mit den Studierenden bestätigt. Die Gutachter halten es insbesondere für sinnvoll, dass auf Wunsch der Studierenden der Prüfungszeitraum auf zwei Tage gestreckt wurde um so den Arbeitsaufwand zu reduzieren. Sie unterstützen das Vorhaben der Hochschule, einen dritten Prüfungstag einzuführen, an dem eventuelle Wiederholungsprüfungen abgelegt werden können.

Bezüglich der Prüfungsorganisation loben die Gutachter, dass Prüfungstermine bereits zu Beginn des Semesters bekannt gegeben werden und dass Studierende mit ständigem Aufenthalt im Ausland die Klausuren ebenfalls in ihrem Heimatland, beispielsweise an Goethe-Instituten, ablegen können, sollten sie es nicht an die TU Kaiserslautern schaffen. Die Studierenden sind grundsätzlich mit der Prüfungsorganisation sehr zufrieden. Sie bemängeln jedoch, dass die Korrekturzeiten teilweise über zwei Monate dauern. So erfahren sie erst kurz vor dem Termin der Wiederholungsprüfung, ob sie diese antreten müssen oder nicht und haben entsprechend wenig Vorbereitungszeit. Die Programmverantwortlichen geben

an, dass die Klausurkorrektur einem Vier-Augen Prinzip unterliegt, d.h. die Prüfenden werden bei der Korrektur der Klausurteile durch die entsprechenden Tutorinnen und Tutoren unterstützt und sich dieses Prinzip durch die Auswirkungen der Covid-19 Pandemie leider verzögert hat. Die Gutachter können dies nachvollziehen. Dennoch halten sie es für sinnvoll, einen maximalen Zeitrahmen der Prüfungskorrektur in der Prüfungsordnung zu etablieren, so dass sich Studierende und Prüfer daran orientieren können.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 3:

Die TU Kaiserslautern weist in ihrer Stellungnahme darauf hin, dass der maximale Zeitrahmen zur Prüfungskorrektur bereits in der Prüfungsordnung verankert ist. Unter § 14 (3) ist definiert, dass „[die] Dauer des Bewertungsverfahrens, einschließlich der Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse [...] in der Regel acht Wochen nicht überschreiten [soll].“

Die Gutachter bedanken sich für den Hinweis und erkennen, dass die Hochschule bereits einen festen Zeitrahmen für die Prüfungskorrektur definiert hat. Sie bitten, sich im Sinne der Studierenden auch an diese Vorgaben zu halten.

Die Gutachter bewerten das Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

4. Ressourcen

Kriterium 4.1 Beteiligtes Personal

Evidenzen:

- Aus der Kapazitätsberechnung geht die verfügbare Lehrkapazität hervor.
- Ein Personalhandbuch gibt Auskunft über die an dem Programm beteiligten Lehrenden.
- Im Selbstbericht werden die studiengangsbezogenen Forschungsaktivitäten dargestellt.
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Studienmaterialien stellen das zentrale Bildungsmedium in dem Fernstudiengang dar. Diese werden ergänzt durch die Präsenzphasen und die Unterstützung über die studienbegleitende Online-Lernplattform durch Tutorinnen und Tutoren, die wissenschaftlichen und administrativen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DISC sowie das eTeaching Service

Center.

Zum Lehrpersonal eines Fernstudiengangs zählen daher in erster Linie die Autorinnen und Autoren der Studienmaterialien, welche die wissenschaftlichen Kerngebiete in ihren jeweiligen Fachgebieten abdecken sollen. Zu den Autorinnen und Autoren gehören haupt- und nebenberufliche Hochschullehrende, wissenschaftliche Hochschulmitarbeiterinnen und -mitarbeiter, Führungskräfte sowie Expertinnen und Experten aus dem jeweiligen Fachgebiet.

Weiterhin zählen Tutorinnen und Tutoren zum Lehrpersonal, die entweder den Studierenden für fachliche Fragen auf der online-Lernplattform im Forum und über Virtual Classroom Sessions zur Verfügung stehen oder als Referierende bei den Präsenzphasen agieren. Analog zur Auswahl der Autorinnen und Autoren sind die Tutorinnen und Tutoren in Lehrtätigkeiten der TUK oder beispielsweise als promovierte oder promovierende wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter am IESE bzw. in der freien Wirtschaft tätig und Expertinnen bzw. Experten auf ihrem Gebiet.

Die Gutachter analysieren die von der Hochschule eingereichten Unterlagen und erkennen, dass ausreichend qualifiziertes Personal vorhanden ist, um das Studienprogramm zielführend umzusetzen bzw. die für den Studiengang maßgeblichen Lehrmaterialien regelmäßig zu überprüfen und wenn nötig zu aktualisieren. Anhand der Angaben im Personalhandbuch stellen die Gutachter fest, dass fachliche Ausrichtung und Forschungsschwerpunkte des an dem Studiengang beteiligten Personals dazu geeignet sind, die angestrebten Qualifikationsziele auf hohem Niveau umzusetzen.

Da die Tutorinnen und Tutoren essentiell für die Durchführung des Studiengangs sind, fragen die Gutachter, wie ihre Kontinuität sichergestellt wird. Sie erfahren, dass die Tutorinnen und Tutoren überwiegend Mitarbeiter des Fraunhofer IESE sind, also über das IESE bereits längerfristig in den Studiengang eingebunden sind. Dies zeigt sich auch darin, dass einige auch nach ihrem Ausscheiden beim IESE weiterhin in dem Studiengang tätig sind. Auch können durch die enge Kooperation mit dem IESE jederzeit weitere Tutorinnen und Tutoren rekrutiert werden. Da die einzelnen Module und entsprechend die einzelnen Tutorien immer im jährlichen Rhythmus angeboten werden bleibt nach dem Verlassen eines Tutors genügend Zeit um einen geeigneten Nachfolger zu rekrutieren.

Kriterium 4.2 Personalentwicklung
--

Evidenzen:

- Im Selbstbericht stellt die Hochschule das didaktische Weiterbildungsangebot für das

Personal dar und die Maßnahmen zur Unterstützung der Lehrenden bei dessen Inanspruchnahme.

- Die Hochschule legt die Agenda für den Train the Trainer Workshop bei.
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Das Fraunhofer IESE und der Fachbereich Informatik sind hauptsächlich für die fachliche Weiterentwicklung des Lehrpersonals verantwortlich und dem DISC obliegt die didaktische Weiterentwicklung. Hierfür stehen den Lehrenden auch verschiedene Angebote des eTeaching Service Center des DISC zur Verfügung.

Aus den Gesprächen mit den Lehrenden erfahren die Gutachter, dass regelmäßige Weiterbildungsangebote angeboten werden, beispielsweise Online-Kommunikation und -Moderation. Die Teilnahme daran ist freiwillig. Auch wurde im Dezember 2019 vom Fraunhofer IESE, der Fraunhofer Academy sowie dem eTeaching Service Center des DISC ein Train-the-Trainer-Programm angeboten, bei dem Themen wie Moderationstechniken, Online-Kommunikation und kulturelle Kommunikation im Fokus standen.

Kriterium 4.3 Finanz- und Sachausstattung
--

Evidenzen:

- Kooperationsverträge und Regeln für interne/externe Kooperationen legen die hochschulinterne Zusammenarbeit sowie Kooperationen mit externen Institutionen fest.
- Die Hochschule präsentiert die Räumlichkeiten des Fraunhofer IESE in denen die Präsenzphasen stattfinden.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Da es sich um einen Master-Fernstudiengang handelt, werden lediglich im Rahmen von Präsenzphasen Räumlichkeiten für die Studierenden benötigt. Dafür werden für die Einführungsveranstaltung (Kick-Off) die Räumlichkeiten der TUK und für die Präsenzphasen des ersten, zweiten und dritten Semesters die Räumlichkeiten des Fraunhofer IESE genutzt. Alle Räume verfügen über gängige Medientechnik (Beamer); die von den Referierenden gewünschte sächliche Ausstattung (Flipcharts, Moderationskoffer etc.) wird bereitgestellt.

Als weiterbildende Studiengänge der TUK werden die zur Durchführung benötigten Mittel aus Entgelten erhoben, die von den Studierenden zu entrichten sind. Insofern lassen sich die Studiengänge des DISC nicht in der üblichen Fakultäts- oder Fachbereichsstruktur mit den dort gegebenen Personal-, Sach- und Finanzressourcen abbilden.

Da es sich um einen Online-Studiengang handelt, die Studierenden also nur maximal eine Woche pro Semester vor Ort sind, haben die Gutachter sich bei der Bewertung der Ressourcen primär auf die technische Ausstattung konzentriert. Diese bewerten sie als sehr positiv, zukunftsorientiert und auf sehr hohem Niveau und sind der Ansicht, dass der Studiengang mittels dieser Lehr- und Lernmittel sehr gut umgesetzt werden kann. So erhalten die Studierenden mit ihrer Immatrikulation einen Studierenden-Account, mit dem sie weitere Online-Dienstleistungen der TU Kaiserslautern nutzen können, darunter Zugang zu Fachliteratur, insbesondere E-Journals, E-Books, Fachportale über das Internetportal der Universitätsbibliothek sowie Studierendenlizenzen.

Da eine Vor-Ort Begutachtung nicht stattgefunden hat, haben die Gutachter sich auf Basis der von der Hochschule im Vorhinein eingereichten Unterlagen über die Räumlichkeiten des IESE informiert und diese für äußerst geeignet gehalten, den Studiengang umzusetzen. Eine Präsentation über das IESE während des Audits hat diesen Eindruck weiter bestärkt, so dass die Gutachter abschließend der Ansicht sind, dass die Infrastruktur am Studienort sowie die Online-Lernumgebung bestens geeignet sind, den Studiengang umzusetzen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 4:

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten das Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

5. Transparenz und Dokumentation

Kriterium 5.1 Modulbeschreibungen

Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen, wie sie Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, enthalten die verschiedenen Informationen zu den einzelnen Modulen

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls, Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen für die Teilnahme, Verwendbarkeit des Moduls, Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten, ECTS-Leistungspunkte und Benotung, Häufigkeit des Angebots des Moduls, Arbeitsaufwand und Dauer des Moduls.

Bei der Durchsicht des Modulhandbuchs fällt den Gutachtern auf, dass die jüngsten Literaturangaben von 2013 stammen. Die Programmverantwortlichen geben an, sich häufig auf Primärliteratur zu beziehen. Auch wurden aktuellere Lehrwerke häufig nicht in den Modulbeschreibungen nachgetragen. Die Gutachter sind grundsätzlich auch von dem Nutzen von Primärliteratur überzeugt. Dennoch empfehlen sie, auch neuere Lehrbücher in die Modulbeschreibungen aufzunehmen.

Kriterium 5.2 Zeugnis und Diploma Supplement

Evidenzen:

- exemplarisches Zeugnis
- exemplarisches Diploma Supplement
- exemplarisches Transcript of Records

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die TU Kaiserslautern erstellt zeitnah nach erfolgreichem Abschluss des Studiums ein Abschlusszeugnis sowie ein Diploma Supplement und ein Transcript of Records. Das Diploma Supplement enthält eine Beschreibung der durch den Studiengang erworbenen Qualifikationen. Alle Dokumente werden in englischer Sprache ausgestellt. Die Gutachter erkennen, dass das Diploma Supplement grundsätzlich alle notwendigen Informationen enthält.

Kriterium 5.3 Relevante Regelungen

Evidenzen:

- Alle relevanten Regelungen zu Studienverlauf, Zugang, Studienabschluss, Prüfungen, Qualitätssicherung, etc., mit Angabe zum Status der Verbindlichkeit liegen vor.
- Die Ordnungen sind auf der Webseite der Hochschule veröffentlicht.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Für den zu akkreditierenden Studiengang sind die Ziele des Studiums, Zulassungsvoraussetzung, Studienverlauf sowie die Rahmenbedingungen des Prüfungswesens in der Prüfungsordnung verbindlich verankert. Alle Regelungen, Satzungen und Ordnungen sind auf der Homepage der Hochschule veröffentlicht und stehen somit den Studierenden und anderen Stakeholdern jederzeit zur Verfügung.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 5:

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten das Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

Kriterium 6 Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

Evidenzen:

- In internen Regelwerken zum Qualitätsmanagement wie dem internen Qualitätskonzept DISC sind die verschiedenen Maßnahmen zum Qualitätsmanagement geregelt.
- Exemplarisches Informationsmaterial über das Qualitätsmanagement und seine Ergebnisse, das die Hochschule regelmäßig für die Kommunikation nach innen und außen nutzt (z.B. Studienführer und Webseite)
- Quantitative und qualitative Daten aus Befragungen, Statistiken zum Studienverlauf, Absolventenzahlen und -verbleib u. ä. liegen vor.
- Gespräche während des Audits

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die TU Kaiserslautern ist seit 2015 systemakkreditiert und verfügt über ein systematisches Qualitätsmanagementsystem. Um die Spezifik der weiterbildenden Studienangebote der DISC hinreichend berücksichtigen zu können, verfügt das DISC über ein eigenes Qualitätsentwicklungskonzept, welches u.a. die Modul-, Veranstaltungs- und Programmebene umfasst. Für die Entwicklung der Module, d.h. der einzelnen Studienbriefe sowie der dazugehörigen weiteren Materialien, erhalten die Autorinnen und Autoren – neben intensiven Beratungen und Absprachen mit der Programmmanagerin des Studiengangs – eine „Handreichung zur Entwicklung von Selbstlernmaterialien“. Diese ist Bestandteil des Werkvertrags und beinhaltet verbindliche fernstudien-didaktische Anforderungen. Aktualisierungen und Überarbeitungen werden in regelmäßigen Abständen vorgenommen. Zudem bestehen DISC-intern Verfahrensregelungen zur Materialproduktion, die unter anderem anhand von Checklisten systematisch erarbeitet und kontrolliert werden. Studierende werden zur Qualität der Studienmaterialien kontinuierlich befragt.

Präsenzphasen werden ebenfalls von Studierenden anhand eines Fragebogens systematisch evaluiert. Zur Bewertung der Programmqualität werden verschiedene Datenquellen

herangezogen, etwa Studierendenevaluationen, Workload-Erhebungen und Absolventen/innen-Befragungen. Darüber hinaus werden regelmäßig statistische Kennzahlen erhoben wie Studiendauer, Notendurchschnitt oder Abbruchrate – in der Regel einmal pro Jahr.

Die Gutachter sind grundsätzlich überzeugt, dass es an der TU Kaiserslautern ein gut funktionierendes Qualitätsmanagement gibt, das die Qualität von Studium und Lehre gewährleistet. In den Gesprächen mit den Studierenden erfahren sie, dass grundsätzlich in jeder Präsenzphase Evaluationen durchgeführt werden und die Ergebnisse auch rückgekoppelt werden bzw. Maßnahmen ergriffen werden, um der geäußerten Kritik beizukommen. So hat eine der letzten Evaluationen gezeigt, dass die Studierenden zwei Klausuren an einem Tag als zu anstrengend empfunden haben; als Reaktion werden die beiden Klausuren, welche pro Semester anfallen, nun an zwei aufeinanderfolgenden Tagen stattfinden.

Jedoch entnehmen die Gutachter, dass die Rücklaufquote bei Online-Evaluationen sehr gering ausfällt. Die Programmverantwortlichen geben an, dass dies ein bekanntes Problem ist, aber nicht als allzu schlimm erachtet wird, da ein Großteil der Evaluationen während der Präsenzphasen ausgeteilt und händisch ausgefüllt wird, so dass hier die Rücklaufquote bei nahezu 100% liegt. Zudem betonen die Studierenden, dass sie sich auch immer direkt an die Lehrenden wenden können, dass ihr Feedback wahrgenommen und entsprechend darauf reagiert wird.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 6:

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu diesem Kriterium.

Die Gutachter bewerten das Kriterium abschließend als vollständig erfüllt.

D Nachlieferungen

Keine Nachlieferungen notwendig.

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (26.10.2020)

Die Hochschule legt eine ausführliche Stellungnahme sowie folgende Dokumente vor:

- Modulbeschreibung für das Modul „Machine Learning“
- Aktualisierte Prüfungsordnung

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (05.11.2020)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ma Software Engineering for Embedded Systems	Ohne Auflagen	Euro-Inf [®]	30.09.2027

Empfehlungen

- E 1. (ASIIN 2.2) Es wird empfohlen, angesichts der neuen Module und des entsprechend geänderten Curriculums den Workload der Studierenden regelmäßig zu überprüfen und mit den vergebenen ECTS-Punkten abzugleichen.
- E 2. (ASIIN 3) Es wird empfohlen, regelmäßig zu überprüfen, ob sich einige Kompetenzen nicht durch alternative Prüfungsformen adäquater abprüfen lassen.
- E 3. (ASIIN 5.1) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen neben der Primärliteratur auch aktuelle Lehrbücher anzugeben.

G Stellungnahme des Fachausschusses

Fachausschuss 04 – (19.11.2020)

Analyse und Bewertung zur Vergabe des Fach-Siegels der ASIIN:

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und fügt zwei Empfehlungen hinsichtlich des gesellschaftlichen Engagements hinzu.

Analyse und Bewertung zur Vergabe des Euro-Inf® Labels:

Der Fachausschuss ist der Ansicht, dass die angestrebten Lernergebnisse mit den fachspezifisch Ergänzenden Hinweisen des Fachausschusses 04 – Informatik korrespondieren.

Der Fachausschuss 04 - Informatik empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ma Software Engineering for Embedded Systems	Ohne Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027

Empfehlungen

- E 1. (ASIIN 1.1) Es wird empfohlen, in den Qualifikationszielen die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement und die Persönlichkeitsbildung deutlicher zu berücksichtigen.
- E 2. (ASIIN 1.1, 1.3) Es wird empfohlen, darauf hinzuwirken, dass zum Ende des Studiums Kompetenzen insbesondere zu den Bereichen Ethik und Datenschutz erreicht wurden.
- E 3. (ASIIN 2.2) Es wird empfohlen, angesichts der neuen Module und des entsprechend geänderten Curriculums den Workload der Studierenden regelmäßig zu überprüfen und mit den vergebenen ECTS-Punkten abzugleichen.
- E 4. (ASIIN 3) Es wird empfohlen, regelmäßig zu überprüfen, ob sich einige Kompetenzen nicht durch alternative Prüfungsformen adäquater abprüfen lassen.
- E 5. (ASIIN 5.1) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen neben der Primärliteratur auch aktuelle Lehrbücher anzugeben.

H Beschluss der Akkreditierungskommission (03.12.2020)

Analyse und Bewertung zur Vergabe des Fach-Siegels der ASIIN:

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge diskutiert das Verfahren und folgt hinsichtlich der zusätzlichen Empfehlungen E1 und E2 der Einschätzung des Fachausschusses. In Bezug auf die Empfehlungen stimmt die Akkreditierungskommission den redaktionellen Änderungen des Fachausschusses Informatik ebenfalls zu. Sie empfiehlt außerdem die Streichung von Auflage E3, da eine regelmäßige Überprüfung des Arbeitsaufwands grundsätzlich von Hochschulen vorgenommen werden sollte und somit in jedem Verfahren empfohlen werden könnte.

Analyse und Bewertung zur Vergabe des Euro-Inf® Labels:

Die Akkreditierungskommission ist der Ansicht, dass die angestrebten Lernergebnisse mit den Fachspezifisch Ergänzenden Hinweisen des Fachausschusses 04 – Informatik korrespondieren.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ma Software Engineering for Embedded Systems	Ohne Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027

Empfehlungen

- E 1. (ASIIN 1.1) Es wird empfohlen, in den Qualifikationszielen die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement und die Persönlichkeitsbildung deutlicher zu berücksichtigen.
- E 2. (ASIIN 1.1, 1.3) Es wird empfohlen, darauf hinzuwirken, dass zum Ende des Studiums Kompetenzen insbesondere zu den Bereichen Ethik und Datenschutz erreicht wurden.
- E 3. (ASIIN 3) Es wird empfohlen, regelmäßig zu überprüfen, ob sich einige Kompetenzen nicht durch alternative Prüfungsformen zu Klausuren adäquater abprüfen lassen.
- E 4. (ASIIN 5.1) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen die Literaturliste fortlaufend zu aktualisieren.

Anhang: Lernziele und Curricula

Gemäß Präambel des Modulhandbuches sollen mit dem Masterstudiengang Software Engineering for Embedded Systems folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

“In the context of a distance study degree program, the course of studies “Software Engineering for Embedded Systems” shall provide graduates the opportunity to obtain the qualification necessary for independent and responsible work in the area of software engineering.

The students shall acquire:

1. Basic skills in the following areas:
 - Software Engineering and the development of large and complex software systems
 - Software development for embedded systems
 - Planning and execution of software projects
2. Advanced skills in the following areas:
 - Quality assurance
 - Requirements analysis and specification in software development
 - Definition, development, and evaluation of software product lines
 - Distribution of system functionality to different software components
 - Requirements of real-time systems on software development
 - Development of safety-critical software
3. The skills acquired will be applied in a studio module spanning two semesters (second and third semester) in order to promote the acquisition of practice-oriented skills.

The following academic objectives are the basis of the distance study program:

1. The students have profound knowledge and a critical awareness regarding the principles, general procedures, and models in software engineering for embedded systems.
2. The students have the ability to elicit, formulate, and formalize problems on all levels of abstraction, and are able to solve these problems in an engineering-style manner by applying critical thinking and using profound judgment.

3. The students are capable of combining software and hardware knowledge, applying state-of-the-art methods and techniques, and know what the non-technical effects of their work as software engineers are on the application domains.
4. The students are capable of using the acquired knowledge and understanding for designing the different software engineering artefacts and for applying new innovative solution methods and they are capable of learning new software engineering technologies and evolving them.
5. The students are able to conduct activities in the area of software engineering for embedded systems independently, to introduce new technologies in an organization, and to lead an interdisciplinary team in the context of embedded system development.

The expected learning outcomes of the degree program are:

1. The graduates shall have knowledge and understanding regarding the principles of software engineering for embedded systems in general and their impact on software engineering methods, techniques, and tools in particular.
2. They shall have learned lessons regarding general software engineering procedures and models, such as lifecycle, quality, process, and product models for the software development of embedded systems.
3. They shall have acquired a critical awareness regarding current findings in software engineering for embedded systems (e.g., new requirements on software development for safety-critical realtime systems).
4. They shall be capable of understanding problems and development challenges from the application areas of embedded systems on all levels of abstraction.
5. They shall be capable of eliciting, formulating, and formalizing problems and implementing engineering-style solutions by selecting and applying suitable methods, techniques, and tools.
6. They shall be capable of critical thinking, of making judgments and decisions on the basis of complex, ambiguous, and incomplete information (e.g., incomplete customer requirements, yet unknown development/evolution in product lines).
7. They shall be capable of combining software and hardware development knowledge and of reducing and mastering complexity through the use of appropriate techniques.
8. The graduates shall be capable of selecting and applying techniques, methods, and tools in the area of software engineering for embedded systems, giving consideration to their limitations and benefits for a specific application context.

9. They shall possess professional knowledge in software engineering for embedded systems and the most up-to-date knowledge regarding state-of-the-art processes, methods, techniques, and tools.
10. They shall possess knowledge about the non-technical effects of their practical work as computer scientists.
11. They shall be capable of using their knowledge and understanding to design and improve models, products, and processes in the area of embedded system development in a goal-oriented manner.
12. They shall be capable of applying innovative methods for solving problems in the area of embedded system development.
13. They shall be capable of understanding, evaluating, and evolving new methods, techniques, and tools in the area of software engineering for embedded systems.
14. The graduates shall be capable of working independently in the development of embedded systems and shall be able to introduce new technologies in an organization and assume the role of an “Agent of Change”.

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

