



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Masterstudiengang**

***Computational Sciences in Engineering***

an der

**Technische Universität Braunschweig**

Stand: 20.03.2020.2020

## Akkreditierungsbericht

### Programmakkreditierung – Einzelverfahren

Raster Fassung 01 – 14.06.2018

[▶ Link zum Inhaltsverzeichnis](#)

Hochschule	Technische Universität Braunschweig
Ggf. Standort	

<b>Studiengang 01</b>	<i>Computational Sciences in Engineering</i>			
Abschlussgrad / Abschlussbezeichnung	Master of Science			
Studienform	Präsenz	<input checked="" type="checkbox"/>	Blended Learning	<input type="checkbox"/>
	Vollzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	Intensiv	<input type="checkbox"/>
	Teilzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	Joint Degree	<input type="checkbox"/>
	Dual	<input type="checkbox"/>	Lehramt	<input type="checkbox"/>
	Berufsbegleitend	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Fernstudium	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Studiendauer (in Semestern)	4			
Anzahl der vergebenen ECTS-Punkte	120			
Bei Master: konsekutiv oder weiterbildend	konsekutiv			
Aufnahme des Studienbetriebs am	01.10.1999			
Aufnahmekapazität Jahr (Max. Anzahl Studierende)	40			
Durchschnittliche Anzahl der Studienanfänger Jahr	44			
Durchschnittliche Anzahl der Absolventinnen/ Absolventen pro Semester / Jahr	durchschnittlich 27 in den Jahren 2013 bis 2018 > 40 Absolventinnen/Absolventen seit 2017			

Erstakkreditierung	<input type="checkbox"/>
Reakkreditierung Nr.	3
Verantwortliche Agentur	ASIIN
Akkreditierungsbericht vom	20.03.2020

## **Ergebnisse auf einen Blick**

### **Entscheidungsvorschlag der Agentur zur Erfüllung der formalen Kriterien gemäß Prüfbericht (Ziffer 1)**

Die formalen Kriterien sind

erfüllt

nicht erfüllt

### **Entscheidungsvorschlag des Gutachtergremiums zur Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien gemäß Gutachten (Ziffer 2)**

Die fachlich-inhaltlichen Kriterien sind

erfüllt

nicht erfüllt

### **Gesonderte Zustimmung bei reglementierten Studiengängen gemäß § 25 Abs. 1 Satz 3 und 4 NDS. STUDAkkVO**

*Nicht relevant*

## **Kurzprofil**

Der konsekutive Master-Studiengang „Computational Sciences in Engineering“ (CSE) besteht seit 1999 an der TU Braunschweig und wird als einziger internationaler Studiengang der Universität in interdisziplinärer Zusammenarbeit von den Fakultäten „Carl-Friedrich-Gauß“, „Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften“, „Maschinenbau“ und „Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik“ angeboten. Der Studiengang CSE ist eingebettet in die spezifische Ausrichtung der Hochschule, insbesondere in den Forschungsschwerpunkt „Mobilität“, anteilig auch in den Schwerpunkt „Stadt der Zukunft“.

Der Studiengang ist interdisziplinär angelegt und zielt mit seiner Ausbildung in den Ingenieurwissenschaften, der Mathematik und dem Wissenschaftlichen Rechnen darauf, dass die Studierenden, die sich im Bereich des Ingenieurwesens in ihrer Studienrichtung Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik oder in der Mathematik zunehmend spezialisieren, eine ganzheitliche Sicht auf die computergestützte Modellierung, Simulation und relevanter natur- und ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen erwerben. Entsprechend dem Konzept der Masterstudiengänge an der TU Braunschweig werden vertiefte Grundlagen vermittelt und vielfältige individuelle Spezialisierungen angeboten. Die TU Braunschweig will einen Beitrag zur Persönlichkeitsbildung ihrer Studierenden leisten. Ihre Absolventen und Absolventinnen sollen neugierig, verbunden und wissenschaftlich kompetent sein.

Mindestens 50 % der Studierenden sollen aus dem Ausland kommen. Das bilinguale Konzept des Studiengangs beinhaltet, so erforderlich, eine intensive Sprachausbildung, um die internationalen Studierenden nach spätestens einem Jahr zu befähigen, auch an deutschsprachigen Lehrveranstaltungen in den von ihnen gewählten Fächern erfolgreich teilzunehmen. Dieses Sprachkonzept wird in Rückmeldungen der Absolventinnen und Absolventen und auch direkt von den betroffenen Arbeitgebern als besonders positiv hervorgehoben, da es die Integration und Arbeit in deutschen Teams befördert.

### **Zusammenfassende Qualitätsbewertungen des Gutachtergremiums**

Die Gutachter gewinnen insgesamt einen sehr positiven Eindruck von dem Studiengang. Das Programm ist seit über 20 Jahren erfolgreich an der Technischen Universität Braunschweig etabliert. Die fortlaufende inhaltliche Aktualisierung stellt sicher, dass die Studieninhalte stets dem neuesten Stand der Wissenschaft entsprechen. Die organisatorischen Abläufe für und die Unterstützung der ausländischen Studierenden sind sehr gut eingespielt. Nicht zuletzt die sehr gute Betreuung ist auch Voraussetzung für den anhaltenden Erfolg des Programms.

Der einzige Schwachpunkt sind die relativ langen Studienzeiten in dem Programm. Die Universität hat jedoch geeignete Maßnahmen ergriffen, um die Ursachen abzustellen, soweit diese in ihrem Verantwortungsbereich lagen.

Die curricularen Umstellungen seit der letzten Akkreditierung sind sehr positiv zu bewerten. Mit der Einführung von Pflichtmodulen bietet die Universität den Studierenden in der Studieneingangsphase eine zusätzliche Orientierung, was sich positiv auf das Studierverhalten und damit auf die Studierbarkeit auswirken wird. Mit der Einführung eines so genannten Spezialisierungsprojektes setzt die Universität den Weg zu studierendenorientiertem Lehren und Lernen fort.

## Inhalt

Ergebnisse auf einen Blick.....	3
Kurzprofil.....	4
Zusammenfassende Qualitätsbewertungen des Gutachtergremiums.....	5
<b>1 Prüfbericht: Erfüllung der formalen Kriterien .....</b>	<b>8</b>
Studienstruktur und Studiendauer (§ 3 NDS. STUDAkkVO) .....	8
Studiengangprofile (§ 4 NDS. STUDAkkVO) .....	8
Zugangsvoraussetzungen und Übergänge zwischen Studienangeboten (§ 5 NDS. STUDAkkVO) .....	8
Abschlüsse und Abschlussbezeichnungen (§ 6 NDS. STUDAkkVO) .....	9
Modularisierung (§ 7 NDS. STUDAkkVO).....	9
Leistungspunktesystem (§ 8 NDS. STUDAkkVO) .....	9
Besondere Kriterien für Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 9 NDS. STUDAkkVO) .....	10
Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 10 NDS. STUDAkkVO) .....	10
<b>2 Gutachten: Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien .....</b>	<b>11</b>
2.1 Schwerpunkte der Bewertung / Fokus der Qualitätsentwicklung .....	11
2.2 Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien .....	11
Qualifikationsziele und Abschlussniveau (§ 11 NDS. STUDAkkVO).....	11
Schlüssiges Studiengangskonzept und adäquate Umsetzung (§ 12 NDS. STUDAkkVO) .....	12
Fachlich-Inhaltliche Gestaltung der Studiengänge (§ 13 NDS. STUDAkkVO) .....	24
Studienerfolg (§ 14 NDS. STUDAkkVO).....	26
Geschlechtergerechtigkeit und Nachteilsausgleich (§ 15 NDS. STUDAkkVO).....	27
Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 16 NDS. STUDAkkVO) .....	28
Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 19 NDS. STUDAkkVO).....	28
Hochschulische Kooperationen (§ 20 NDS. STUDAkkVO) .....	29
Besondere Kriterien für Bachelorausbildungsgänge an Berufsakademien (§ 21 NDS. STUDAkkVO) .....	29
<b>3 Begutachtungsverfahren .....</b>	<b>30</b>
3.1 Allgemeine Hinweise .....	30
3.2 Rechtliche Grundlagen .....	30
3.3 Gutachtergruppe .....	31
<b>4 Datenblatt .....</b>	<b>32</b>
4.1 Daten zu den Studiengängen zum Zeitpunkt der Begutachtung .....	32
Studiengang 01 .....	32
4.2 Daten zur Akkreditierung .....	32
Studiengang 01 .....	32

**5 Glossar ..... 33**

## 1 Prüfbericht: Erfüllung der formalen Kriterien

### Studienstruktur und Studiendauer (§ 3 NDS. STUDAkkVO)

#### Dokumentation/Bewertung

Der Masterstudiengang entspricht mit vier Semestern und 120 ECTS-Punkten den zeitlichen Vorgaben der niedersächsischen Landesrechtsverordnung.

#### Entscheidungsvorschlag

Kriterium ist erfüllt.

### Studiengangsprofile (§ 4 NDS. STUDAkkVO)

#### Dokumentation/Bewertung

Der Studiengang ist aufgrund der Lehrinhalte und Forschungsaktivitäten der beteiligten Lehrenden von der Universität nachvollziehbar als forschungsorientiert ausgewiesen worden. Auch die Einordnung als konsekutives Programm ist nachvollziehbar, da der Studiengang auf verschiedene vorangehende Bachelorprogramme aufbaut. Der Studiengang umfasst eine Abschlussarbeit, mit der laut Prüfungsordnung die Fähigkeit nachgewiesen wird, ein Problem aus dem jeweiligen Fach eigenständig innerhalb einer vorgegebenen Frist unter Nutzung wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten.

#### Entscheidungsvorschlag

Kriterium ist erfüllt.

### Zugangsvoraussetzungen und Übergänge zwischen Studienangeboten (§ 5 NDS. STUDAkkVO)

#### Dokumentation/Bewertung

Für den Studiengang wird ein Bachelorabschluss oder vergleichbarer Abschluss mit entsprechendem fachlichen Bezug vorausgesetzt. Die Anforderungen an die Zulassungsvoraussetzungen für konsekutive Masterstudiengänge hat die Hochschule somit umgesetzt.

#### Entscheidungsvorschlag

Kriterium ist erfüllt.



## **Abschlüsse und Abschlussbezeichnungen (§ 6 NDS. STUDAkkVO)**

### **Dokumentation/Bewertung**

Die Hochschule vergibt nur einen Abschlussgrad für einen erfolgreichen Studienabschluss. Der vorgesehene Abschlussgrad „Master of Science“ wird entsprechend den Vorgaben vergeben.

Die vorgelegten Muster der Diploma Supplements informieren Außenstehende angemessen über Ziele, angestrebte Lernergebnisse, Struktur und Niveau des Studiengangs sowie über die individuelle Leistung der Studierenden. Sie entsprechen dem aktuell von der HRK vorgeschlagenen Muster. Während des Audits legt die Universität eine Fassung vor, in der auch die in der Allgemeinen Prüfungsordnung vorgesehene Darstellung einer statistischen Notenverteilung berücksichtigt ist.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

## **Modularisierung (§ 7 NDS. STUDAkkVO)**

### **Dokumentation/Bewertung**

Der Studiengang ist modularisiert, wobei die einzelnen Module in sich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheiten bilden, die innerhalb von einem Semester abgeschlossen werden.

Die Modulbeschreibungen sind auf den Internetseiten der Studiengänge veröffentlicht. Sie beinhalten Informationen zu den Inhalten und Qualifikationszielen der einzelnen Module, den Lehr- und Lernformen, zu der Verwendbarkeit des Moduls, zu den Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten entsprechend dem European Credit Transfer System (ECTS-Leistungspunkte), zur Anzahl der ECTS-Leistungspunkte und zur Benotung, zur Häufigkeit des Angebots des Moduls, zum Arbeitsaufwand und zur Dauer des Moduls. Auf eine Beschreibung der Voraussetzungen für die Teilnahme hat die Universität nachvollziehbar durchgängig verzichtet, weil die einzelnen Module inhaltlich unabhängig voneinander sind, so dass keine verpflichtenden Voraussetzungen erfüllt werden müssen. In den Modulbeschreibungen sind somit Informationen zu allen relevanten Punkten vorgesehen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

## **Leistungspunktesystem (§ 8 NDS. STUDAkkVO)**

### **Dokumentation/Bewertung**

Die von der Hochschule vergebenen Leistungspunkte (LP) für erfolgreich absolvierte Prüfungen entsprechen dem European Credit Transfer System (ECTS). Dabei spiegeln die jedem Modul zugeordneten Leistungspunkte den vorgesehenen Arbeitsaufwand wider. Die Hochschule legt eine studentische Arbeitslast von ca. 30 Stunden pro Leistungspunkt zugrunde.

Für ein Modul werden Leistungspunkte gewährt, wenn die vorgesehenen Leistungen nachgewiesen werden. Für den Masterabschluss werden unter Einbeziehung des vorangehenden Studiums bis zum ersten berufsqualifizierenden Abschluss 300 Leistungspunkte vergeben.

Die Masterarbeit weist einen Umfang von 30 Leistungspunkten auf. Damit werden die formalen Vorgaben zum Leistungspunkte-System von der Hochschule umgesetzt.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

### **Besondere Kriterien für Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 9 NDS. STUDAkkVO)**

Nicht relevant

### **Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 10 NDS. STUDAkkVO)**

#### **§ 10 Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme**

Nicht relevant

## **2 Gutachten: Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien**

### **2.1 Schwerpunkte der Bewertung / Fokus der Qualitätsentwicklung**

Da der Studiengang bereits seit 20 Jahren durchgeführt wird und das vierte Akkreditierungsverfahren durchläuft, standen vornehmlich die Veränderungen seit der letzten Akkreditierung im Zentrum der Gespräche. Hier ist insbesondere der Ausstieg des Departments für Informatik aus dem Programm zu nennen, und die Umstrukturierung des Curriculums, die die Universität aus diesem Anlass vorgenommen hat. In der neuen Studienstruktur sind nun deutlich mehr Pflichtmodule vorgesehen als in dem bisherigen Curriculum mit einer komplett freien Wahl aus den vorgegebenen Wahlkatalogen.

### **2.2 Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien**

*(gemäß Art. 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 4 i.V. mit Art. 4 Abs. 3 Satz 2a und §§ 11 bis 16; §§ 19-21 und § 24 Abs. 4 NDS. STUDAkkVO)*

#### **Qualifikationsziele und Abschlussniveau (§ 11 NDS. STUDAkkVO)**

##### **Dokumentation**

Im Selbstbericht führt die Universität aus, dass Ingenieurinnen und Ingenieure in der Gesellschaft eine wesentliche Verantwortung für die Entwicklung, Funktion, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, ökologische Verträglichkeit und Nachhaltigkeit von technischen Entwicklungen und Infrastrukturtechnologien im weitesten Sinne tragen. Innerhalb des Programms sollen die Studierenden das für dieses Aufgabenspektrum nötige Maß an Wissen, Kreativität, Tatkraft, Kooperationsfähigkeit und Verantwortungsbereitschaft erlernen und entwickeln.

Der Studiengang soll Absolventinnen und Absolventen hervorbringen, die eine Ingenieurwissenschaft mit dem Wissenschaftlichen Rechnen und der Informationsverarbeitung verknüpfen und selbstständige Leistungen in beiden Disziplinen erbringen können.

Die Absolventen und Absolventinnen sollen in ihren Spezialisierungsfächern aufgrund des erlernten Wissens und der erprobten Methoden und Denkansätze besondere Fähigkeiten zur Problemlösung im Bereich der Forschung und der Entwicklung gewonnen haben. Dies soll es ihnen ermöglichen, sich auch bei interdisziplinären Aufgabenstellungen neue Kenntnisse anzueignen oder neue Verfahren zu entwickeln und entsprechende Arbeitsgruppen, die sich aus Expertinnen und Experten mit unterschiedlichem fachlichen Hintergrund zusammensetzen, integrierend zu leiten. Sie sollen in der Lage sein, Aufgaben, die an der Schnittstelle der verschiedenen Disziplinen auftreten, kritisch zu analysieren und innovative Lösungskonzepte zu entwickeln.

Nach Aussagen der Universität wird die Berufspraxis bei der Weiterentwicklung des Studiengangprofils über Alumni-Kontakte und die industriellen Kooperationspartner der Lehrenden eingebunden. Das MUSEN Forschungszentrum (Mechanics, Uncertainty and Simulation in Engineering), in das ein Großteil der Lehrenden des Studiengangs eingebunden ist, führt regelmäßige Industrie-Workshops durch und auch die in das Programm eingebundenen Lehrbeauftragten geben regelmäßig ein Feedback zu den Studienzielen. Auf eine institutionelle Beteiligung der Berufspraxis, beispielsweise in Form eines Industriebeirates, verzichtet die Universität bewusst.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Die Gutachter halten fest, dass die Hochschule Qualifikationsziele definiert hat, die sich eindeutig auf die Qualifikationsstufe 7 des Europäischen Qualifikationsrahmen beziehen und sowohl fachliche Aspekte als auch wissenschaftliche Befähigungen der Studierenden berücksichtigen. Darüber hinaus werden persönlichkeitsbildende Aspekte und auch das Bewusstsein für gesellschaftliches Engagement explizit als Studienziele genannt.

Hinsichtlich der fachlichen Ausrichtung könnten die Studienziele aus Sicht der Gutachter durchaus detaillierter dargestellt werden hinsichtlich einer Abgrenzung zu anderen Studiengängen im Bereich Computational Engineering. Sie begrüßen aber die Betonung der Interdisziplinarität und der Schnittstellenfunktionen in den Studienzielen und sind der Überzeugung, dass die Studierenden mit dem angestrebten Profil gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt haben. Dies belegen auch die Angaben der Universität zum Absolventenverbleib. Ein großer Teil der ausländischen Studierenden verbleibt in Deutschland und arbeitet in den Bereichen Forschung und Entwicklung. Ca. ein Drittel der Absolventinnen und Absolventen ist nach Abschluss des Studiums an einer Universität oder Großforschungseinrichtung tätig. Ein zunehmender Anteil der Absolventinnen und Absolventen arbeitet in den Automobil-, Luftfahrt-, Elektro- und IT-Kommunikations-Konzernen sowie bei Ingenieurdienstleistern, System- und Softwareentwicklungs-Unternehmen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

## **Schlüssiges Studiengangskonzept und adäquate Umsetzung (§ 12 NDS. STUDAkkVO)**

Curriculum § 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und Satz 5

### **Dokumentation**

*Curriculum*

Aufgrund einer geänderten inhaltlichen Ausrichtung und der damit verbundenen Änderung der Denomination einer frei werdenden Professur hat sich das Department für Informatik aus dem Studiengang zurückgezogen. Die entsprechenden Themengebiete werden jetzt vor allem durch die Department Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften behandelt.

Damit einhergehend wurde das Curriculum neugestaltet. Bisher bestand das Curriculum ausschließlich aus Wahl- und Wahlpflichtmodulen, wobei die Studierenden aus insgesamt fünf Wahlkatalogen nach bestimmten Vorgaben Module belegten. Für die neue Struktur hat die Universität für alle Studierenden Pflichtmodule im mathematischen Bereich und zum Programmieren (Numerical Methods for ordinary and partial differential equations. Partial Differential Equations, Ordinary Differential Equations und Algorithms and Programming) mit insgesamt 23 ECTS-Punkten sowie ein Modul zur Einführung in das Computational Engineering (2 ECTS-Punkte), ein Advanced Programming Lab (5 ECTS-Punkte) und ein Spezialisierungsprojekt (15 ECTS-Punkte) eingeführt. Mit Ausnahme des Projektes sind die Pflichtmodule im ersten und zweiten Semester angesiedelt. Darüber hinaus wählen die Studierenden wie bisher Module zu den Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften (10 ECTS-Punkte), zu Rechnergestützten Methoden in den Ingenieurwissenschaften (10 ECTS-Punkte) und zur Angewandten Mathematik/Wissenschaftliches Rechnen (10 ECTS-Punkte). Zusätzlich wählen die Studierenden ab dem zweiten Semester vier Spezialisierungsmodule (20 ECTS-Punkte) in einer der Studienrichtungen Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik oder Mathematik. Die Spezialisierung umfasst zusätzlich das Projekt. Die Masterarbeit im vierten Semester umfasst 30 ECTS-Punkte.

### *Zulassung*

In den Studiengang sollen mindestens 50% ausländische Studierende aufgenommen werden. Voraussetzung für den Zugang ist, dass die Bewerberinnen und Bewerber einen ersten berufsbefähigenden Abschluss im Umfang von mindestens 180 ECTS-Punkten in einem fachlich geeigneten vorangegangenen Studiengang der Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik oder in einem fachlich eng verwandten Studiengang nachweisen. Weiterhin erwartet die Universität eine spezielle fachliche Eignung durch den Nachweis vertiefter Kenntnisse in den für den Studiengang wichtigen Grundlagenfächern, u.a. der Mathematik, Mechanik und Informationsverarbeitung (der Nachweis erfolgt i.d.R. durch das Abschlusszeugnis des Erststudiums). Weiterhin müssen die Studierenden in einem Motivationsschreiben ihr starkes Interesse an einzelnen Studienschwerpunkten darlegen und erläutern, aufgrund welcher spezifischen Vorkenntnisse und Interessen sie besonders geeignet für den Studiengang CSE sind. Schließlich müssen angemessene Sprachkenntnisse in Englisch und Deutsch nachgewiesen werden, die in der Zulassungssatzung spezifiziert sind. Die Deutschkenntnisse können allerdings auch noch

während des Studiums erworben werden. Eine Auswahlkommission entscheidet über die Zulassung und eventuelle Auflagen, mit denen die Zulassung verknüpft werden kann.

### *Modularisierung*

Die Module in dem Studiengang umfassen überwiegend 5 ECTS-Punkte. Davon weichen die Einführungsveranstaltung mit 2 Kreditpunkten, das Modul Algorithms and Programming (8 Kreditpunkte), das Spezialisierungsprojekt (15 Kreditpunkte) und die Masterarbeit mit 30 Kreditpunkten ab.

### *Didaktik*

Als Lehrformen nutzt die Universität insbesondere für die theoretische Grundlagenausbildung klassische Vorlesungen, deren Wissen dann über methodenorientierte Übungen vertieft wird. Dabei kommen klassische Hörsaal- und Hausübungen sowie Tutorien und konkrete Anwendungsbeispiele in praktischen Übungen zum Einsatz. Neu eingeführt hat die Universität das Spezialisierungsprojekt.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

#### *Curriculum*

Die Gutachter begrüßen die Modifikationen des Curriculums. Nach dem Ausstieg der Informatik aus dem Studiengang hat sich die Möglichkeit eröffnet, die Programmierausbildung stärker zu vereinheitlichen und Standards für die nachfolgenden Module zu generieren. Dies war bisher nur bedingt möglich, weil von der Informatik keine auf die CSE-Anwendungen spezialisierte Programmierung vermittelt wurde.

Die Einführung von Pflichtmodulen im ersten Semester erleichtert aus Sicht der Gutachter solchen Studierenden den Einstieg in den Studiengang, die bisher durch das umfangreiche Wahlangebot gerade zu Studienbeginn eher überfordert waren. Auch die neue Einführungsveranstaltung, in der neben einer fachlichen Einführung auch ein Heranführen der ausländischen Studierenden an hiesige Lehrmethoden erfolgt, bewerten die Gutachter hinsichtlich einer Erleichterung der Studieneingangsphase sehr positiv. In Kombination können die Pflichtmodule, die weitestgehend nur für die Studierenden des CSE-Programms angeboten werden, auch gruppendynamische Prozesse zwischen den Studierenden positiv beeinflussen und die Identifikation mit dem Programm weiter fördern.

Die Befürchtung der Gutachter, dass eine Spezialisierung bereits im zweiten Semester zu früh einsetzen könnte, widerlegt die Universität mit dem Hinweis, dass die Studierenden somit früher in den von ihnen jeweils gewünschten Themenbereich einsteigen könnten. Dies wirkt zum einen motivationsfördernd und ermöglicht gleichzeitig eine angemessen tiefgehende Spezialisierung der Studierenden.

Für die Gutachter ist gut nachvollziehbar, dass der deterministische Modellierungsansatz als Grundlage in den Pflichtmodulen behandelt wird, während stochastische Modellierungen in den Spezialisierungen thematisiert werden. Die vertieften Grundlagen in Statistik werden in den verschiedenen Lehrveranstaltungen, in denen diese benötigt werden, bezogen auf die jeweilige Anwendung vermittelt. Die gilt auch für die physikalischen Grundlagen. Ein gesondertes Physikmodul aus der Anfangszeit des Programms hat sich aus Sicht der Programmverantwortlichen nicht bewährt, so dass, für die Gutachter ebenfalls gut nachvollziehbar, die physikalischen Grundlagen inzwischen themenbezogen auf verschiedene Module verteilt sind.

Die Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden wird in Hinblick auf die Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten gefördert. Gleichzeitig gewinnen die überwiegend ausländischen Studierenden in einem für sie fremden Land weitgehende interkulturelle Erfahrungen, die durch die Sprachanforderungen in dem Programm noch zusätzlich verstärkt werden. Team- und Kommunikationsfähigkeit, die bisher in kleineren Projekten gefördert wurden, erfahren mit dem neuen Spezialisierungsprojekt ein zusätzliches Gewicht im neuen Curriculum. Ethische Fragen werden in unterschiedlicher Intensität in verschiedenen Modulen angesprochen, um bei den Studierenden ein Verantwortungsbewusstsein für ihr Handeln zu generieren. Hinzu kommen Seminarreihen, in denen gesellschaftlich relevante Themen, wie z.B. der Klimawandel, behandelt werden.

Aus Sicht der Gutachter setzt das Curriculum die angestrebten Studienziele sehr gut um. Die Module gewährleisten eine vertiefende Grundlagenausbildung sowie eine individuelle Spezialisierung der Studierenden.

### *Zulassung*

Die Gutachter nehmen zur Kenntnis, dass landesrechtliche Vorgaben die Studierendenzahl in dem Programm beschränken, so dass ein Aufwuchs des Programms derzeit nicht geplant ist. Dabei muss ebenfalls entsprechend landesrechtlicher Vorgaben die Abschlussnote aus dem Erststudium 51% der Bewertung für ein Ranking ausmachen und es darf auch nicht zwischen weltweit unterschiedlichen Bildungsinstitutionen unterschieden werden. Um unter diesen Rahmenbedingungen dennoch eine sinnvolle Auswahl der Bewerberinnen und Bewerber zu ermöglichen, halten die Gutachter die zusätzlichen Anforderungen an Fachkenntnisse, Sprachkenntnisse und vor allem auch das Motivationsschreiben für geeignete Instrumente, die benötigte Vorkaufifikation der Studierenden sicherzustellen. Angesichts der Bewerberzahlen muss die Bachelornote inzwischen unter 2,0 liegen. Das Ranking der Bewerberinnen und Bewerber erfolgt ausschließlich papierbasiert, Auswahlgespräche sieht die Universität nicht vor.

In jedem Einschreibezyklus erfüllen ca. 250 Bewerberinnen und Bewerber aus Nicht-EU-Staaten die Voraussetzungen von denen 80 zugelassen werden. Die Höhe der Überbuchung gründet sich

auf die langjährige Erfahrung der Universität mit dem Programm. Sollte sich das Annahmeverhalten der Bewerberinnen und Bewerber zukünftig ändern, würde auch die Anzahl der Zulassungen angepasst werden.

Deutsche Studierende zeigen nur ein sehr begrenztes Interesse an dem Programm. Für die Gutachter nachvollziehbar führen die Programmverantwortlichen dies auf die Konkurrenz der Fach-Masterstudiengänge an der eigenen Universität zurück. Die an dem CSE-Studiengang beteiligten Fakultäten bewerben vorrangig die klassischen eigenen Masterprogramme. Weiterhin schreckt viele Bachelorstudierende offenbar auch ein Fachwechsel bzw. eine Ausdehnung des eigenen Faches beim Übergang in das Masterstudium ab, was in dem CSE-Studiengang mit einer Ingenieurwissenschaft, Mathematik und Informatik für alle Studierenden verbunden ist.

Der Anteil von Bewerberinnen in dem Programm ist sehr gering und liegt noch unter dem prozentualen Anteil von in den Studiengang eingeschriebenen Studentinnen.

Insgesamt sind die Gutachter überzeugt, dass die Zulassungsregelungen eine adäquate Auswahl unter den Bewerberinnen und Bewerbern ermöglichen.

#### *Modularisierung*

Die Gutachter stellen fest, dass die Module durchgehend sinnvoll zusammengestellte Lerneinheiten darstellen. Alle Module erstrecken sich über ein Semester und es sind keine direkten inhaltlichen Abhängigkeiten der Lehrveranstaltungen gegeben, so dass die Wahlmöglichkeiten der Studierenden diesbezüglich nicht eingeschränkt sind.

Mit Ausnahme des Einführungsmoduls weisen alle Module mit fünf oder mehr ECTS-Punkten die geforderte Mindestgröße auf. Angesichts der Zielsetzung des Einführungsmoduls halten die Gutachter dessen Umfang für angemessen. Sein geringer Umfang wird durch das Modul Algorithms and Programming, das ebenfalls im ersten Semester liegt, ausgeglichen, so dass durchgängig in jedem Semester nicht mehr als sechs Module von den Studierenden absolviert werden müssen. Die Gutachter akzeptieren daher den Umfang des Einführungsmoduls im Sinne der Ausnahmeregelung in den Akkreditierungsvorgaben.

Die Modulbeschreibungen bieten aus Sicht der Gutachter eine angemessene Informationsgrundlage für die Studierenden, was von diesen bestätigt wird. Gleichzeitig können die Gutachter aber den Hinweis der Studierenden nachvollziehen, dass bei verschiedenen Modulen ein Hinweis auf wünschenswerte fachliche Vorkenntnisse hilfreich wäre und raten der Universität entsprechende Informationen in die Modulbeschreibungen aufzunehmen.

#### *Didaktik*

Die Gutachter halten die eingesetzten Lehrformen für gut geeignet, die angestrebten Studienziele umzusetzen. Besonders hervorzuheben ist hierbei das durch das neue Spezialisierungsprojekt



erweiterte projektorientierte Lernen der Studierenden, bei dem fachliche Fähigkeiten mit persönlichen und sozialen Kompetenzen kombiniert gefördert werden. Dieses Projekt intensiviert noch stärker als die schon bisher in einzelnen Modulen integrierten kleinen Projektarbeiten das studienorientierte Lernen und Lehren. Die Gutachter begrüßen die Planungen der Lehrenden, in den neuen Spezialisierungsprojekten übergreifende Themenstellungen auszugeben, die die verschiedenen Spezialisierungsbereiche zusammenführen werden.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlung:

Es wird empfohlen, die Modulbeschreibungen dahingehend zu ergänzen, dass die Studierenden weitergehende Einblicke in die wünschenswerten fachlichen Vorkenntnisse für die einzelnen Module erhalten.

### **Mobilität § 12 Abs. 1 Satz 4**

#### **Dokumentation**

Die Universität hat in dem Programm kein Mobilitätsfenster explizit benannt. Zur Förderung der Mobilität hat die Hochschule allerdings zahlreiche Kooperationsvereinbarungen mit ausländischen Universitäten, sowohl im Rahmen des Erasmus-Programms als auch darüber hinaus, abgeschlossen und Anerkennungsregelungen für an anderen Hochschulen erbrachte Leistungen definiert. Die Anerkennungsregelungen wurden in den vergangenen Jahren nochmals angepasst, um den Studierenden eine größere Flexibilität zu ermöglichen. Eine Anerkennung erfolgt, wenn keine grundsätzlichen Unterschiede zu den Leistungen, die ersetzt werden sollen, festgestellt wird. Dabei liegt im Falle einer Ablehnung die Beweislast bei der Universität. Außerhochschulische Leistungen können bis zu 50% auf das Studium angerechnet werden.

#### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Die Gutachter folgen der Universität, dass für die überwiegende Mehrheit der Studierenden ein Auslandssemester innerhalb des Studiums nicht von Interesse ist, da sie aus dem Ausland nach Deutschland kommen und somit das gesamte Studium einen Auslandsaufenthalt darstellt. Für die bisher wenigen deutschen Studierenden in dem Programm sehen die Gutachter auch ohne ein definiertes Mobilitätsfenster aufgrund der großen Wahlfreiheit in jedem Semester die Möglichkeit zu einem Auslandsstudium. Die Kooperationen der Universität sowie die vorhandenen Beratungs- und Betreuungsangebote fördern aus Sicht der Gutachter angemessen die studentische Mobilität. Die Anerkennungsregelungen entsprechen aus Sicht der Gutachter der Lissabon Konvention.

## Entscheidungsvorschlag

Erfüllt

## Personelle Ausstattung § 12 Abs. 2

### Dokumentation

Der Studiengang wird von den Fakultäten „Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften“, „Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik“ und „Maschinenbau“ sowie dem Department Mathematik getragen. Dabei ist der Studiengang organisatorisch der Fakultät für Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften zugeordnet. Aus beteiligten Fakultäten sind insgesamt 33 Professorinnen und Professoren mit wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in dem Programm aktiv. Die beteiligten Fakultäten haben schriftlich bestätigt, die jeweils vorgesehene Lehrleistung für den Akkreditierungszeitraum zu erbringen. Lehrbeauftragte tragen weniger als 5% der Lehre.

Die Beratung und Betreuung der zum großen Teil ausländischen Studierenden wird vorrangig durch das Personal des CSE-Büros geleistet, das neben der Position der Kursdirektorin (Institut für Statik) und zurzeit Studiendekanin, eine Fremdsprachensekretärin (50 % - Stelle, gleichzeitig für das Prüfungsamt verantwortlich), eine Studiengangskoordinatorin (50 % - Stelle) und einen wissenschaftlichen Mitarbeiter (50 % - Stelle) umfasst.

Die Hochschulleitung sagt während des Audits zu, dass freiwerdende Professuren wiederbesetzt werden können, wobei die jeweilige Denomination in der Zuständigkeit der jeweiligen Fakultät liegt. Durch ein besonderes Professorenprogramm können darüber hinaus auch zusätzliche Stellen besetzt werden.

Für die didaktische Weiterbildung der Lehrenden steht ein umfangreiches internes Seminarangebot zu den Themenbereichen a) Arbeiten an der TU Braunschweig, b) Führung, Strategie und Management, c) Persönlichkeitsentwicklung und Gesundheitskompetenz, d) Gleichstellung und Familie, e) Sprachen und f) EDV zur Verfügung. Darüber hinaus können sie Angebote und Programme der Zentralstelle für Weiterbildungen besuchen. Für neu berufene Professorinnen und Professoren sind regelmäßige Didaktik-Kurse verpflichtend und diese werden in die Zielvereinbarung aufgenommen. Für die fortlaufende fachliche Qualifikation sind Forschungssemester grundsätzlich möglich.

### Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf

Aus Sicht der Gutachter ist die Durchführung des Studiengangs in der angestrebten Qualität durch die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Lehrpersonals gesichert. Die Pro-

gramme sind auf Professorebene sowie im Bereich der wissenschaftlichen Mitarbeiter angemessen ausgestattet. Da die meisten Module auch in anderen Studiengängen verwendet werden, ist die zusätzliche Deputatsbelastung durch den CSE-Studiengang nicht besonders hoch. Allerdings benötigen die zusätzlichen Studierenden einen höheren Betreuungsaufwand durch die Lehrenden. Angesichts der großen Zahl von beteiligten Instituten sind die Gutachter aber davon überzeugt, dass auch unter Berücksichtigung der anderen durch die Fakultäten angebotenen Programme eine angemessene Betreuungsrelation gegeben ist.

Hinsichtlich der Betreuung nehmen die Gutachter positiv zur Kenntnis, dass die Studierenden sich sehr zufrieden zeigen. Insbesondere das speziell für den Studiengang CSE zuständige Verwaltungsteam wird von den Studierenden sehr positiv bewertet. Es ist aus Sicht der Gutachter ein wesentlicher Bestandteil für den langfristigen Erfolg des Studiengangs. Die Kürzung der Finanzmittel im Jahre 2016 hat dazu geführt, dass diese Anlaufstelle der Studierenden an der personell unteren Grenze agiert, um die bisherige qualitativ gute Betreuung aufrecht zu erhalten. Sollten hier weitere Reduktionen erfolgen, würde nach Einschätzung der Gutachter die Betreuung und damit die Studienqualität deutlich leiden, was voraussichtlich die bisher hohe Zufriedenheit der Studierenden negativ beeinträchtigen würde.

Die Forschungsprojekte der Lehrenden haben teilweise direkte inhaltliche Bezüge zu dem Studiengang. Die Ergebnisse werden auch in der Lehre berücksichtigt. Der fakultätsübergreifend aufgestellte Studiengang fördert dabei die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Fakultäten. Insgesamt sind die Lehrenden gut in nationale und internationale Forschungsnetzwerke eingebunden.

Die Gutachter stellen weiterhin fest, dass angemessene Möglichkeiten für die Weiterbildung der Lehrenden geboten werden, die von diesen nach individueller Interessenslage genutzt werden.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Ressourcenausstattung § 12 Abs. 3**

#### **Dokumentation**

Die Finanzierung der Programme erfolgt über Landes- und Studienqualitätsmittel. Die Mittelverteilung ist dezentral in Fakultätenbudgets organisiert. Das Budget der Fakultäten besteht aus Personalmitteln, Mitteln für Lehraufträge und Gastvorträge, Budget für Hilfskräfte, Sachmittel sowie Investitionsmittel für Großgeräte. Das Programm ist organisatorisch der Fakultät für Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften zugewiesen, die Zusatzmittel für die besondere Betreuung ausländischer Studierender erhält. Die anderen beteiligten Fakultäten erhalten

finanzielle Kompensationen für die erbrachten Lehrleistungen. Hochschulleitung und Fakultäten bekräftigen, dass die Finanzierung des Studiengangs über den Akkreditierungszeitraum durch das Fakultätsbudget gesichert ist.

Die Lehrräume, studentische Arbeitsplätze, die Bibliothek und die Laborausstattung nehmen die Gutachter während des Audits in Augenschein.

### **Bewertung**

Die Finanzierung ist aus Sicht der Gutachter für das Programm gesichert. Sie halten fest, dass die finanzielle und sächliche Ausstattung sowie die Infrastruktur insgesamt gut geeignet sind, den Studiengang in der angestrebten Qualität durchzuführen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Prüfungssystem § 12 Abs. 4**

#### **Dokumentation**

Jedes Modul des Studiengangs schließt mit einer Modulprüfung ab, die Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten ist. Als Prüfungsformen werden Klausuren, mündliche Prüfungen, kleinere Projektarbeiten und eine Studienarbeit genutzt.

#### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Die Gutachter stellen fest, dass zwar unterschiedliche Prüfungsformen zum Einsatz kommen, Klausuren allerdings deutlich überwiegen. Vor diesem Hintergrund begrüßen sie, dass die Lehrenden zunehmend auch kleine Projektarbeiten nutzen und hier auch noch weiteres Entwicklungspotential sehen. Einige Studienleistungen, die in einzelnen Modulen erbracht werden müssen, verfolgen auch schon den Ansatz, die Eigenverantwortung der Studierenden weiter zu fördern. Die bisher zu erstellende Studienarbeit im Umfang von 15 Kreditpunkten wird in dem neuen Curriculum in das Spezialisierungsprojekt überführt.

Abschlussarbeiten können grundsätzlich auch in Unternehmen erstellt werden. In solchen Fällen erfolgt zunächst mit den Studierenden eine grobe Themenabsprache hinsichtlich des Umfangs und der Machbarkeit. Die Aufgabenstellung sprechen die Betreuerinnen und Betreuer der Abschlussarbeit dann mit den Unternehmen ab.

Nach Einsicht in Klausuren, Projekt- und Abschlussarbeiten sehen die Gutachter die Anforderungen in dem Studiengang als angemessen an und stellen fest, dass die Studierenden die Anforderungen erfüllen.

Insgesamt sind die Gutachter der Ansicht, dass die vorgesehenen Prüfungsformen zu den einzelnen Modulen eine aussagekräftige Überprüfung der erworbenen Kompetenzen ermöglichen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Studierbarkeit § 12 Abs. 5**

#### **Dokumentation**

##### *Arbeitsaufwand*

Das Programm ist mit einem Leistungspunktesystem ausgestattet, das auf dem studentischen Arbeitsaufwand beruht und die Vergabe von Leistungspunkten vorsieht. In der Prüfungsordnung ist festgelegt, dass ein ECTS-Punkt 30 Stunden studentischem Arbeitsaufwand entspricht. Für jedes Modul sind ECTS-Punkte sowie die Bedingungen für deren Erwerb festgelegt. Pro Semester sind in allen Programmen 30 ECTS-Punkte vorgesehen. Die Module sind mit wenigen Ausnahmen auf ein Semester ausgelegt.

##### *Prüfungsdichte und Prüfungsorganisation*

Die Mehrheit der Module wird mit nur einer Prüfung abgeschlossen. In einigen Modulen gibt es zusätzliche Studienleistungen (z.B. Hausarbeiten, Übung, Referat), die in die Note einfließen.

Studierende können nicht bestandene Prüfungen bis zu zweimal wiederholen. Zur Notenverbesserung ist es möglich eine in der Regelstudienzeit abgelegte Prüfung einmal im Zeitraum von maximal zwei Semestern zu wiederholen.

Für die Zulassung zur Masterarbeit müssen bis auf ein Modul alle erforderlichen Module des Studienplans außer der Masterarbeit abgeschlossen sein. Auf Antrag wird die Zulassung in der Regel außerdem genehmigt, wenn insgesamt bereits mindestens 80 Leistungspunkte erbracht worden sind und es zu erwarten ist, dass die restlichen Module innerhalb eines Semesters absolviert werden.

#### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

##### *Studienorganisation*

Die Gutachter sehen die Planungssicherheit für die Studierenden durch die Regelungen in der Prüfungsordnung als gegeben an. Weiterhin gehen sie von der Überschneidungsfreiheit der neu geschaffenen, wenigen Pflichtmodule aus. Bei vier beteiligten Fakultäten können Überschneidun-

gen in dem sehr großen Wahlangebot nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. In den Spezialisierungen werden diese jedoch weitestgehend vermieden. Insgesamt schränken die zeitlichen Überschneidungen die Wahlmöglichkeiten der Studierenden aber nicht entscheidend ein.

#### *Arbeitsaufwand*

Der vorgesehene Arbeitsaufwand für die einzelnen Module erscheint den Gutachtern angesichts der jeweiligen Modulziele und Inhalte realistisch, was auch aus den vorgelegten Evaluationsergebnissen hervorgeht und von den Studierenden im Gespräch bestätigt wird.

#### *Prüfungsdichte und Prüfungsorganisation*

Die Prüfungsdichte und die Prüfungsorganisation erscheinen den Gutachtern ebenfalls angemessen. Da alle Module mit nur einer Prüfung abschließen, ergeben sich aufgrund der Modulstruktur in keinem Semester mehr als sechs Prüfungen. Die Gutachter begrüßen, dass es der Universität gelingt, trotz der vielen angebotenen Module und der Einbindung verschiedener Fakultäten Terminüberschneidungen für die Prüfungen weitestgehend zu vermeiden. In Einzelfällen, bei denen Überschneidungen auftraten, wurden in der Vergangenheit bisher immer individuelle Lösungen gefunden, um das Ablegen der Prüfungen zu ermöglichen.

#### *Betreuung*

Zur Unterstützung der Studierenden werden in einer Reihe von Modulen Tutorien von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern angeboten. Darüber hinaus ist für den Studiengang ein Mentorensystem etabliert, in dem den Studierenden individuell eine Professorin oder ein Professor als Mentor zugeteilt wird. Die Mentoren begleiten die Studierenden während des gesamten Studiums zu allen Fragen zur Studiengestaltung. Die Fachberatung zu den einzelnen Modulen erfolgt durch die Lehrenden.

Wie bereits erwähnt, wird von den Studierenden insbesondere das CSE-Büro für seine Unterstützung und Beratung in allen Studienfragen sehr gelobt.

#### *Statistiken*

Die von der Universität vorgelegten Studienstatistiken deuten nach Einschätzung der Gutachter auf eine deutliche Verbesserung der Studierbarkeit in den letzten Jahren hin. Zwischen 2013 und 2018 haben bei durchschnittlich 44 Anfängerinnen und Anfänger jährlich 27 Studierende das Studium erfolgreich abgeschlossen. Seit 2017 gibt es hingegen nahezu keine Studienabbrecherinnen und -abbrecher. Allerdings ist die durchschnittliche Studiendauer mit 6,9 Semestern aus Sicht der Gutachter relativ lang.

Nach Angaben der Programmverantwortlichen und der Studierenden sind die Gründe für die Überschreitung der Regelstudienzeit sehr unterschiedlich. Viele Studierende wollen nach dem

Studium in Deutschland arbeiten und nutzen bereits das Studium für den Kontaktaufbau zu Industrieunternehmen, so dass ein schneller Studienabschluss nicht deren oberste Priorität ist. Darüber hinaus gibt die Universität an, seit 2016 ein sehr erfolgreiches Programm zur Betreuung von Langzeitstudierenden eingerichtet zu haben, so dass diese ihr Studium beenden. Deren Studienabschlüsse beeinflussen nun auch die statistischen Werte der durchschnittlichen Studiendauer.

Grundsätzlich benötigen die ausländischen Studierenden eine gewisse Eingewöhnungsphase. Dies betrifft sowohl die universitären als auch die außerhochschulischen Rahmenbedingungen. Die Studierenden begrüßen zwar die intensive Betreuung und Unterstützung seitens der Universität, sehen aber zu Beginn des Aufenthaltes einen sehr großen Verwaltungs- und Behördenaufwand, was die Studienaktivitäten gerade zu Beginn des Studiums beeinträchtigt. Die Wohnungssuche verläuft hingegen in den letzten Jahren so unproblematisch, dass die Universität ihre diesbezügliche Unterstützung zurückfahren konnte.

Aus dem Gespräch mit den Studierenden erfahren die Gutachter außerdem, dass insbesondere auch das deutsche Prüfungssystem mit einer großen Modulabschlussprüfung gerade im ersten Semester eine Herausforderung darstellt, da die Studierenden aus dem Erststudium in den Heimatländern in der Regel Prüfungssysteme mit mehreren kleinen Prüfungen pro Modul gewohnt sind. Auch wenn die Studierenden angeben, dass diese neue Prüfungssituation in einigen Fällen zu einem Aufschieben von Prüfungen führt und damit zu einer Verlängerung der Studienzzeit, sehen die Gutachter wegen der deutschen rechtlichen Vorgaben hier kaum Reaktionsmöglichkeiten für die Universität. Darüber hinaus sind auch die Aufgabenstellungen, die entsprechend den Anforderungen des Programms u.a. auf Transferleistungen abzielen, für die Studierenden durchaus ungewohnt, so dass die Gutachter deren Wunsch nach Probeklausuren und der Einsicht von Altklausuren nachvollziehen können.

Ein weiterer Aspekt, der die Studiendauer bisher beeinflusst hat, waren die Anforderungen an die Deutschkenntnisse der Studierenden. Da diese Zugangsvoraussetzung auch noch während des Studiums erbracht werden kann, hat der somit entstandene zusätzliche Arbeitsaufwand in der Vergangenheit zu einer Verlängerung des Studiums geführt. Hier hat sich allerdings in den letzten Jahren eine deutliche Entspannung der Situation durch wesentlich bessere Deutschkenntnisse der Studierenden bereits zu Studienbeginn ergeben. Inzwischen sind die Deutschkenntnisse der Studierenden von Beginn an offenbar so gut, dass die Universität im neuen Curriculum bereits im ersten Semester einige Module in deutscher Sprache abhalten wird. Aus Sicht der Gutachter wird zu beobachten sein, ob hierdurch die Studierbarkeit wiederum beeinträchtigt wird.

Ein studiengangimmanentes Problem hinsichtlich der Studiendauer sehen die Gutachter in der bisherigen Organisation der Studienarbeit. Die Studierenden beklagen, dass die Themenstellung

häufig nicht ausreichend abgestimmt war oder dass diese im Laufe der Bearbeitung noch verändert wurde. Auch ist die Bearbeitung nicht reglementiert, so dass die Studierenden keinen festen Abgabetermin haben. Die Programmverantwortlichen sind sich der Problematik allerdings bewusst. Ab dem kommenden Semester wird die Themenstellung vor Beginn der Bearbeitung schriftlich dokumentiert und ein Anfangstermin festgelegt. Mit dieser Regelung hat die Hochschule aus Sicht der Gutachter die von den Studierenden vorgebrachte Kritik aufgegriffen und entsprechende Maßnahmen umgesetzt. Mit dem neuen Curriculum wird die Studienarbeit in das Spezialisierungsprojekt umgewandelt. Sollten hier vergleichbare Probleme weiterhin auftreten, wird die Universität auch einen Abgabetermin für die Projektarbeit festlegen.

Insgesamt sehen die Gutachter die Studierbarkeit des Programms als gegeben an. Ein wesentlicher von der Hochschule zu verantwortender Aspekt, der zur Studienzeiterverlängerung beigetragen hat, waren aus Sicht der Gutachter die Anforderungen an die deutschen Sprachkenntnisse. Dieses Problem hat sich jedoch offenbar durch eine bessere Vorqualifikation der Studierenden erübrigt. Auf die Schwierigkeiten mit der Studienarbeit als zweiten studienganginternen Punkt hat die Universität aus Sicht der Gutachter angemessen reagiert. Durch die Umstellung des Curriculums wird dieses Problem aber ohnehin nicht mehr auftreten. Die Beratung und Unterstützung der Studierenden in der Studieneingangsphase ist aus Sicht der Gutachter nicht verbesserungswürdig. Dass ausländische Studierende eine gewisse Eingewöhnungsphase benötigen, ist aus Sicht der Gutachter selbstverständlich und die Gewöhnung an das deutsche Prüfungssystem kann die Universität nur sehr begrenzt fördern.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Besonderer Profilspruch § 12 Abs. 6**

Nicht relevant.

## **Fachlich-Inhaltliche Gestaltung der Studiengänge (§ 13 NDS. STUDAK-KVO)**

### **Aktualität der fachlichen und wissenschaftlichen Anforderungen § 13 Abs. 1**

#### **Dokumentation**



Das Qualitätsmanagement-System für Studium und Lehre der TU Braunschweig setzt sich aus miteinander verknüpften zentralen und dezentralen Maßnahmen zusammen, die die Qualitätssicherung und -entwicklung sichern sollen. Um die methodisch-didaktischen Ansätze sowie Erfolge des Studiengangs zu sichern, werden eine Reihe von Gremien (z.B. Präsidium und Studiengangskommission) involviert und jährliche Berichte, Kennzahlen und Befragungen mit einbezogen. Außerdem werden die Studierenden intensiv in mögliche Anpassungen des Curriculums involviert.

Der Studiengang CSE wird durch national und international agierende Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, die hauptamtlich an der TU Braunschweig lehren, getragen. Diese sind an Verbundforschungsprogrammen der DFG und verschiedener Bundesministerien beteiligt bzw. leiten sie. Die aktuelle Forschung wird in die Lehrveranstaltungen eingebracht. Die am Studiengang beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nehmen an internationalen Konferenzen teil, richten diese auch aus, laden ausgewiesene Gastwissenschaftler an die TU Braunschweig ein oder nehmen die Möglichkeit zu Aufhalten an Universitäten im Ausland wahr. Außerdem gibt es seit vielen Jahren enge Kooperationen mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Braunschweig, insbesondere dem DLR, und der Industrie. Die an der Lehre beteiligten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen bringen sich über die universitären Gremien bei der Weiterentwicklung des Studiengangs ein.

Unabhängig davon wird das Curriculum fortlaufend in der Studienkommission unter Einbeziehung der aktiv Lehrenden und der Studierenden diskutiert und gegebenenfalls an aktuelle Entwicklungen angepasst. Hierbei werden auch die Erfahrungen der Lehrenden und die Ergebnisse der Absolventenbefragung berücksichtigt.

Um die Aktualität der fachlichen und wissenschaftlichen Inhalte des Studiengangs zu gewährleisten, werden fortlaufend Anpassungen des Angebots vorgenommen. Diese können zum einen auf Beobachtungen beruhen, die u.a. während des (inter)nationalen wissenschaftlichen Diskurses gemacht werden, oder sich aus Modifikationen von Normen- und Regelwerken ergeben. Veränderungen werden von den jeweiligen Fachverantwortlichen fortlaufend in die Unterrichtsmaterialien eingepflegt.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Aus Sicht der Gutachter wird der Studiengang kontinuierlich überprüft. Hierbei werden sowohl seine fachlichen als auch seine didaktisch-methodische Ausrichtung hinterfragt. Mögliche Weiterentwicklungen erfolgen nach Diskussion und Prüfung durch die zuständigen Gremien, in die die Erkenntnisse der einzelnen Lehrenden sowie die Erfahrungen der Studierenden einfließen.

Durch diesen Prozess wird neben einer hohen Qualität der Lehre auch gewährleistet, dass aktuelle Themen oder veränderte Anforderungen an die Absolventinnen und Absolventen zeitnah in das Curriculum einfließen. Die Gutachter halten fest, dass über die Vernetzung der Lehrenden die Fakultät dabei intensiv den nationalen fachlichen Diskurs verfolgt und auch internationale Entwicklungen berücksichtigt.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Lehramt § 13 Abs. 2 und 3**

Nicht relevant

## **Studienerfolg (§ 14 NDS. STUDAkkVO)**

### **Dokumentation**

Im Selbstbericht und in den Auditgesprächen legen die Verantwortlichen nachvollziehbar dar, über ein Qualitätssicherungssystem für den vorliegenden Studiengang zu verfügen. Das zugrundeliegende (hochschulweite) Qualitätsmanagementsystem verbindet zentrale und dezentrale Maßnahmen zur Qualitätssicherung und -entwicklung.

Kennzahlen wie z.B. Studierenden- und Absolventendaten werden zentral durch das Hochschulcontrolling erhoben. Ergänzt durch Zahlenmaterial der Fakultäten werden diese in Statistikheften zusammengefasst.

Die Evaluierungsordnung regelt die Evaluation der Lehre. Diese umfasst Befragungen der Studierenden und Absolventen, Lehrveranstaltungsevaluationen, sowie interne und externe Evaluationen der Fakultäten. Die Ergebnisse fließen in einen jährlichen Lehrbericht auf Lehreinheitsebene ein, der auch in der Studienkommission für die Weiterentwicklung des Studiengangs diskutiert wird. Aufgrund der Auswertung der Ergebnisse der Lehrevaluationen hinsichtlich z. B. Lehrqualität oder Workload leitet der Studiendekan in Rücksprache mit der Studienkommission entsprechende Gespräche und Verbesserungsmaßnahmen ein, diskutiert die Ergebnisse und setzt diese in Kooperation in Maßnahmen um.

Die Lehrveranstaltungsevaluationen werden von der anbietenden Lehreinheit organisiert und online oder papierbasiert per EvaSys durchgeführt. Der Studiendekan und jeweilige Lehrende erhalten die Evaluationsergebnisse. Studierende und Lehrende berichten, dass die Ergebnisse in den Veranstaltungen diskutiert und teils auch mit den Vorsemestern verglichen werden.

Da die Studierenden des CSE-Programms die meisten Module mit Studierenden anderer Studiengänge gemeinsam absolvieren, erhalten studiengangsspezifische Kommentare aufgrund der geringeren Studierendenzahl in den Auswertungen der Evaluationsbögen u.U. ein zu geringes Gewicht. Um dem entgegen zu wirken, führen die Programmverantwortlichen zum Semesterende zusätzliche Gespräche mit den Studiengangsprechern, um spezifische Rückmeldungen zu erhalten.

### **Bewertung**

Die Gutachter stellen fest, dass die Universität ein institutionalisiertes Lehrevaluationssystem etabliert hat, dessen Ergebnisse regelmäßig in die Weiterentwicklung des Studiengangs einfließen. Die Rückmeldung der Ergebnisse erfolgt laut Angaben der Studierenden nahezu durchgängig. Alle Evaluationsergebnisse werden in der Studienkommission besprochen, in der auch Studierende vertreten sind und auf freiwilliger Basis werden die Ergebnisse teilweise auch von den Lehrenden selbst öffentlich zugänglich gemacht, so dass die Gutachter angemessene Rückkopplungsschleifen an die Studierenden feststellen.

Ausdrücklich begrüßen die Gutachter, dass die Programmverantwortlichen wegen der spezifischen Struktur des Programms die institutionalisierte Lehrevaluation durch speziell auf den Studiengang zugeschnittene Erhebungsmaßnahmen wie das Gespräch mit den Studierendenvertretern ergänzen, um so spezifische Erkenntnisse zu erhalten.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

## **Geschlechtergerechtigkeit und Nachteilsausgleich (§ 15 NDS. STU-DAKKVO)**

### **Dokumentation**

Die TU Braunschweig betrachtet Vielfalt und Chancengleichheit als eins ihrer Qualitätsmerkmale und sieht hier als wichtige Handlungsfelder u.a. die Steigerung von Frauenanteilen in allen Qualifizierungsstufen und die Verbesserung der Vereinbarkeit von Familie und Beruf.

Das Gleichstellungsbüro der Universität organisiert und koordiniert das Angebot zur Förderung der Gleichstellung, wie beispielsweise die Angebote „Femtec Careerbuilding-Programm“ oder das Programm „Karriere nach Maß“. Des Weiteren bündelt das Braunschweiger Zentrum für Genderstudies die Expertise der drei Braunschweiger Hochschulen zu Themen der Geschlechterforschung.

Das Familienbüro bietet Studierenden und Beschäftigten der Universität mit Kind Beratung zu Betreuungs- und Unterstützungsmöglichkeiten, u.a. zwei Kindertagesstätten, die flexible Kinderbetreuung und eine Ferienbetreuung an der TU Braunschweig anbieten. Die TU Braunschweig führt seit 2007 das Zertifikat „Familiengerechte Hochschule“ und hat 2016 gemeinsam mit allen Statusgruppen die „Leitlinien für familienfreundliches Führen“ entwickelt. Die Leitlinien sollen Lehrende und Führungskräfte dabei unterstützen, die Vereinbarkeit von Beruf/Studium und Familie konsequent umzusetzen.

In Ergänzung zu den universitätsweiten Maßnahmen gibt es z.B. auf Ebene der Fakultät Bauingenieurwesen einen Beirat für Diversity, Familie und Gleichstellung. Dieser kann beispielsweise Stipendien vergeben an Studierende und Mitarbeiter, die sich in besonderen familiären Situationen befinden.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Aus Sicht der Gutachter unterstützt die Universität angemessen Studierende in besonderen Lebenslagen und fördert die Geschlechtergerechtigkeit. Dass der Anteil von Studentinnen in dem Programm so gering ist, hängt aus Sicht der Gutachter nicht mit den Rahmenbedingungen während des Studiums zusammen, sondern vielmehr mit der Bewerberlage für den Studiengang. Hier sehen die Gutachter allerdings nur eingeschränkte Möglichkeiten der Einflussnahme für die Universität, da der überwiegende Anteil der Studierenden aus dem Ausland kommt. Entsprechende Werbemaßnahmen in den unterschiedlichen Herkunftsländern zu etablieren, um die Zahl von Bewerberinnen zu erhöhen, übersteigt aus Sicht der Gutachter eindeutig die Ressourcen einer deutschen Universität.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 16 NDS. STUDAK-KVO)**

Nicht relevant

### **Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 19 NDS. STUDAKKVO)**

Nicht relevant

## **Hochschulische Kooperationen (§ 20 NDS. STUDAkkVO)**

Nicht relevant

## **Besondere Kriterien für Bachelorausbildungsgänge an Berufsakademien (§ 21 NDS. STUDAkkVO)**

Nicht relevant

## **3 Begutachtungsverfahren**

### **3.1 Allgemeine Hinweise**

Die Gutachter schlagen dem Akkreditierungsrat eine Akkreditierung ohne Auflagen vor.

Sie sprechen folgende Empfehlung aus:

(Nds. StudAkkVO § 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und Satz 5) Es wird empfohlen, die Modulbeschreibungen dahingehend zu ergänzen, dass die Studierenden weitergehende Einblicke in die wünschenswerten fachlichen Vorkenntnisse für die einzelnen Module erhalten.

Nach der Gutachterbewertung im Anschluss an die Vorort Begehung und der Stellungnahme der Universität haben die zuständigen Fachausschüsse und die Akkreditierungskommission für Studiengänge das Verfahren behandelt:

#### **Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik**

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und folgt den Gutachterbewertungen ohne Änderungen.

#### **Fachausschuss 03 – Bauingenieurwesen, Geodäsie, Architektur**

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und folgt den Gutachterbewertungen ohne Änderungen.

#### **Fachausschuss 12 – Mathematik**

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und folgt den Gutachterbewertungen ohne Änderungen.

#### **Akkreditierungskommission für Studiengänge**

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge diskutiert das Verfahren am 20.03.2020 und schließt sich den Bewertungen der Gutachter und der Fachausschüsse ohne Änderungen an.

### **3.2 Rechtliche Grundlagen**

*Staatsvertrag über die Organisation eines gemeinsamen Akkreditierungssystems zur Qualitätssicherung in Studium und Lehre an deutschen Hochschulen (Studienakkreditierungsstaatsvertrag)*

*Niedersächsische Studienakkreditierungsverordnung - Nds.StudAkkVO vom 30. Juli 2019*

### **3.3 Gutachtergruppe**

Vertreter der Hochschulen: Prof. Dr. Michael Schäfer, Technische Universität Darmstadt; Prof. Dr. Andreas Zilian, Universität Luxemburg

Vertreter der Berufspraxis: Dr. Alfred Schulte, Robert Bosch GmbH

Vertreter der Studierenden: Anton Weimer, Hochschule Bochum

## 4 Datenblatt

### 4.1 Daten zu den Studiengängen zum Zeitpunkt der Begutachtung

#### Studiengang 01

Erfolgsquote	80 %
Notenverteilung	2,0
Durchschnittliche Studiendauer	6,9
Studierende nach Geschlecht	2016-2019 9% Studentinnen

### 4.2 Daten zur Akkreditierung

#### Studiengang 01

Vertragsschluss Hochschule – Agentur:	19.03.2019
Eingang der Selbstdokumentation:	02.10.2019
Zeitpunkt der Begehung:	07.02.2020
Erstakkreditiert am: durch Agentur:	30.05.2002 ZEvA
Re-akkreditiert (1): durch Agentur:	Von 08.07.2008 bis 30.09.2013 ZEvA
Re-akkreditiert (2): durch Agentur:	Von 27.09.2013 bis 30.09.2020 ASIIN
Personengruppen, mit denen Gespräche geführt worden sind:	Hochschulleitung, Programmverantwortliche, Lehrende, Studierende
An räumlicher und sächlicher Ausstattung wurde besichtigt (optional, sofern fachlich angezeigt):	Lehrräume, Labore, Bibliothek, studentische Arbeitsräume



## 5 Glossar

Akkreditierungsbericht	Der Akkreditierungsbericht besteht aus dem von der Agentur erstellten Prüfbericht (zur Erfüllung der formalen Kriterien) und dem von dem Gutachtergremium erstellten Gutachten (zur Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien).
Akkreditierungsverfahren	Das gesamte Verfahren von der Antragstellung der Hochschule bei der Agentur bis zur Entscheidung durch den Akkreditierungsrat (Begutachtungsverfahren + Antragsverfahren)
Antragsverfahren	Verfahren von der Antragstellung der Hochschule beim Akkreditierungsrat bis zur Beschlussfassung durch den Akkreditierungsrat
Begutachtungsverfahren	Verfahren von der Antragstellung der Hochschule bei einer Agentur bis zur Erstellung des fertigen Akkreditierungsberichts
Gutachten	Das Gutachten wird von der Gutachtergruppe erstellt und bewertet die Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien
Internes Akkreditierungsverfahren	Hochschulinternes Verfahren, in dem die Erfüllung der formalen und fachlich-inhaltlichen Kriterien auf Studiengangsebene durch eine systemakkreditierte Hochschule überprüft wird.
NDS. STUDAkkVO	Niedersächsische Studienakkreditierungsverordnung
Prüfbericht	Der Prüfbericht wird von der Agentur erstellt und bewertet die Erfüllung der formalen Kriterien
Reakkreditierung	Erneute Akkreditierung, die auf eine vorangegangene Erst- oder Reakkreditierung folgt.
SV	Studienakkreditierungsstaatsvertrag