



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Masterstudiengang**

***Quantum Technologies in Electrical and Computer Engineering***

an der

**Technischen Universität Braunschweig**

Stand: 22.09.2023

## Akkreditierungsbericht

### Programmakkreditierung – Einzelverfahren

Raster Fassung 02 – 04.03.2020

[► Inhaltsverzeichnis](#)

Hochschule	Technischen Universität Braunschweig		
Ggf. Standort			
Studiengang	<i>Quantum Technologies in Electrical and Computer Engineering</i>		
Abschlussbezeichnung	Master of Science (M. Sc.)		
Studienform	Präsenz <input checked="" type="checkbox"/>	Fernstudium <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"/>	Kooperation § 19 Nds. StudAkkVO <input type="checkbox"/>	
	Berufs- bzw. ausbildungsbegleitend <input type="checkbox"/>	Kooperation § 20 Nds. StudAkkVO <input checked="" type="checkbox"/>	
Studiendauer (in Semestern)	4		
Anzahl der vergebenen ECTS-Punkte	120		
Bei Masterprogrammen:	konsekutiv <input checked="" type="checkbox"/>	weiterbildend <input type="checkbox"/>	
Aufnahme des Studienbetriebs am (Datum)	Wintersemester 2023/2024 (01.10.2023)		
Aufnahmekapazität (Maximale Anzahl der Studienplätze)	30	Pro Semester <input type="checkbox"/>	Pro Jahr <input checked="" type="checkbox"/>
Durchschnittliche Anzahl* der Studienanfängerinnen und Studienanfänger	/	Pro Semester <input type="checkbox"/>	Pro Jahr <input type="checkbox"/>
Durchschnittliche Anzahl* der Absolvierenden und Absolventen	/	Pro Semester <input type="checkbox"/>	Pro Jahr <input type="checkbox"/>
* Bezugszeitraum:			
Konzeptakkreditierung	<input checked="" type="checkbox"/>		
Erstakkreditierung	<input type="checkbox"/>		
Reakkreditierung Nr. (Anzahl)			
Verantwortliche Agentur	ASIIN		
Zuständige/r Referent/in	Paulina Petrachenko		
Akkreditierungsbericht vom	22.09.2023		

**Inhalt**

*Ergebnisse auf einen Blick*..... 4

*Kurzprofil des Studiengangs* ..... 5

*Zusammenfassende Qualitätsbewertung des Gutachtergremiums* ..... 6

**1 Prüfbericht: Erfüllung der formalen Kriterien**..... **7**

*Studienstruktur und Studiendauer (§ 3 Nds. StudAkkVO)*..... 7

*Studiengangprofile (§ 4 Nds. StudAkkVO)*..... 7

*Zugangsvoraussetzungen und Übergänge zwischen Studienangeboten (§ 5 Nds. StudAkkVO)*..... 7

*Abschlüsse und Abschlussbezeichnungen (§ 6 Nds. StudAkkVO)*..... 8

*Modularisierung (§ 7 Nds. StudAkkVO)* ..... 8

*Leistungspunktesystem (§ 8 Nds. StudAkkVO)*..... 9

*Anerkennung und Anrechnung (Art. 2 Abs. 2 StAkkStV)*..... 9

*Besondere Kriterien für Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 9 Nds. StudAkkVO)*..... 10

*Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 10 Nds. StudAkkVO)*..... 10

**2 Gutachten: Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien** .....**11**

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)..... 14

Curriculum (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO)..... 14

Mobilität (§ 12 Abs. 1 Satz 4 Nds. StudAkkVO) ..... 20

Personelle Ausstattung (§ 12 Abs. 2 Nds. StudAkkVO) ..... 21

Ressourcenausstattung (§ 12 Abs. 3 Nds. StudAkkVO)..... 22

Prüfungssystem (§ 12 Abs. 4 Nds. StudAkkVO)..... 24

Studierbarkeit (§ 12 Abs. 5 Nds. StudAkkVO) ..... 26

Besonderer Profilanpruch (§ 12 Abs. 6 Nds. StudAkkVO) ..... 28

Fachlich-Inhaltliche Gestaltung der Studiengänge (§ 13 Nds. StudAkkVO)..... 29

Aktualität der fachlichen und wissenschaftlichen Anforderungen (§ 13 Abs. 1 Nds. StudAkkVO)..... 29

Lehramt (§ 13 Abs. 2 und 3 Nds. StudAkkVO)..... 30

Studienerfolg (§ 14 Nds. StudAkkVO)..... 30

Geschlechtergerechtigkeit und Nachteilsausgleich (§ 15 Nds. StudAkkVO) ..... 32

Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 16 Nds. StudAkkVO) ..... 33

Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 19 Nds. StudAkkVO) .....	33
Hochschulische Kooperationen (§ 20 Nds. StudAkkVO).....	33
Besondere Kriterien für Bachelorausbildungsgänge an Berufsakademien (§ 21 Nds. StudAkkVO).....	34
<b>3 Begutachtungsverfahren.....</b>	<b>35</b>
3.1 <i>Allgemeine Hinweise</i> .....	35
3.2 <i>Rechtliche Grundlagen</i> .....	36
3.3 <i>Gutachtergremium</i> .....	36
<b>4 Datenblatt .....</b>	<b>37</b>
4.1 <i>Daten zum Studiengang</i> .....	37
4.2 <i>Daten zur Akkreditierung</i> .....	37
<b>5 Glossar .....</b>	<b>38</b>
<b>6 Anhang: Studienverlaufspläne .....</b>	<b>39</b>

## **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

Das Gutachtergremium schlägt dem Akkreditierungsrat folgende Auflagen vor:

Auflage 1 (§ 20 Nds. StudAkkVO): Die Kooperation mit der LUH sowie die genauen Konditionen und Möglichkeiten müssen transparent dargestellt werden.

Auflage 2 (§ 20 Nds. StudAkkVO): Es muss verbindlich sichergestellt werden, dass die Module, die im Rahmen der Kooperation von der LUH angeboten werden, in Englisch angeboten werden.

Auflage 3 (§ 20 Nds. StudAkkVO): Im Rahmen der Kooperation mit der LUH muss sichergestellt werden, dass Studierende Lehrveranstaltungen an beiden Standorten absolvieren können.

### **Gesonderte Zustimmung bei reglementierten Studiengängen gemäß § 24 Abs 3 Satz 1 und § 25 Abs. 1 Satz 5 Nds. StudAkkVO**

*Nicht angezeigt.*

## **Kurzprofil des Studiengangs**

Die TU Braunschweig legt im Selbstbericht folgende Kurzbeschreibung des Studiengangs vor:

„Der interdisziplinäre englischsprachige Masterstudiengang „Quantum Technologies in Electrical and Computer Engineering“ (QTEC) wird an der Fakultät Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik der TU Braunschweig angeboten. Er ist in seiner Struktur angelehnt an die Masterstudiengänge im Bereich Elektro- und Informationstechnik und befindet sich inhaltlich an einer zentralen Stelle des Forschungsschwerpunkts Metrologie der TU Braunschweig. Er ist direkt aus dem Exzellenzcluster „Quantum Frontiers“ hervorgegangen und besitzt eine enge Anbindung an das Quantum Valley Lower Saxony (QVLS). Somit ist für den neuen QTEC-Masterstudiengang ein direkter Kontakt der Studierenden sowohl zur internationalen Spitzenforschung als auch zu nationalen und internationalen Firmen hergestellt, die im Bereich der Quantentechnologien tätig sind. Aufgrund der engen Kooperation der TU Braunschweig, der Leibniz Universität Hannover (LUH) und der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) wird der Studiengang eng verzahnt mit der LUH und dem dortigen naturwissenschaftlich orientierten Studiengang „Quantum Engineering“. Die Module des Masterstudiengangs QTEC werden primär durch die Lehrereinheiten Elektrotechnik und Physik sowie Informatik/Mathematik der TU Braunschweig bereitgestellt. Zusätzliche Wahlmodule der Fakultät Mathematik und Physik der Leibniz Universität Hannover werden ebenfalls als fester Bestandteil in den Studiengang integriert.

Der Masterstudiengang QTEC erweitert die Perspektiven der klassischen Elektro- und Informationstechnik-Studiengänge auf übergreifende Problemstellungen, die sich im Bereich der Quantentechnologien und ihrer Realisierung ergeben oder die mit Hilfe der Quantentechnologien analysiert und gelöst werden können. Er bildet die Basis einer wissenschaftlich-technisch fundierten Ausbildung, die in enger Anlehnung an die Elektro- und Informationstechnik ingenieurtechnische Fragestellungen mit quantentechnologischen Methoden verbindet.

Der Masterstudiengang QTEC steht Absolventinnen und Absolventen mit einem Bachelorabschluss in Elektrotechnik, Informationstechnik und Physik sowie fachlich eng verwandten Studiengängen offen. Der Zugang mit einem Bachelorabschluss in Informatik ist auch möglich, sofern zusätzlich ein fachlich geeigneter naturwissenschaftlich-technischer Schwerpunkt vorhanden ist. Der Studiengang richtet sich an Personen, die nach erfolgreichem Abschluss des Masterstudiengangs als ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure fundierte Kenntnisse in grundlegenden und angewandten Aspekten der Quantentechnologien besitzen wollen.“

### **Zusammenfassende Qualitätsbewertung des Gutachtergremiums**

Die Gutachter:innen gewinnen einen äußerst positiven Eindruck von der Qualität des Studienangebots. Sie gelangen zu der Einschätzung, dass es sich um einen Studiengang mit äußerst aktuellen und gesellschaftsrelevanten Inhalten handelt, der die künftigen Absolvent:innen mit einem sehr gefragten Qualifikationsprofil ausstattet. Sie schätzen darüber hinaus das hochgradig forschungsorientierte Umfeld, in welches der Studiengang eingebettet ist. Sie können erkennen, dass die zukünftigen Studierenden somit ebenfalls in diverse Forschungsprojekte involviert sein werden. Zudem loben die Gutachter:innen das große Engagement der Lehrenden zur stetigen Weiterentwicklung des Studiengangs, welches sich ebenfalls in der Zufriedenheit der Studierenden widerspiegelt.

Die Kooperation mit der LUH nehmen sie positiv zur Kenntnis und würdigen die vorteilhafte Synergie. Sie entdecken allerdings auch Defizite im Rahmen der Darstellung der Kooperation. Somit werden den zukünftigen Studierenden aktuell nur wenige Informationen bezüglich den Konditionen und Möglichkeiten der Kooperation zur Verfügung gestellt. Hier muss die TU Braunschweig die Kooperation transparent darstellen und gewährleisten, dass Studierende alle relevanten Informationen erhalten. Zudem sind die Gutachter:innen der Ansicht, dass die TU Braunschweig geeignete Rahmenbedingungen schaffen muss, sodass die Studierenden unter Berücksichtigung der geografischen Distanz Lehrveranstaltungen an beiden Standorten besuchen können. Sie empfehlen hierfür, institutionell zu verankern, dass alle gemeinsamen Module hybrid bzw. online durchgeführt werden. Die Gutachter:innen sind sich darüber hinaus einig, dass vor dem Hintergrund der sprachlichen Zulassungsvoraussetzungen die TU Braunschweig sicherstellen muss, dass alle Module, die im Rahmen der Kooperation an der LUH angeboten werden, auf Englisch stattfinden. Des Weiteren ist den Gutachter:innen anhand der Unterlagen nicht eindeutig ersichtlich, wie das Curriculum dazu beiträgt, dass die Studierenden alle definierten Studiengangsziele erreichen. Die Gutachter:innen erkennen zudem Verbesserungspotenzial hinsichtlich der inhaltlichen Schärfung des Wahlpflichtbereichs „Quantum Information Processing and Quantum Computing“, der Gestaltung der Prüfungsfenster und der Kommunikation vorhandener Lernräume.

#### **Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule**

Mit der Stellungnahme legt die TU Braunschweig eine detaillierte Ziele-Module-Matrix vor. Anhand dieser können sich die Gutachter:innen davon überzeugen, dass die Studienziele erfolgreich umgesetzt werden können. Die übrigen Auflagen bleiben bestehen, da die Hochschule hierzu angibt, dass sich die Maßnahmen derzeit in Vorbereitung befinden und daher noch keine Nachweise über die Umsetzung vorliegen.

## **1 Prüfbericht: Erfüllung der formalen Kriterien**

*(gemäß Art. 2 Abs. 2 StAkkStV und §§ 3 bis 8 und § 24 Abs. 3 Nds. StudAkkVO)*

### **Studienstruktur und Studiendauer (§ 3 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Der Masterstudiengang führt zu einem weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschluss in einer Regelstudienzeit von vier Semestern in Vollzeit. Der Studiengang wird ebenfalls in Teilzeit angeboten. Laut der studiengangsspezifischen Prüfungsordnung dürfen bei einem Teilzeitstudium maximal 15 ECTS Punkte pro Semester erworben werden. Somit ergibt sich im Teilzeitstudium eine Regelstudienzeit von acht Semestern. Der Masterstudiengang kann zum Winter- und zum Sommersemester begonnen werden.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

### **Studiengangsprofile (§ 4 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Der konsekutive Masterstudiengang wird von der Universität als forschungsorientiert ausgewiesen. Er sieht eine Abschlussarbeit vor, mit der die Studierenden nachweisen, ein fachliches Problem selbstständig bearbeiten zu können. Das Masterarbeitsmodul umfasst insgesamt 30 ECTS-Punkte, wobei die Masterarbeit mit 28 und die Präsentation mit 2 ECTS-Punkten angerechnet werden.

Gemäß der studiengangsspezifischen Prüfungsordnung kann der Studiengang ebenfalls in Teilzeit studiert werden. Die allgemeinen Teilzeitverordnungen sind in der Allgemeinen Prüfungsordnung der TU Braunschweig verankert.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

### **Zugangsvoraussetzungen und Übergänge zwischen Studienangeboten (§ 5 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Die Zugangsvoraussetzungen für den Studiengang sind in der Ordnung über den Zugang und die Zulassung für den Masterstudiengang QTEC definiert. Hier ist definiert, dass Studierende als Voraussetzung „einen Bachelorabschluss oder diesem gleichwertigen Abschluss im Studiengang Elektrotechnik, Physik oder Informatik mit natur-/ingenieurwissenschaftlichem Schwerpunkt oder



in einem anderen fachlich geeigneten vorangegangenen Studiengang“ erworben haben. Bei Bachelorabschlüssen an ausländischen Hochschulen wird die Gleichwertigkeit nach Maßgabe der Bewertungsvorschläge der Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen beim Sekretariat der Kultusministerkonferenz festgestellt. Zudem müssen Studierende nachweisen, Kompetenzen von mindestens 45 ECTS Punkten in den Grundlagen und Kernbereichen der Elektro- und Informationstechnik und mindestens 15 ECTS Punkte in der Mathematik und den physikalischen Grundlagen nachweisen. Des Weiteren müssen Bewerber:innen mindestens 6 Punkte in einem Auswahlgespräch erreicht haben. Als sprachliche Voraussetzung müssen die Studierenden ausreichende Englischkenntnisse nachweisen. Dies soll durch das Resultat eines Englisch-Zertifikats erfolgen. Die genauen Zertifikate und entsprechenden Resultate, die akzeptiert werden, sind in der studiengangspezifischen Zulassungsordnung festgehalten.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

## **Abschlüsse und Abschlussbezeichnungen (§ 6 Nds. StudAkkVO)**

### **Sachstand/Bewertung**

Nach erfolgreichem Abschluss verleiht die Universität den Hochschulgrad „Master of Science“ (M.Sc.). Als Teil der Abschlussdokumente informiert das Diploma Supplement im Einzelnen über das absolvierte Studium, welches der aktuellen Vorlage der Hochschulrektorenkonferenz entspricht.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

## **Modularisierung (§ 7 Nds. StudAkkVO)**

### **Sachstand/Bewertung**

Der Studiengang ist vollständig modularisiert. Dabei umfasst jedes Modul zeitlich und thematisch abgegrenzte Studieninhalte und besitzt einen Umfang von mindestens 5 ECTS-Punkten. Zudem erstreckt sich jedes Modul über maximal ein Semester.

Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls, Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen für die Teilnahme, Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten entsprechend dem European Credit Transfer System, ECTS-Punkte und Benotung, Häufigkeit des Angebots des Moduls, die Verwendbarkeit, sowie den Arbeitsaufwand und die Dauer des Moduls.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

## **Leistungspunktesystem (§ 8 Nds. StudAkkVO)**

### **Sachstand/Bewertung**

Jedem Modul ist eine bestimmte Anzahl von ECTS-Punkten zugeordnet, wobei die Module mit Ausnahme der Abschlussarbeit in der Regel fünf, in Einzelfällen allerdings auch bis zu 14 ECTS-Punkte umfassen. Für die Abschlussarbeit sind 28 ECTS-Punkte zzgl. 2 ECTS-Punkten für die Präsentation der Ergebnisse vorgesehen. Ein ECTS-Punkt entspricht gem. § 3 Allgemeiner Teil der Prüfungsordnung (APO) einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Für jedes Semester sind 30 ECTS-Punkte vorgesehen. Insgesamt sind bis zum Abschluss 120 ECTS-Punkte zu erwerben.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

## **Anerkennung und Anrechnung (Art. 2 Abs. 2 StAkkStV)**

### **Sachstand/Bewertung**

Die Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen regelt die Universität in § 6 APO. Dort legt die Universität fest, dass „Prüfungs- oder Studienleistungen, die an einer deutschen Hochschule im gleichen oder verwandten Studiengang, auch in staatlich anerkannten Fernstudiengängen, vor Studienbeginn erbracht wurden, [...] auf Antrag der oder des Studierenden vom zuständigen Prüfungsausschuss ohne besondere Gleichwertigkeitsprüfung nach Maßgabe der Prüfungsordnung mit den an der TU Braunschweig dafür vorgesehenen Leistungspunkten anerkannt werden [sollen]. Die Feststellung, ob ein Studiengang verwandt ist, trifft der zuständige Prüfungsausschuss.“

Zusätzlich werden bei Studierenden aus „dem gleichen Studiengang an einer anderen Universität oder gleichgestellten Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland erfolglos unternommene Versuche (Ortswechsler) eine Prüfungsleistung abzulegen, [...] auf Freiversuche und Wiederholungsmöglichkeiten angerechnet“. In diesem Zusammenhang sind Studierende dazu verpflichtet „bei der Anmeldung zur Prüfung auf bereits unternommene Versuche hinzuweisen, bei einem Unterlassen gilt die erneute Prüfungsleistung entsprechend § 11 Abs. 4 S. 1 als mit ‚nicht ausreichend‘ bewertet.“

Für die Anrechnung von „Prüfungs- oder Studienleistungen, die in anderen Studiengängen oder an einer ausländischen Hochschule eines Vertragsstaates des Übereinkommens über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich in der europäischen Region von 11. April 1997 (BGBl. 2007 II S. 712) erbracht wurden, werden auf Antrag der oder des Studierenden [die Leistungen] vom zuständigen Prüfungsausschuss anerkannt und mit den an der TU Braunschweig dafür vorgesehenen Leistungspunkten angerechnet, wenn kein wesentlicher inhaltlicher Unterschied hinsichtlich erworbener Kompetenzen vorliegt“.

Für die Anrechnung von „außerhochschulisch erworbene[n] Kompetenzen sollen auf Antrag der/des Studierenden für ein oder mehrere Module, Prüfungs- oder Studienleistungen anerkannt werden, wenn sich die Kompetenzen bei einer Gesamtbetrachtung in Inhalt, Umfang und Niveau im Wesentlichen entsprechen“. Hierbei können die außerhochschulisch erworbenen Kompetenzen „höchstens 50% der in einem Studiengang vorgesehenen Leistungspunkte ersetzen“.

**Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

**Besondere Kriterien für Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 9 Nds. StudAkkVO)**

*Nicht einschlägig.*

**Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 10 Nds. StudAkkVO)**

*Nicht einschlägig.*

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

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

Da es sich um eine Konzeptakkreditierung handelt, steht im Fokus der Bewertung das Gesamtkonzept des Studiengangs. Darüber hinaus stellt die Kooperation mit der LUH einen weiteren Hauptgesprächspunkt dar. Die Gutachter:innen erkundigen sich hierzu über die genauen Konditionen und Möglichkeiten der Kooperation.

Im Zuge der Stellungnahme der Hochschule sind Änderungen und Nachbesserungen im laufenden Verfahren erfolgt, die unter den zutreffenden Kriterien dargestellt werden.

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

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

#### **Qualifikationsziele und Abschlussniveau (§ 11 Nds. StudAkkVO)**

##### **Sachstand**

Die Qualifikationsziele des Studiengangs sind im Selbstbericht und Diploma Supplement dargestellt. Zusätzlich sind im Anhang zu der studiengangspezifischen Prüfungsordnung für jeden Modulbereich detaillierte Qualifikationsziele aufgeführt. Auf der Website des Studiengangs werden die fachlichen Inhalte des Studiums sowie die Qualifikationsziele dargestellt. Darüber hinaus legen die Programmverantwortlichen eine Kompetenz-Module-Matrix vor, in der die einzelnen Module mit den Qualifikationszielen abgeglichen werden. Für den Studiengang werden die übergeordneten Qualifikationsziele Berufsqualifikation, wissenschaftliche Befähigung und Persönlichkeitsentwicklung sowie fachlich-inhaltliche Qualifikationsziele definiert.

Laut Diploma Supplement werden die folgenden Qualifikationsziele angestrebt:

„Der forschungsorientierte englischsprachige Masterstudiengang Quantum Technologies in Electrical and Computer Engineering bildet eine neue Generation von Absolventinnen und Absolventen aus, die bisher den Bereichen der Elektro- und Informationstechnik zuzuordnen waren. Sie erhalten die notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen, um insbesondere auch in Forschung und Entwicklung im Bereich der Quantentechnologien auf Basis ingenieurtechnischer Betrachtungs- und Herangehensweisen wichtige Aufgaben übernehmen zu können. Durch das Curriculum wird eine enge Anbindung an die klassische Elektrotechnik sichergestellt und gleichzeitig ein Fokus auf eine breite Ausbildung in unterschiedlichen Bereichen der Quantentechnologien gelegt. Die thematische Ausrichtung des Masterstudiengangs erfolgt anhand der Wahlbereiche Quantenstrukturbauelemente und Quanteninformationsverarbeitung/ Quantum Computing mit jeweiligen einschlägigen Vertiefungsmöglichkeiten aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Die

Studierenden vertiefen in beiden Wahlbereichen, um ein breites und tiefes fachliches Fundament zu legen. Ein Hauptwahlbereich bildet daraus den Studienschwerpunkt. Der Masterstudiengang ist durch eine große Wahlfreiheit in der Gestaltung der Studieninhalte gekennzeichnet, um den Absolvent/inn/en eine individuelle Profilbildung entlang ihrer fachlich-wissenschaftlichen Interessen zu ermöglichen. Der Bezug zur Praxis wird insbesondere durch ein fachspezifisches Praktikum, das wahlweise als Industriefachpraktikum oder als projektorientiertes Teampraktikum absolviert wird, realisiert. Weiterhin werden nichttechnische Schlüsselqualifikationen erworben und es wird eine Abschlussarbeit im Umfang von 6 Monaten angefertigt. Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, als Ingenieurinnen und Ingenieure der Elektrotechnik und Informationstechnik eine entsprechende berufliche Tätigkeit auszuüben. Sie verfügen über ein umfangreiches, detailliertes und kritisches Grundlagen- und spezialisiertes Fachwissen auf dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik.

Die Absolvent/inn/en sind befähigt, die ihren thematischen Schwerpunkten zugrunde liegenden mathematischen, physikalisch-technischen und informatischen Theorien, Modelle und Lehrmeinungen anzuwenden und zu interpretieren sowie deren Besonderheiten und Grenzen zu definieren. Sie können die Grenzen ihres Fachwissens und ihrer methodischen Fähigkeiten reflektieren und sind in der Lage, sich selbstständig neues Wissen und Können anzueignen. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen ein breites Spektrum an spezialisierten fachlichen oder konzeptionellen Methoden zur analytischen und operationalen Bearbeitung von komplexen Aufgaben im Umfeld quantentechnologischer Systeme, aber auch strategischer Probleme in einem wiss. Fach oder einem beruflichen Tätigkeitsfeld. Sie sind befähigt, weitgehend selbstgesteuert und autonom eigenständige Forschungs-, Entwicklungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchführen. Die Absolvent/inn/en sind in der Lage, im Rahmen des state-of-the-art quantentechnologische Systeme zu entwerfen, Teilkomponenten aufzubauen, zu modellieren, analysieren und zu beurteilen und dabei neue Ideen und Verfahren zu entwickeln, anzuwenden und zu bewerten. Ihr Wissen, Verständnis und ihre Fähigkeiten zur Problemlösung können sie auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden, die in einem breiten oder multidisziplinären Zusammenhang mit dem Studienfach stehen. Auch bei unvollständiger Information können sie Alternativen abwägen, um wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen. Dabei berücksichtigen sie unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe, wie gesellschaftliche, wissenschaftliche-technische, ökonomische sowie ethische Erkenntnisse. Damit sind sie befähigt, führende Positionen insbesondere in den Bereichen der Industrie, in denen Quantentechnologien eine wichtige Rolle spielt, sowie im Dienstleistungssektor einzunehmen, im späteren Berufsleben Projektleitungsaufgaben zu übernehmen oder z. B. eine Karriere im Management zu durchlaufen. Insbesondere befähigt der Masterstudiengang zu selbstständiger Forschung im Rahmen einer Promotion im Bereich der Quantentechnologien.

Die Absolventinnen und Absolventen haben außerfachliche Kompetenzen erworben. Sie sind befähigt, in Projekten und Projektteams zu arbeiten und können auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung bereichsspezifisch und bereichsübergreifend Diskussionen mit Fachvertretern und Laien führen und die von ihnen oder in ihrem Team gewonnenen Arbeitsergebnisse in überzeugender Weise vertreten.“

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

Die Gutachter:innen halten fest, dass die Hochschule Qualifikationsziele definiert hat, die sich eindeutig auf die Qualifikationsstufe 7 des Europäischen Qualifikationsrahmen beziehen. Darüber hinaus nehmen sie zur Kenntnis, dass die Qualifikationsziele die fachlichen, wissenschaftlichen, berufsbefähigenden und persönlichkeitsbildenden Kompetenzen und Fähigkeiten beschreiben. Insbesondere durch das in das Curriculum integrierte Industriefachpraktikum oder das alternativ zu absolvierende Teamprojekt werden neben den fachlichen Kompetenzen auch persönliche und soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kommunikation und eigenständiges Arbeiten vermittelt und die Berufsbefähigung gestärkt.

Anhand des Modulhandbuchs können die Gutachter:innen weiterhin sehen, dass allen angebotenen Modulen modulspezifische Lern- und Qualifikationsziele zugeordnet wurden. Die Kompetenz-Module-Matrix veranschaulicht den modulspezifischen Kompetenzerwerb. Allerdings ist den Gutachter:innen nicht eindeutig ersichtlich, wie die einzelnen Module zur Erreichung der allgemeinen Qualifikationsziele des Studiengangs (wie oben aufgelistet) beitragen. Zwar halten sie die ausgewiesenen Modul- und Studiengangziele in sich für schlüssig, können aber den konkreten Bezug der Module bzw. Modulziele zu den Studiengangzielen nicht erkennen. Insbesondere sollte deutlicher werden, wie die Module aufeinander aufbauen, um die Studiengangziele zu erreichen. Sie fassen daher den Beschluss, dass die TU Braunschweig nachweisen muss, dass das Curriculum im Hinblick auf die Erreichbarkeit der Qualifikationsziele adäquat aufgebaut ist. Dies kann z.B. durch eine detaillierte Ziele-Module-Matrix veranschaulicht werden.

Die Gutachter:innen diskutieren darüber hinaus, dass die Qualifikationsziele in dem Diploma Supplement besagen, dass die Studierenden die Kompetenz erlernen sollen, fachliche Diskussionen mit offenem Ausgang zu führen. Diese Fähigkeit ist allerdings nicht konkret in den Modulzielen festgehalten, weshalb die Gutachter:innen sich im Gespräch mit den Programmverantwortlichen erkundigen, wann und wo die Studierenden diese Kompetenz erwerben. Die Programmverantwortlichen erklären, dass diese Kompetenz nicht einem speziellen Modul zugewiesen ist, sondern im Rahmen der Lernform „Problem-based Learning“ vermittelt wird. Diese wiederum wird in diversen Modulen eingesetzt. Die Gutachter:innen begrüßen den Einsatz dieser Lernform und sehen somit eine adäquate Vermittlung der genannten Kompetenz.

Die Gutachter:innen kommen abschließend zu der Einschätzung, dass die TU Braunschweig durch das Angebot des Studiengangs einen wichtigen Beitrag zur Ausbildung qualifizierter Absolvent:innen leistet, die sowohl von der regionalen als auch der überregionalen Industrie nachgefragt werden.

#### Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Die Hochschule legt eine detaillierte Ziele-Module-Matrix vor, aus der hervorgeht, welche Kompetenzen in welchen Modulen erworben werden sollen. Die Gutachter:innen können sich anhand der Matrix und der zusätzlichen Erläuterungen der TU Braunschweig ein klares Bild davon machen, inwiefern die Module dazu beitragen, dass die Modul- und Studienziele erreicht werden. Sie sind sich daher einig, dass das Kriterium erfüllt ist.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

#### **Schlüssiges Studiengangskonzept und adäquate Umsetzung (§ 12 Nds. StudAkkVO)**

##### **Curriculum (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO)**

##### **Sachstand**

##### Curriculum

Der Masterstudiengang Quantum Technologies in Electrical and Computer Engineering umfasst vier Semester und 120 ECTS Punkte.

Das Masterstudium gliedert sich in vier fachliche Kompetenzbereiche: Dem Pflichtbereich „Grundlagen“ (15 ECTS), dem Wahlpflichtbereich (50 ECTS), dem Bereich „überfachliche Qualifikation“ (25 ECTS), und dem Abschlussmodul bestehend aus Masterarbeit und Präsentation (30 ECTS). In dem Wahlpflichtbereich haben die Studierenden die Möglichkeit sich in einem von zwei Wahlbereichen („Quantum Structure Devices“ und „Quantum Information Processing and Quantum Computing“) fachlich zu vertiefen. Durch den Studienschwerpunkt erlangen die Studierenden 30 ECTS Punkte, weitere 20 ECTS Punkte sollen die Studierenden durch die Belegung von zusätzlichen Wahlmodulen aus dem jeweils anderem Wahlbereich erwerben. Der Bereich „überfachliche Qualifikation“ gliedert sich in den Professionalisierungsbereich, das Industriefachpraktikum, welches alternativ durch das Master-Teamprojekt ersetzt werden kann, und einem Seminar. In dem Seminar setzen sich die Studierenden mit den Zusammenhängen zwischen den Grundlagen, der aktuellen Forschung bzw. der Entwicklung im Bereich der Quantentechnologien auseinander und präsentieren hierzu einen Vortrag.

Der Studiengang wird in Kooperation mit der Leibniz Universität Hannover und dem dortigen Studiengang „Quantum Engineering“ angeboten. Die Mehrheit der Module – darunter alle Pflichtmodule – des Masterstudiengangs werden durch die Lehrinheiten Elektrotechnik und Physik sowie Informatik/Mathematik der TU Braunschweig bereitgestellt. Zusätzliche Module aus den Bereichen Mathematik und Physik werden aus dem Studiengang „Quantum Engineering“ an der Leibniz Universität Hannover angeboten. Die Universität gibt im Selbstbericht an, dass eine Online-Teilnahme an den Modulen der LUH ebenfalls möglich ist.

*Die Studienverlaufspläne finden sich im Anhang dieses Berichts.*

### Modularisierung

Die Module des Studiengangs haben einen Umfang von in der Regel fünf, in Einzelfällen allerdings auch bis zu 14 ECTS-Punkten. Für die Abschlussarbeit sind 28 ECTS-Punkte zzgl. 2 ECTS-Punkten für die Präsentation der Ergebnisse vorgesehen. Alle Module werden innerhalb eines Semesters abgeschlossen.

### Didaktik

Der Selbstbericht sowie die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die unterschiedlichen Lehr- und Lernmethoden, welche in dem Studiengang eingesetzt werden. Dazu gehören neben den üblichen Vorlesungen und Seminaren auch Praktika, Projektarbeiten, Übungen, oder auch Gruppenarbeiten. Weitere Lehrmethoden sind das Problembasierte Lernen, „Quantum Virtual Reality“, und Blended Learning.

### Zugangsvoraussetzungen

Die Zugangsvoraussetzungen sind in der studiengangsspezifischen Zulassungsordnung definiert. Die konkreten Zulassungsvoraussetzungen sind in Kapitel § 5 dieses Berichts aufgeführt.

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

#### Curriculum

Die Gutachter:innen betrachten die von der Hochschule vorgelegten Modulbeschreibungen, den Studienplan sowie eine Ziele-Module Matrix und kommen zu der Ansicht, dass das Curriculum des Masterstudiengangs die angestrebten Ziele gut umsetzt. Die Gutachter:innen erkennen, dass die Studierenden während des Masterstudiums, aufbauend auf das zuvor absolvierte Bachelorstudium ihre Kenntnisse und Fertigkeiten vertiefen und so in der Lage sind, Führungs- und Leitungsaufgaben oder auch Forschungsaufgaben zu übernehmen. Durch das forschungsorientierte Profil des Studiengangs erkennen die Gutachter:innen, dass den Studierenden auch eine anschließende Forschungstätigkeit ermöglicht wird.

Die Gutachter:innen nehmen die Kooperation mit der LUH positiv zur Kenntnis. Allerdings erkennen sie Defizite hinsichtlich der transparenten Darstellung der Kooperation. Demnach finden sich nur sporadisch einzelne Informationen zu der Kooperation und den Wahlmöglichkeiten an der



LUH. In der studiengangspezifischen Prüfungsordnung wird beispielsweise in keiner Weise auf die Kooperation oder die Modulverteilung eingegangen. Auf der Webseite des Studiengangs wird lediglich erwähnt, dass der Studiengang in Kooperation mit dem Studiengang „Quantum Engineering“ der LUH durchgeführt wird und Module aus der Fakultät Mathematik und Physik der LUH belegt werden können. Im Modulhandbuch sind die Module, die an der LUH angeboten werden, ebenfalls nicht inkludiert bzw. nicht ausgewiesen. Allerdings steht den Studierenden das Modulhandbuch des Studiengangs „Quantum Engineering“ der LUH zur Verfügung, in dem Module, die für die Studierenden der TUB zugänglich sind, farblich markiert sind. Die Gutachter:innen sind daher der Ansicht, dass die aktuellen Informationsquellen die zukünftigen Studierenden nicht ausreichend über die genauen Konditionen und Möglichkeiten der Kooperation informieren. Somit muss die Kooperation mit der LUH verdeutlicht werden und detailliertere Informationen bezüglich der konkreten Module, die Studierende an der LUH belegen können, übermittelt werden. In dem Audit erklären die Programmverantwortlichen, dass eine konkretere Darstellung der Kooperation bereits in Planung sei.

Die Gutachter:innen erkundigen sich zudem, in welcher Form die Module an der LUH stattfinden sollen d.h. online, hybrid, oder in Präsenz, ob diese ebenfalls alle in Englisch durchgeführt werden, und ob es eine Art „Mobilitätsplan“ gibt, aus der hervorgeht, wie die Studierenden rechtzeitig von einem Campus zum anderen gelangen sollen, um Module sowohl der TUB als auch der LUH besuchen zu können. Die Programmverantwortlichen erklären, dass aktuell geplant ist, dass alle Module an der LUH online bzw. hybrid stattfinden sollen, sodass auch Studierende der TUB sich flexibel von jedem Ort dazu schalten können. Allerdings ist dies ein freiwilliges Angebot der einzelnen Lehrenden und keine institutionell verankerte Bedingung. Ähnliches gilt für die Lehr- und Kommunikationssprache in den Modulen. Während sich die betreffenden Lehrenden der LUH bereit erklärt haben, die gemeinsamen Module in Englisch durchzuführen, ist im Kooperationsvertrag nicht offiziell verankert, dass die Module auf Englisch stattfinden müssen. Die Programmverantwortlichen geben weiterhin an, dass die praktischen Konditionen wie die genauen Mobilitätsmöglichkeiten zwischen den beiden Standorten noch nicht im Detail geklärt wurden. Die Gutachter:innen kommen daher zum Entschluss, dass institutionell und verbindlich festgehalten werden muss, dass alle Module, die im Rahmen des Studiengangs Quantum Technologies in Electrical and Computer Engineering angeboten werden, in Englisch abgehalten werden müssen. Sie verweisen auf die Tatsache, dass der Studiengang als rein englischsprachiger Studiengang dargestellt wird und keine deutschen Sprachkenntnisse voraussetzt. Durch die Verankerung der englischen Lehrsprache soll gewährleistet werden, dass alle zukünftigen Studierenden ihr Studium mit den angegebenen sprachlichen Voraussetzungen erfolgreich durchführen können. Des Weiteren sind sich die Gutachter:innen einig, dass die TU Braunschweig geeignete Konditionen schaffen soll, die es den Studierenden erlaubt, an zwei Standorten gleichzeitig zu studieren. Sie

empfehlen daher ein Mobilitätsplan zu erstellen, aus dem hervorgeht, wie die Mobilitätswege aussehen und wie eine mögliche Belegung von Modulen an den verschiedenen Standorten aussieht. Alternativ empfehlen sie die Module der LUH an einem bestimmten Wochentag anzubieten, so dass Studierende nicht mehrfach in der Woche nach Hannover pendeln müssen, sondern alle an einem Tag besuchen können. Da laut den Plänen der TUB und LUH ohnehin intendiert wird, alle gemeinsamen Module hybrid anzubieten, empfiehlt die Gutachtergruppe die Möglichkeit der Online Teilnahme an allen Modulen der LUH ebenfalls institutionell zu verankern.

Hinsichtlich der inhaltlichen Zusammensetzung des Curriculums sehen die Gutachter:innen Verbesserungspotenzial bei dem Wahlpflichtbereich „Quantum Information Processing and Quantum Computing“. Während die Vertiefung „Quantum-Structure Devices“ eine Vielzahl an Modulen beinhaltet, die das Thema Quantum-Structure Devices in der Tiefe als auch Breite abdeckt, können die Gutachter:innen im Schwerpunkt „Quantum Information Processing and Quantum Computing“ nur wenige Module erkennen, die das angesprochene Gebiet explizit behandeln. Von den insgesamt zehn Modulen beziehen sich nur drei Module spezifisch auf „Quantum Information Processing and Quantum Computing“. Nach Ansicht der Gutachter gehen Module wie „(Network) Information Theory“, „Coding Theory“, „Software Engineering“, „Approximation und Online Algorithms“ sowie „Mathematical Foundations of Information Theory and Coding Theory“ nicht in die Materie der Spezialisierung ein. Daraus ergibt sich insgesamt ein Ungleichgewicht zwischen den beiden Vertiefungsrichtungen, wobei die Vertiefungsrichtung „Quantum-Structure Devices“ durch eine Mehrzahl von substantielleren Kursen stärker vertreten ist. Die Programmverantwortlichen erklären in dem Audit, dass dieser Bereich tatsächlich noch nicht vollständig ausgebaut ist, was auch auf das Fehlen einiger Professoren zurückzuführen ist. Die Gutachter:innen empfehlen daher die Fachinhalte in der Vertiefung „Quantum Information Processing and Quantum Computing“ zu schärfen.

### Modularisierung

Die Gutachter:innen stellen fest, dass die Module des Studiengangs durchgehend sinnvoll zusammengestellte Lerneinheiten darstellen. Alle Module werden innerhalb eines Semesters abgeschlossen. Die Abfolge der Module berücksichtigt etwaige Abhängigkeiten der Lehrveranstaltungen, so dass sichergestellt ist, dass Studierende die notwendigen Vorkenntnisse zu jedem Modul erlangen.

### Didaktik

Aus Sicht der Gutachter:innen sind die verschiedenen Lehr- und Lernformen gut geeignet, um die Studienziele umzusetzen. In den einzelnen Modulen werden die unterschiedlichen Lehr- und Lernmethoden den zu erwerbenden Kompetenzen entsprechend ausgewählt. Insbesondere das Industriefachpraktikum oder das alternative Teamprojekt, in denen die Studierenden neben der

fachlichen Anwendung der theoretisch erworbenen Fertigkeiten auch Team- und Kommunikationsfähigkeiten einüben bzw. vertiefen, sehen die Gutachter:innen als positiv.

Die Gutachter:innen erkundigen sich im Audit, um was es sich genau bei einer „kleinen Übung“ handelt, da diese mehrfach in dem Modulhandbuch genannt allerdings nicht näher definiert wird. Die Programmverantwortlichen erklären, dass dies ein Tutorium ist, welches im Zusammenhang mit einer Vorlesung durchgeführt wird. Um eine bessere Transparenz zu schaffen, empfehlen die Gutachter:innen den Begriff „kleine Übung“ in dem Modulhandbuch zu spezifizieren.

Des Weiteren diskutieren die Gutachter:innen mit den Lehrenden und den Studierenden den Einsatz des Flipped Classrooms in den Lehrveranstaltungen. Studierende verwandter Studiengänge berichten, dass einzelne Lehrpersonen diese Lehrform bereits anwenden und diese sich bei den Studierenden großer Beliebtheit erfreut, da sie eine willkommene Abwechslung zum traditionellen Unterricht bietet und die Studierenden dazu motiviert, mehr Eigenleistung zu erbringen. Da diese Form des Unterrichts derzeit jedoch nur vereinzelt eingesetzt wird, wünschen sich die Studierenden eine stärkere Nutzung der Flipped-Classroom-Methode. Die Gutachter:innen können den Standpunkt der Studierenden voll und ganz nachvollziehen und empfehlen daher den verstärkten Einsatz der Flipped-Classroom-Methode im zukünftigen Studiengang.

#### Zugangsvoraussetzungen

Die Gutachter:innen nehmen die definierten Zulassungsvoraussetzungen positiv zur Kenntnis. Sie sind der Meinung, dass die fachlichen Zugangsregelungen gut geeignet sind, um sicherzustellen, dass die Studierenden über die notwendige Vorqualifikation verfügen und das Masterstudium erfolgreich absolvieren können.

#### *Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule*

Die TU Braunschweig legt eine ausführliche Stellungnahme vor. Darin betont sie, dass es sich bei den Modulen, die seitens der LUH angeboten werden, nicht um Pflichtmodule, sondern um ein zusätzliches Belegungsangebot für die Studierenden innerhalb ihrer Wahlbereiche handelt. Zudem erklärt die Hochschule, dass die Kooperationsvereinbarung zwischen beiden Universitäten auf den Studiengangswbseite veröffentlicht ist. Die jeweils aktuellen Belegungsmöglichkeiten werden in Form einer Veranstaltungsübersicht auf der Fakultätswebseite der TU Braunschweig veröffentlicht werden. Allerdings fügt die Hochschule hinzu, dass die entsprechende Planung seitens der LUH noch nicht fertig gestellt wurde und daher auch keine finalen Übersichten vorliegen bzw. hochgeladen werden können. Die Gutachter:innen nehmen die Erklärung der Hochschule zur Kenntnis und begrüßen die Pläne zur transparenten Darstellung der Kooperation. Da die Veranstaltungslisten jedoch noch nicht freigeschaltet wurden, bleibt die Auflage bestehen. Darüber hinaus sind die Gutachter:innen der Ansicht, dass neben den Veranstaltungsübersichten weitere Informationen zur Kooperation veröffentlicht werden sollten, wie z.B. die Form der Veranstaltungen (Präsenz- oder Online-Veranstaltungen) und wie Veranstaltungen am jeweils anderen Campus erreicht werden können.

Bezüglich der Sicherstellung, dass alle Module in englischer Sprache angeboten werden, gibt die Hochschule an, dass derzeit ein offizielles Schreiben vorbereitet wird, in dem verbindlich festgelegt wird, dass alle Module, die von der LUH (auch) für den Master Quantum Technologies angeboten werden, in englischer Sprache abgehalten werden müssen. Die Gutachter:innen begrüßen diese Maßnahme. Da das Schreiben jedoch noch nicht fertiggestellt und veröffentlicht ist, bleibt auch diese Auflage bestehen.

Hinsichtlich der Belegung von Modulen an beiden Standorten erklärt die TU Braunschweig, dass die Studierenden mit dem Semesterticket alle Busse und Straßenbahnen in der Verkehrsregion Braunschweig sowie alle Nahverkehrszüge in Niedersachsen kostenlos nutzen können. Zudem stellt sie dar, welche Bus- und Bahnlinien in Braunschweig und Hannover genutzt werden können, um den jeweils anderen Campus zu erreichen. Die Hochschule betont, dass die Studierenden ihren Stundenplan zudem so gestalten können, dass Präsenzlehrveranstaltungen der TU Braunschweig oder der LUH in Blöcken belegt werden können. Es ist zusätzlich sichergestellt, dass das Lehrangebot der LUH auch in hybrider Form angeboten wird. Die Gutachter:innen nehmen die Erläuterungen der TU Braunschweig zur Kenntnis. Sie können darin jedoch keine expliziten Nachweise erkennen, die belegen, dass wechselseitige Blockierungen ausgeschlossen oder zumindest minimiert werden. Zum Beispiel fehlen konkrete Beispiele, die dies veranschaulichen würden. Aus diesem Grund sind die Gutachter:innen der Ansicht, dass die Auflage bestehen bleibt.

Bezüglich der Empfehlung die Fachinhalte der Vertiefungsrichtung „Quantum Information Processing and Quantum Computing“ studiengangspezifisch zu schärfen, gibt die TU Braunschweig an, dies zukünftig umzusetzen. So soll z.B. ein neues Modul „Introduction to Quantum Networks“ durch Prof. Jorswieck zum Wintersemester 2023/24 angeboten werden. Bezüglich der Empfehlung im Modulhandbuch zu spezifizieren, was unter einer kleinen Übung zu verstehen ist, erklärt die Hochschule, dass dies zukünftig im Modulhandbuch geprüft werden soll. Zu der Empfehlung die Möglichkeit der Online Teilnahme an den Modulen der LUH institutionell zu verankern, gibt die Hochschule an, dass ein entsprechendes Schreiben in Vorbereitung ist und demnächst veröffentlicht werden soll. Die Gutachter:innen würdigen die angesetzten Maßnahmen der TU Braunschweig. Da diese jedoch noch nicht umgesetzt wurden, bleiben diese Empfehlungen bestehen.

Hinsichtlich der Empfehlung, die Lehrform des Flipped Classroom verstärkt einzusetzen, erläutert die Hochschule, dass diese in der fakultätsinternen Fachversammlung aufgegriffen und dort verstärkt auf die Unterstützungsmöglichkeiten durch das Team „Lehre und Medienbildung“ der TU Braunschweig hingewiesen werden wird. Zudem soll ein kollegialer Austausch im Sinne des „Best Practice“ innerhalb der Professor:innenschaft angeregt werden. Die Gutachter:innen erachten die aktuellen und künftigen Bestrebungen als zufriedenstellend und sehen die Empfehlung somit als erfüllt an.

### **Entscheidungsvorschlag**

Nicht erfüllt.

Das Gutachtergremium schlägt folgende Auflagen vor:

- Die Kooperation mit der LUH sowie die genauen Konditionen und Möglichkeiten müssen transparent dargestellt werden.

- Es muss verbindlich sichergestellt werden, dass die Module, die im Rahmen der Kooperation von der LUH angeboten werden, in Englisch angeboten werden.
- Im Rahmen der Kooperation mit der LUH muss sichergestellt werden, dass die Studierenden Lehrveranstaltungen an beiden Standorten absolvieren können.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlungen:

- Es wird empfohlen, die Möglichkeit der Online Teilnahme an den Modulen der Leibniz Universität Hannover institutionell zu verankern.
- Es wird empfohlen, die Fachinhalte in der Vertiefungsrichtung „Quantum Information Processing and Quantum Computing“ studiengangspezifisch zu schärfen.
- Es wird empfohlen, im Modulhandbuch zu spezifizieren, was unter einer kleinen Übung zu verstehen ist.

## **Mobilität (§ 12 Abs. 1 Satz 4 Nds. StudAkkVO)**

### **Sachstand**

Die TU Braunschweig gibt an, dass der Masterstudiengang international ausgerichtet ist und einen internationalen Austausch intensiv fördert. Laut Selbstbericht eignet sich im Masterstudium insbesondere das zweite und dritte Semester für ein Auslandssemester, da hier primär Wahl(pflicht)fächer absolviert werden. Gerade Studiensemester mit Wahlmöglichkeiten erleichtern eine Anerkennung, da hier keine Gleichwertigkeit zu bestimmten Pflichtmodulen gewährleistet sein muss. Zusätzlich kann auf Wunsch der/des Studierenden mithilfe der Studienfachberei- tung ein konkretes Mobilitätsfenster erarbeitet werden. Zur organisatorisch-technischen Beratung und Betreuung können sich Incoming- und Outgoing-Studierende an das International House wenden, das als Schnittstelle für alle internationalen Aktivitäten an der Technischen Universität Braunschweig fungiert. Zudem steht den Studierenden ein:e Erasmus.Koordinator:in aus der Professoren- schaft der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik zur Seite und berät die Studierenden unter anderem bei Anerkennungsmöglichkeiten. Wie auch bereits in Art. 2 Abs. 2 StAkkStV dieses Berichts erläutert, ist im Allgemeinen die Anerkennung von erbrachten Leistungen an anderen deutschen oder ausländischen Hochschulen an der TU Braunschweig in der Allgemeinen Prüfungsordnung in § 6 geregelt.

Neben Hochschulkooperationen in Europa besitzt die Fakultät zudem weltweite Partnerschaften wie z. B. in den USA, Japan oder Taiwan.

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

Nach den Auditgesprächen sind die Gutachter:innen der Ansicht, dass die Hochschule sehr gute Rahmenbedingungen zur Förderung der studentischen Mobilität schafft, die den Studierenden einen Aufenthalt an anderen Hochschulen ohne Zeitverlust ermöglichen. Von den Studierenden

verwandter Studiengänge nehmen die Gutachter:innen ausschließlich positive Rückmeldungen zum Thema Auslandsmobilität zur Kenntnis. Dabei sind auch keine Fälle von größeren Anrechnungs- oder Anerkennungsproblemen bekannt, was insbesondere daran liegt, dass vor einem Auslandsaufenthalt intensiv Rücksprache mit dem/der Studiengangskoordinator:in gehalten wird, um fachlich-inhaltliche Fragen im Voraus abzustimmen. Im Allgemeinen äußern die Studierenden ihre hohe Zufriedenheit mit der Betreuung vor, während und nach einem Auslandsaufenthalt. Durch zahlreiche Kooperationen mit ausländischen Partnerhochschulen und den definierten Anerkennungsregelungen (s. hierzu auch Art. 2 Abs. 2 StAkkStV dieses Berichts) sehen die Gutachter:innen die allgemeinen Rahmenbedingungen für die studentische Mobilität, auch gemäß der Lissabon-Konvention, als gegeben an.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

### **Personelle Ausstattung (§ 12 Abs. 2 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

Die inhaltlich interdisziplinäre Ausrichtung des Studiengangs spiegelt sich laut Angaben der Hochschule in dem beteiligten Lehrpersonal wider. So sind diverse Lehr- und Forschungsbereiche in den Lehrbetrieb des neuen Studiengangs eingegliedert. Insgesamt sind seitens der TU Braunschweig an dem Studiengang sieben Institute der Lehreinheit Elektrotechnik, drei Institute der Physik, zwei Institute der Informatik und ein Institut der Mathematik beteiligt.

Laut dem eingereichten Personalhandbuch sind insgesamt 25 Lehrende an dem neuen Studiengang beteiligt, wovon 23 Professor:innen sind. Die Lehre wird somit hauptsächlich durch hauptamtlich tätige Professor:innen abgedeckt, die entsprechend ihrer Aufgabenstellung in Forschung, Lehre, Wissenstransfer und in der Selbstverwaltung der Hochschule tätig sind.

Die TU Braunschweig legt großen Wert auf die fachliche und methodisch-didaktische Qualifizierung der Lehrenden und eine entsprechende Lehrqualität. So sind die Maßnahmen im Bereich der Lehre Bestandteil der Zielvereinbarungen bei Berufungen. Zur didaktischen Weiterbildung steht allen Lehrenden niedersächsischer Hochschulen das in Braunschweig ansässige Kompetenzzentrum Hochschuldidaktik für Niedersachsen (KHN) zur Verfügung. Im Rahmen des Programms „Weiterbildung in der Hochschullehre“ (WindH) können die Lehrenden an Workshops zur Lehrpraxis teilnehmen und das bundesweit anerkannte WindH-Zertifikat erwerben. Das Angebot des KHN umfasst zudem u.a. die Vermittlung von Referent/innen, Beratung zum Thema E-Learning, Tutorencoachings, Lehrcoachings und Moderationen zur professionellen Fachbereichsentwicklung. Zusätzlich existiert seit 2012 die Projektgruppe „Lehre und Medienbildung“,

welche sich darauf fokussiert, Lehrende bei der Gestaltung von innovativer Lehre und zukunftsorientierten Konzepten und Möglichkeiten des Lernens zu unterstützen.

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

Die Gutachtergruppe stellt anhand des Personalhandbuchs und der Qualifikationsprofile der beteiligten Lehrkräfte fest, dass das Curriculum des Studiengangs durch ausreichend vorhandenes und entsprechend qualifiziertes Personal der Universität abgedeckt und die Lehre für den Akkreditierungszeitraum gesichert ist. Die Gutachter:innen erkennen und schätzen darüber hinaus das Engagement der Lehrenden, die stark in Forschungsaktivitäten involviert sind und mit der Industrie in regem Austausch stehen. Die Lehrenden loben im Audit ebenfalls, dass sie bei ihren Forschungs- und Lehrtätigkeiten von verschiedenen Instanzen unterstützt werden.

Des Weiteren können die Gutachter:innen nach den Gesprächen mit den Lehrenden bestätigen, dass die TU Braunschweig über ein angemessenes Konzept für die fachliche und didaktische Weiterbildung aller Lehrenden verfügt und die Lehrenden das breite Weiterbildungsangebot auch aktiv nutzen und schätzen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

## **Ressourcenausstattung (§ 12 Abs. 3 Nds. StudAkkVO)**

### **Sachstand**

Die Universität legt beigefügt zum Selbstbericht eine ausführliche Auflistung der Finanzmittel der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik für die Raum- und Sachausstattung vor. Wie im Selbstbericht ausführlich dargelegt ist, stellt die TU Braunschweig Studierenden verschiedene Räumlichkeiten mit Laboren und studentischen Arbeitsplätzen zur Verfügung. Die Hochschule gibt an, dass laufend neue Räume für Lerngruppen geschaffen werden und, dass zukünftig weitere geplant sind. Insgesamt stehen den Studierenden 85 betreute und frei zugängliche Rechnerarbeitsplätze zur Verfügung. Die Physik Institute sollen zukünftig in einen Ersatzneubau in direkter räumlicher Nähe zum Haus der Elektrotechnik ziehen.

Die TU Braunschweig verfügt zudem über eine zentrale Universitätsbibliothek mit einem umfangreichen Angebot an Büchern, Zeitschriften, Datenbanken, Online-Publikationen, sowie über weitere Teilbibliotheken in den verschiedenen Instituten. In der Universitätsbibliothek stehen den Studierenden 990 Arbeitsplätze zur Verfügung.

Bei dem Rundgang vor Ort besichtigen die Gutachter:innen einige Lehrveranstaltungsräume und Labore.

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

Die Finanzierung des Studiengangs ist aus Sicht der Gutachter:innen unter Berücksichtigung der anvisierten Teilnehmerzahlen gesichert. Anhand der Begehung können sie sich von einer soliden finanziellen und sächlichen Ausstattung der Universität überzeugen. Aus Gutachtersicht entspricht die Ausstattung der Räumlichkeiten und Labore einem modernen Standard und ermöglicht eine adäquate Durchführung des Studiengangs. In den Auditgesprächen merken die Studierenden der Physikstudiengänge allerdings an, dass die Laborräumlichkeiten und das Equipment in den Physikinstitutionen relativ veraltet ist. Die Lehrenden geben an, dass Ihnen das Problem bekannt ist, und dass bereits Maßnahmen in dieser Hinsicht ergriffen wurden. Beispielsweise wird derzeit ein neues Gebäude für die Physikinstitutionen und Labore errichtet. Die zukünftigen Labore sollen ebenfalls um neues Equipment ergänzt werden. In dem Audit betonen die Programmverantwortlichen zudem, dass keine Lehrveranstaltungen des zu begutachtenden Studiengangs in dem designierten Physik-Gebäude stattfinden werden, sondern entweder in den elektrotechnischen Instituten der TUB oder an der LUH durchgeführt werden. Die Gutachter:innen begrüßen die Maßnahmen der TUB und schlagen vor, die genannten Räumlichkeiten im Rahmen der Begutachtung der Physikstudiengänge zukünftig zu überprüfen.

Des Weiteren diskutieren die Gutachter:innen die allgemeine räumliche Situation an der TUB mit den Studierenden. Diese geben an, dass die Situation zwar etwas angespannt ist, die Universität allerdings immer mehr Arbeitsplätze zum individuellen Lernen schafft. Ein Beispiel hierfür ist das neu errichtete „Studihaus“, welches rund um die Uhr für Studierende geöffnet ist. Zusätzlich berichten die Studierenden an, dass diverse Seminarräume als Lernräume gebucht werden können. Laut den Studierenden reichen die verfügbaren Arbeitsplätze aus, wenn tatsächlich alle Optionen in Anspruch genommen werden. Allerdings geben sie an, dass nicht allen Studierenden die genauen Möglichkeiten bekannt sind, da diese Informationen nicht zentral an alle Studierenden weitergeleitet werden. Die Gutachter:innen empfehlen daher die vorhandenen Lernräume verstärkt an alle Studierende zu kommunizieren.

Die Studierenden berichten darüber hinaus, dass sie zurzeit keine Office Lizenz von der TUB erhalten und sich aber diese wünschen würden, um bessere Arbeitsbedingungen zu erreichen. Die Gutachter:innen schlagen daher vor zu prüfen, ob es finanziell möglich wäre, allen Studierenden eine Office Lizenz zu verleihen.

#### Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Die TU Braunschweig kommentiert die Empfehlung der Gutachter:innen die bestehenden Lernräume verstärkt an die Studierenden zu kommunizieren, wie folgt:

„An der TU Braunschweig gibt es über 2.000 Lernplätze für das Selbststudium und für die Prüfungsvorbereitung. Zum Sommersemester 2023 wurde zur besseren Information der Studierenden eine Internetseite eingerichtet, auf der die Studierenden eine Übersicht der Lernplätze am Zentralcampus, Campus Nord und Campus Ost mit aktuellen Öffnungszeiten finden. Neben der



Bibliothek bietet vor allem das neu eröffnete Studierendenhaus die Möglichkeit, zu lernen und sich mit anderen Studierenden auszutauschen. Über Social-Media-Kanäle werden die Lernplätze vor allem in der Prüfungsphase beworben.“

Die Gutachter:innen würden die aktuellen Bemühungen der Hochschule und sehen die Empfehlung somit als erfüllt an.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

## **Prüfungssystem (§ 12 Abs. 4 Nds. StudAkkVO)**

### **Sachstand**

In der Allgemeinen Prüfungsordnung § 9 finden sich die für alle Studiengänge geltenden Prüfungsformen und ihre genaue Beschreibung. In den studiengangsspezifischen Prüfungsordnungen können diese ergänzt werden. Im vorliegenden Studiengang sind die Prüfungsformen Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Entwurf, Referat, Softwarepraktikum, Projektarbeit, experimentelle Arbeit, Portfolio, Übungsaufgaben, und Designprojekt (methodisch-praktischer Entwurf eines elektro-/ oder informationstechnischen Systems/Schaltung/Struktur) möglich.

In den Modulbeschreibungen ist in den meisten Modulen eine Auswahl möglicher Prüfungsformen, zumeist Klausur und eine oder zwei weitere Prüfungsformen (meist eine mündliche Prüfung) angegeben. Die finale Prüfungsform sowie die grundsätzlichen Bewertungskriterien werden in den ersten Wochen eines Semesters festgelegt und den Studierenden bekannt gegeben.

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

Die Gutachter:innen bewerten die Varianz an Prüfungsformen positiv. Sie sind der Auffassung, dass die Modulverantwortlichen für jedes Modul eine kompetenzorientierte und entsprechend den Inhalten geeignete Prüfungsform wählen und somit eine aussagekräftige Überprüfung des Gelernten erfolgen kann. Während des Audits können die Gutachter:innen sich davon überzeugen, dass die verschiedenen Prüfungsformen gut angenommen werden und in den bereits bestehenden Studiengängen in der Praxis gut funktionieren. Dass die Hochschule für die abschließenden Modulprüfungsleistungen überwiegend Klausuren einsetzt, ist für die Gutachter:innen grundsätzlich nachvollziehbar, um den Stand der Lernergebnisse zu ermitteln. Sie erkennen jedoch auch, dass insbesondere bei den Studienleistungen, die die Lernergebnisse in den einzelnen Modulelementen überprüfen sollen, oftmals andere Prüfungsformen, wie bspw. Referate oder experimentelle Arbeiten inkl. Protokollführung, eingesetzt werden.

Die Gutachter:innen verschaffen sich anhand einiger Beispiele aus verwandten Studiengängen einen Eindruck über die Qualität und Kompetenzorientierung schriftlicher Klausuren und Abschlussarbeiten und kommen zu dem Ergebnis, dass die abgeprüften Inhalte bzw. Kompetenzen dem jeweiligen angestrebten Leistungsniveau entsprechen.

Nach der Durchsicht der Unterlagen fällt den Gutachter:innen allerdings auf, dass in der Prüfungsordnung die Mindest- bzw. Maximaldauer einer Prüfungsleistung nicht offiziell festgehalten ist. Um einen verbindlichen Rahmen für alle Lehrenden und Studierenden zu schaffen, empfehlen sie daher die minimale als auch maximale Länge einer Prüfungsleistung in der PO zu verankern.

In dem Audit erkundigen sich die Gutachter:innen nach der Kalkulation der Note des Abschlussmoduls. Die entsprechende Modulbeschreibung besagt, dass „die Masterarbeit mit 28 LP und die Präsentation mit 2 LP angerechnet wird. Die Bewertung der Präsentation geht mit doppelter Gewichtung in die Gesamtnote des Abschlussmoduls ein.“ Den Gutachter:innen erschließt sich hier nicht, wie bei einer doppelten Gewichtung der Präsentation, das Modul weiterhin mit 30 ECTS Punkten angerechnet wird. Die Programmverantwortlichen erklären ihre Berechnungsweise, sehen allerdings ebenso wie die Gutachter:innen, dass dies zukünftig transparenter an die Studierenden kommunizieren werden muss, um Missverständnisse zu vermeiden. Die Gutachter:innen teilen die Meinung der Programmverantwortlichen und empfehlen daher eine deutlichere und transparentere Vermittlung der Notenkalkulation für das Abschlussmodul.

#### Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Hinsichtlich der Empfehlung in der Prüfungsordnung die minimale als auch maximale Prüfungsdauer festzulegen, legt die Hochschule folgende Informationen vor:

„In den Modulbeschreibungen und somit auch im Anhang der Besonderen Prüfungsordnungen wird die Länge der Prüfungen in der Regel klar definiert, z. B. „Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten“, „Klausur 90 Minuten“ oder „mündliche Prüfung 30 Minuten“, „mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großer Teilnehmerzahl)“ etc. Es ist somit für die Studierenden transparent ersichtlich, welchen zeitlichen Umfang die Prüfungs- oder Studienleistung umfasst. Für den Sonderfall der „mündlichen Ergänzungsprüfung“ ist die minimale und maximale Prüfungsdauer mittlerweile auch in der Allgemeinen Prüfungsordnung (in Kraft gesetzt zum 01.04.2023) im § 13 Absatz 5 definiert: „Vorbehaltlich anderweitiger Regelungen in den einzelnen Besonderen Teilen der Prüfungsordnung liegt die Dauer der mündlichen Ergänzungsprüfung in der Regel zwischen 15 und 45 Minuten; insgesamt sollte eine Dauer von 90 Minuten nicht überschritten werden.“

Die Gutachter:innen nehmen die Erläuterungen zur Kenntnis und sind der Ansicht, dass die Prüfungsordnung die minimale als auch maximale Prüfungsdauer klar definiert. Die Empfehlung entfällt somit.

Bezüglich der Empfehlung die Kalkulation der Gesamtnote der Abschlussarbeit transparenter zu kommunizieren, gibt die Hochschule an, dass in der Anlage der BPO auf die doppelte Gewichtung der Vortragsnote („Präsentation (2 LP)“) zur Ermittlung der Gesamtnote des Abschlussmoduls verwiesen werden soll. Die Gutachter:innen begrüßen diesen Zusatz und sind der Ansicht, dass die Empfehlung somit erfüllt ist.

## Entscheidungsvorschlag

Erfüllt.

## Studierbarkeit (§ 12 Abs. 5 Nds. StudAkkVO)

### Sachstand

#### Planbarer und verlässlicher Studienbetrieb

In ihrem Selbstbericht gibt die Hochschule an, dass die Studierbarkeit in dem zukünftigen Studiengang gewährleistet ist. Die Hochschule legt Musterstudienpläne vor. Da es sich um eine Konzeptakkreditierung handelt, liegen noch keine Kohortenstatistiken vor.

Zur Beratung und Betreuung der Studierenden steht ein breites Angebot für unterschiedliche Studienphasen zur Verfügung. Die Zentrale Studienberatung berät zu den unterschiedlichen Studiengängen und jeweiligen Berufsaussichten und bietet ein Schnupper-/Orientierungsstudium, verschiedene Workshops und Informationsveranstaltungen an. Der/die Studiengangskoordinator:in bietet jeder/jedem Studierenden bei Bedarf Unterstützung bei der individuellen Gestaltung des Studienplans. Um eine reibungslose Durchführung des Studiums zu ermöglichen, erstellt der/die Studiengangskoordinator:in für jeden Studiengang für jedes Semester einen Stundenplan bzw. eine Veranstaltungsübersicht mit allen aktuellen Veranstaltungen und veröffentlicht diese vor Semesterbeginn elektronisch sowie per Aushang. Weiterhin bietet die TU Braunschweig ein Mentor:innenprogramm an. Dabei unterstützen Professoren und Professorinnen Studierende insbesondere im ersten Semester bei allerlei Fragen und Problemen. Die Teilnahme an mindestens einem Mentor:innentreffen im ersten Semester ist für alle Studierende verpflichtend. Das SCOUT Programm dient zur Begleitung und Vernetzung internationaler Studierender.

#### Arbeitsaufwand

Der Studiengang ist mit einem Kreditpunktesystem ausgestattet, das auf dem studentischen Arbeitsaufwand beruht und die Vergabe von ECTS-Punkten vorsieht. Wie in § 8 dieses Berichts festgehalten, entspricht ein ECTS-Punkt 30 Zeitstunden. Die Zuordnung der ECTS-Punkte zu den jeweiligen Modulen erfolgt je nach Arbeitsaufwand. Verschiedene Musterstudienpläne zeigen, dass pro Semester eine Belastung von 30 ECTS vorgesehen ist. Somit verteilt sich die Arbeitsbelastung gleichmäßig auf die Semester. Um sicherzustellen, dass sich der Arbeitsaufwand im Rahmen hält und keine Verzögerung der Studiendauer mit sich bringt, wird dieser auf Ebene der Lehrveranstaltungsevaluation regelmäßig systematisch erfasst.

#### Prüfungsdichte und –organisation

Für den zu akkreditierenden Studiengang sind sämtliche Prüfungsmodalitäten in der Allgemeinen Prüfungsordnung geregelt. Die schriftlichen Modulabschlussprüfungen finden in einem Prüfungsfenster statt, welches sich über acht Wochen nach Ende des Vorlesungszeitraums erstreckt. Für

mündliche Prüfungen gibt es einen verlängerten Prüfungszeitraum. Das Zeitfenster für Studienleistungen erstreckt sich über das gesamte Semester; in der Regel werden diese aber während der Vorlesungszeit erbracht. Die Prüfungsorganisation der Modulabschlussprüfungen wird mittels einer zentral festgelegten fakultätsübergreifenden Planung festgesetzt, um auch bei flexibler Modulwahl eine Überschneidung von Prüfungen zu vermeiden.

Die Prüfungstermine werden auf den Webseiten sowie auf dem Aushang vor dem Prüfungsamt veröffentlicht. Dies erfolgt in der Regel bereits vor Semesterbeginn. Erstsemesterstudierende erhalten die Informationen bezüglich der Prüfungstermine zusätzlich über ein Begrüßungs-/Informationsschreiben per E-Mail. Eine Wiederholung von Prüfungen ist, neben dem Freiversuch, zweimal möglich. Die Wiederholungsprüfungen finden im Folgesemester innerhalb des Prüfungszeitraumes statt, müssen aber nicht zwingend im Folgesemester durchgeführt werden. Regelungen zu Nichterscheinen im Krankheitsfall und zum Nachteilsausgleich sind in der Allgemeinen Prüfungsordnung verankert. Die Arbeitslast in den Modulen wird im Rahmen der Lehrevaluationen von den Studierenden erfragt.

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

#### Planbarer und verlässlicher Studienbetrieb

Die Gutachter:innen sehen die Planungssicherheit für die Studierenden als gegeben an. Ebenso ist aus ihrer Sicht die Überschneidungsfreiheit in den Pflichtmodulen und den Prüfungsleistungen sichergestellt. Sie loben den reibungslosen Studienbetrieb und sind insbesondere von der Tatsache beeindruckt, dass sowohl die Prüfungstermine als auch Veranstaltungsübersichten stets ein halbes Jahr im Voraus veröffentlicht werden. Somit ist gewährleistet, dass die Studierenden ihr Studium frühzeitig planen und dementsprechend durchführen können.

Da es sich um eine Konzeptakkreditierung handelt, liegen noch keine Daten hinsichtlich der Studiendauer oder der Absolventenquoten vor. Nach den Auditgesprächen mit den Studierenden und der Durchsicht der Unterlagen sind die Gutachter:innen jedoch überzeugt, dass der Studiengang in Regelstudienzeit absolviert werden kann.

#### Arbeitsaufwand

Der vorgesehene Arbeitsaufwand für die einzelnen Module erscheint den Gutachter:innen angesichts der jeweiligen Modulziele und Inhalte grundsätzlich realistisch, was auch von den Studierenden bestätigt wird. Sie begrüßen, dass sich die Arbeitsbelastung gleichmäßig über die Semester verteilt.

#### Prüfungsdichte und -organisation

Bezüglich der Prüfungslast und -dichte können die Gutachter:innen sich davon überzeugen, dass diese der Norm entsprechen. Sie nehmen positiv zur Kenntnis, dass keiner der Module den Richtwert von 5 ECTS Punkte unterschreitet. Die Studierenden verwandter Studiengänge geben sich

mit der Prüfungsdichte und der –organisation ebenfalls zufrieden und loben hierbei ebenfalls den verlässlichen Studienbetrieb.

In dem Audit diskutieren die Gutachter:innen den Prozess der Wiederholungsprüfungen mit Studierenden und Programmverantwortlichen. Regulär finden Wiederholungsprüfungen in der Prüfungsphase des nachfolgenden Semesters statt. Die Programmverantwortlichen betonen allerdings, dass Wiederholungsprüfungen auch in Form von mündlichen Prüfungen durchgeführt werden können. Diese finden in der Regel in den ersten Wochen des nachfolgenden Semesters oder gar am Ende desselben Semesters statt. Die Programmverantwortlichen erklären, dass diese Option insbesondere dann genutzt wird, wenn auf Grund der Wiederholungsprüfung eine Verlängerung der Studienzeit droht. Die Gutachter:innen begrüßen diese Alternative, da Studierende somit mit keiner Studienzeitverlängerung rechnen müssen. Die Studierenden drücken darüber hinaus den Wunsch aus, ein zweites Prüfungsfenster in dem längeren Prüfungsreitraum einzuführen, um bei Krankheitsausfall oder ähnlichem die Möglichkeit zu haben, die Prüfung generell nach kurzer Zeit zu wiederholen. Die Gutachter:innen können den Vorschlag nachvollziehen und empfehlen daher ebenfalls ein zweites Prüfungsfenster zu etablieren.

#### Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Die TU Braunschweig kommentiert die Empfehlung zur Einführung eines zweiten Prüfungsfensters wie folgt:

„Die Planung des zeitlich begrenzten Prüfungszeitraumes insbesondere auch hinsichtlich der Raumvergabe erfolgt an der TU Braunschweig aufgrund der Vielzahl von fakultätsübergreifenden Studiengängen durch alle sechs Fakultäten gemeinsam, um eine Kollision von Prüfungsterminen für sämtliche Studiengänge der TU Braunschweig auszuschließen.

Auch wenn aus Sicht der Studierenden ein zweites Prüfungsfenster innerhalb des Prüfungszeitraumes wünschenswert erscheint, ist die Umsetzung dieses Anliegens TU-weit aufgrund der eingeschränkten Kapazitäten bei Räumen und Personal für schriftliche Prüfungen nicht möglich.“

Da keine Maßnahmen ergriffen wurden oder in Entwicklung sind, bleibt die Empfehlung somit bestehen.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlung:

- Es wird empfohlen, innerhalb des verlängerten Prüfungszeitraums ein zweites Prüfungsfenster einzuführen.

#### **Besonderer Profilanpruch (§ 12 Abs. 6 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

§ 8 der studiengangsspezifischen Prüfungsordnung besagt, dass Masterstudiengang auch in Teilzeit studiert werden kann. Dabei beträgt die Regelstudienzeit acht Semester. Die Besonderheiten des Teilzeitstudiums sind sowohl in der studiengangsspezifischen Prüfungsordnung als auch in der „Ordnung zur Regelung des Teilzeitstudiums an der Technischen Universität Braunschweig“ verankert. Hier wird neben der Regelstudienzeit auch festgeschrieben, dass sich Studierende nur dann einschreiben können, wenn sie „aus wichtigen persönlichen Gründen nicht in der Lage [sind], ein Vollzeitstudium zu absolvieren“.

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

Die Gutachter:innen halten fest, dass alle Regelungen zum Teilzeitstudium verbindlich verankert sind und den Studierenden zugänglich sind. Sie sind der Meinung, dass die Regularien angemessen sind und den Studierenden einen reibungslosen Studienverlauf ermöglichen.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

### **Fachlich-Inhaltliche Gestaltung der Studiengänge (§ 13 Nds. StudAkkVO)**

#### **Aktualität der fachlichen und wissenschaftlichen Anforderungen (§ 13 Abs. 1 Nds. StudAkkVO)**

##### **Sachstand**

Die Ausgestaltung des Studienangebots sowie die fachlichen und wissenschaftlichen Anforderungen unterliegen einem fortlaufenden Diskurs der Lehrenden aus den beteiligten Fakultäten der Universität. Der Studiengang beruht auf einer intensiven Zusammenarbeit zwischen den Lehrbereichen für Elektrotechnik, Informatik, Mathematik und Physik, sowie mit den entsprechenden Lehrbereichen der LUH. Im Audit und in dem Selbstbericht gibt die Hochschule an, dass die Gesamtgestaltung des Studiengangs insgesamt darauf ausgerichtet ist, Studierende auszubilden, die die stark ansteigende Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt decken werden. So sieht die TU Braunschweig eine deutliche Nachfrage von Ingenieur:innen mit einer Expertise im Bereich der Quantentechnologie.

Die Aktualität der Inhalte soll zudem durch die aktive Einbindung aller Institute in inter-/nationale Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten und deren enge Kooperationen mit der Industrie gewährleistet sein. So sind Lehrende des Studiengangs z. B. in das national und international agierende Netzwerk Quantum Valley Lower Saxony (QVLS) eingebunden. Des Weiteren sind die Lehrenden in diversen Fachorganisationen wie z. B. IWMPi, DPG, und VDI tätig. Diese Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Praxis und dem Bedarf der Wirtschaft gelten auch als wichtigste Faktoren für die kontinuierliche Weiterentwicklung des Studiengangs. Einen weiteren wichtigen

Faktor werden die Ergebnisse der Evaluationen im Rahmen der Studierenden- und Absolventenbefragungen darstellen. Unter Berücksichtigung der Wünsche, Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge der Studierenden und künftigen Absolvent:innen soll das Curriculum regelmäßig überprüft und angepasst werden.

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

Die Gutachter:innen können sich von der Aktualität der Forschung und Lehre in dem zu begutachtenden Studiengang überzeugen und betrachten die fachlichen Anforderungen als angemessen. Der Studiengang umfasst ein äußerst zeitgemäßes Thema mit zahlreichen zukunftsrelevanten Fragestellungen, das sich sehr gut ins Profil der TU Braunschweig einfügt. Die Gutachter:innen schätzen den regen Austausch innerhalb der beteiligten Fakultäten sowie zwischen der Universität und den entsprechenden Industrie- und Forschungsverbänden als sehr positiv ein und sind überzeugt, dass dieser zur dauerhaften Qualität und Aktualität des Studienprogramms beiträgt. Darüber hinaus begrüßen sie, dass in der Weiterentwicklung des Studiengangs nicht nur die Fachbereiche involviert sind, sondern auch die Bedürfnisse des Arbeitsmarkts analysiert werden.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

### **Lehramt (§ 13 Abs. 2 und 3 Nds. StudAkkVO)**

*Nicht einschlägig.*

### **Studienerfolg (§ 14 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

Im Selbstbericht und in den Auditgesprächen legen die Verantwortlichen dar, über ein Qualitätssicherungssystem für den vorliegenden Studiengang zu verfügen. Das zugrundeliegende (hochschulweite) Qualitätsmanagementsystem verbindet zentrale und dezentrale Maßnahmen zur Qualitätssicherung und –entwicklung und erfolgt in den Dimensionen Strategie und Qualität, Studienprogramme, Lehre, Studienerfolg, Service/Beratung und Campusleben. Kennzahlen wie 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. Dies umfasst Befragungen der Studierenden und Absolvent:innen, Lehrveranstaltungsevaluationen sowie interne und externe Evaluierungen der Fakultäten. Die Lehrveranstaltungsevaluationen werden im Laufe jedes Semesters von der anbietenden Lehreinheit organisiert und papierbasiert oder online per „EvaSys“ durchgeführt. Für eine kontinuierliche Überprüfung des Studienerfolgs arbeitet die TU Braunschweig zusätzlich an der Einführung von HISinOne, mit der eine Kohortenverfolgung möglich sein wird. Anhand

dieser Daten können zukünftig u.a. der Studienfortschritt, Prüfungsergebnisse einer Kohorte im Vergleich zu anderen Studiengängen und die Auslandsmobilität abgeleitet werden.

Die Ergebnisse aller Evaluationen fließen in einen jährlichen Lehrbericht auf Lehreinheitsebene ein, der auch in der Studienkommission für die Weiterentwicklung der Studiengänge 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.

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

Die Gutachter:innen können sich anhand der mit dem Selbstbericht zur Verfügung gestellten Informationen sowie der Auditgespräche davon überzeugen, dass an der TU Braunschweig ein gut etabliertes Qualitätsmanagement praktiziert wird. Von den Studierenden verwandter Studiengänge erfahren sie, dass die Lehrenden grundsätzlich offen für Kritik sind und die in den Evaluationen aufgeführten Mängel und Verbesserungsvorschläge mit den Studierenden besprechen und umsetzen. Zudem loben sie auch den informellen Austausch mit den Lehrenden, wie z. B. die regulären Semesterabschlussgespräche, bei denen Studierende ihr Feedback direkt mitteilen können. Allerdings berichten die Studierenden, dass sie nicht in allen Lehrveranstaltungen über die Ergebnisse der offiziellen Evaluationen informiert werden. Dies halten sie im Endeffekt jedoch nicht für kritisch, da sie ihre Kritik stets im direkten Gespräch mit den Lehrenden besprechen können und sie insgesamt erkennen können, wie viele ihrer Vorschläge umgesetzt werden. Die Gutachter:innen begrüßen den produktiven Umgang der Lehrenden mit Kritik, der sichtlich zur Weiterentwicklung der Studiengänge an der TU Braunschweig führt. Sie empfehlen jedoch, dass Studierende in allen Lehrveranstaltungen über die Resultate der Evaluationen informiert werden, um die transparente Darstellung der Evaluationsergebnisse in allen Lehrveranstaltungen zu gewährleisten.

In den Unterlagen gibt die TUB an, ein web-basiertes System zum Ideen- und Problemmanagement namens „Sag’s uns“ zu nutzen. In dem Online Blog, der zentral allen Studierenden der TUB zur Verfügung steht, können Studierende Kritik und Verbesserungsvorschläge vorbringen und sich mit Hochschulvertretern über Themen in Studium und Lehre austauschen. In den Auditgesprächen erfahren die Gutachter:innen allerdings, dass der Web Blog nur wenigen Studierenden bekannt ist. Sie empfehlen daher, die Plattform „Sag’s uns“ besser an alle Studierende zu kommunizieren.

### **Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule**

Die Empfehlung die Plattform „Sag’s uns“ besser an die Studierenden zu kommunizieren, kommentiert die TU Braunschweig wie folgt:



„Aufgrund des Vorhabens zu einer technischen Umgestaltung des Systems, wird das zentrale Ideen- und Problemmanagement „Sag´s uns“ derzeit nicht explizit beworben. Dennoch werden Anfragen, die von den Studierenden eingehen, von der Abteilung 16/ Studium und Lehre bearbeitet. In den Beratungsnetzwerken der Universität ist „Sag´s uns“ bekannt, d.h. unterschiedliche Beratungsinstanzen verweisen z. B. auch darauf. Die Abteilung 16 /Studium und Lehre strebt eine zeitnahe Optimierung des Ideen- und Problemmanagements an.“

Da die Gutachter:innen keine konkreten Evidenzen für eine verbesserte Kommunikation sehen, bleibt die Empfehlung aufrecht.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlungen:

- Es wird empfohlen, die Plattform „Sag´s uns“ besser an die Studierenden zu kommunizieren.

### **Geschlechtergerechtigkeit und Nachteilsausgleich (§ 15 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

An der TU Braunschweig bestehen diverse Konzepte zur Förderung der Diversität, Chancengleichheit, Geschlechtergerechtigkeit und Familienfreundlichkeit. Die Koordinierungsstelle Diversity dient als zentrale Stelle für die individuelle Studienberatung und speziell für Studierende mit Beeinträchtigungen. Dafür verfügt die Koordinierungsstelle über eine Beauftragte für die Belange behinderter und chronisch erkrankter Studierender. Durch den in § 9 der Allgemeinen Prüfungsordnung geregelten Nachteilsausgleich werden die besonderen Belange von Studierenden mit Behinderung zur Wahrung ihrer Chancengleichheit berücksichtigt. Zentrale Angebote zur Förderung der Gleichstellung von Frauen und Männern werden über das Gleichstellungsbüro organisiert. Studierende und Beschäftigte mit Kind finden im Familienbüro Beratung zu Betreuungs- und Unterstützungsmöglichkeiten. Seit 2007 führt die TU Braunschweig das Zertifikat „Familiengerechte Hochschule“. Für die Betreuung von ausländischen Studierenden ist in erster Linie das International Office zuständig. Hier steht den Studierenden ein Beratungsangebot sowie in der Studieneingangsphase ein Mentoringprogramm zur Verfügung. Im Kontext der gesetzlichen Vorgaben zur Öffnung der niedersächsischen Hochschulen strebt die TU Braunschweig an, auch Studierenden ohne Abitur ein Studium zu ermöglichen, indem etwa neue Anrechnungsverfahren und Weiterbildungsangebote entwickelt oder Brückenkurse für Studierende ohne Abitur angeboten werden. Die Flüchtlingskoordination hält ein Beratungsangebot speziell für studieninteressierte Geflüchtete und Informationen rund um den Studieneinstieg an der TU Braunschweig bereit.

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

Die Gutachter:innen stellen fest, dass alle erforderlichen Regelungen zu Gleichberechtigung und Nachteilsausgleich getroffen worden sind und begrüßen das Engagement der Universität in diesen Bereichen. Generell nimmt das Gutachtergremium zur Kenntnis, dass an der Universität ein sehr freundlicher und respektvoller Umgang herrscht und dass Menschen aus allen Gesellschaftsgruppen und Lebenslagen willkommen sind, um gemeinsam zu lernen und zu forschen. Nach Auffassung der Gutachter:innen haben die Themen Gleichberechtigung und Diversity einen hohen Stellenwert auf allen Ebenen und in den Kernaufgabenfeldern der Universität.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

### **Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 16 Nds. StudAkkVO)**

*Nicht einschlägig.*

### **Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 19 Nds. StudAkkVO)**

*Nicht einschlägig.*

### **Hochschulische Kooperationen (§ 20 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

Die TU Braunschweig bietet den Studiengang in Kooperation mit dem Studiengang Quantum Engineering der Leibniz Universität Hannover an. Für die Studiengänge wurde ein Kooperationsvertrag geschlossen, welcher den Gutachter:innen vorliegt.

Wie bereits an anderen Stellen in diesem Bericht aufgeführt, bieten die Lehreinheiten Physik der LUH und Elektrotechnik der TUB Wahlpflichtmodule und Wahlmodule für den jeweils anderen Studiengang an. Somit können Studierende der TUB wahlweise Module an der LUH und anders herum absolvieren. Laut der TUB wird angestrebt, dass alle gemeinsam Module online oder hybrid angeboten werden.

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

Wie bereits dargestellt, begrüßen die Gutachter:innen im Allgemeinen die Kooperation der beiden Universitäten. Sie erkennen, dass entsprechend § 20 Nds. StudAkkVO die TU Braunschweig als gradverleihende Hochschule die Umsetzung und Qualität des Studiengangkonzepts gewährleistet. Allerdings entdecken die Gutachter:innen verschiedene Defizite hinsichtlich der Transparenz der Kooperationskonditionen und -möglichkeiten. Die genauen Defizite sind in Abschnitt § 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO dieses Berichts dargestellt. Zusammenfassend sind die Gutachter:innen der Ansicht, dass die Kooperation mit der LUH deutlich und transparent an

die Studierenden kommuniziert werden müssen. So muss die TU Braunschweig den Studierenden z. B. detailliertere Informationen bezüglich der konkreten gemeinsamen Module und deren Wahlmöglichkeiten zur Verfügung stellen. Zudem muss die TU Braunschweig gewährleisten, dass alle Studierenden unter Berücksichtigung der geografischen Distanz Module an der LUH tatsächlich besuchen können. Hierzu schlagen die Gutachter:innen vor, alle gemeinsamen Module hybrid bzw. online durchzuführen und dies auch institutionell zu verankern. Basierend auf den sprachlichen Zulassungsvoraussetzungen muss darüber hinaus sichergestellt werden, dass alle Module, die an der LUH im Rahmen der Kooperation angeboten werden, auf Englisch stattfinden.

Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

*Die dazugehörige Stellungnahme der Hochschule und Bewertung der Gutachter:innen ist unter § 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO zu finden.*

**Entscheidungsvorschlag**

Nicht erfüllt.

*Die entsprechenden Auflagen und Empfehlung finden sich unter § 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO.*

**Besondere Kriterien für Bachelorausbildungsgänge an Berufsakademien (§ 21 Nds. StudAkkVO)**

*Nicht einschlägig.*

### **3 Begutachtungsverfahren**

#### **3.1 Allgemeine Hinweise**

Unter Berücksichtigung der Vor-Ort-Begehung und der Stellungnahme der Hochschule geben die Gutachter folgende Beschlussempfehlung an den Akkreditierungsrat:

Die Gutachter empfehlen eine Akkreditierung mit Auflagen.

#### **Auflagen**

- A 1. (§ 20 Nds. StudAkkVO): Die Kooperation mit der LUH sowie die genauen Konditionen und Möglichkeiten müssen transparent dargestellt werden.
- A 2. (§ 20 Nds. StudAkkVO): Es muss verbindlich sichergestellt werden, dass die Module, die im Rahmen der Kooperation von der LUH angeboten werden, in Englisch angeboten werden.
- A 3. (§ 20 Nds. StudAkkVO): Im Rahmen der Kooperation mit der LUH muss sichergestellt werden, dass Studierende Lehrveranstaltungen an beiden Standorten absolvieren können.

#### **Empfehlungen**

- E 1. (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO) Es wird empfohlen, die Fachinhalte in der Vertiefungsrichtung „Quantum Information Processing and Quantum Computing“ studien-gangspezifisch zu schärfen.
- E 2. (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO) Es wird empfohlen, im Modulhandbuch zu spezifizieren, was unter einer kleinen Übung zu verstehen ist.
- E 3. (§ 12 Abs. 5 Nds. StudAkkVO) Es wird empfohlen, innerhalb des verlängerten Prüfungszeit-raums ein zweites Prüfungsfenster einzuführen.
- E 4. (§ 14 Nds. StudAkkVO) Es wird empfohlen, die Plattform „Sag’s uns“ besser zu kommuni-zieren.
- E 5. (§ 20 Nds. StudAkkVO) Es wird empfohlen, die Möglichkeit der Online Teilnahme an den Modulen der Leibniz Universität Hannover institutionell zu verankern.

Nach der Gutachterbewertung im Anschluss an die Vor-Ort-Begehung und der Stellungnahme der Universität haben die zuständigen Fachausschüsse und die Akkreditierungskommission das Verfahren behandelt:

### **Fachausschuss 02 – Elektro- und Informationstechnik**

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und folgt den Gutachterbewertungen ohne Änderungen. Er schlägt jedoch bei Auflage A3 eine leichte Umformulierung vor, um den Sachverhalt deutlicher darzustellen:

A 3. (§ 20 Nds. StudAkkVO): Im Rahmen der Kooperation mit der LUH muss sichergestellt werden, dass Studierende Lehrveranstaltungen in Präsenz an beiden Hochschulen absolvieren können.

### **Fachausschuss 13 – Physik**

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

### **Akkreditierungskommission**

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

## **3.2 Rechtliche Grundlagen**

*Akkreditierungsstaatsvertrag*

*Musterrechtsverordnung / Landesrechtsverordnung*

## **3.3 Gutachtergremium**

- a) Hochschullehrerinnen / Hochschullehrer
  - Prof. Dr. Matthias Getzlaff, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
  - Prof. Dr. Axel Hunger, Universität Duisburg-Essen
- b) Vertreter der Berufspraxis
  - Philipp Dedié, PhDSOFT-Ingenieure
- c) Studierende
  - Asma Djeridi, Hochschule RheinMain

## 4 Datenblatt

### 4.1 Daten zum Studiengang

Da es sich um eine Konzeptakkreditierung handelt, liegen noch keine Statistiken zum Studiengang vor.

### 4.2 Daten zur Akkreditierung

Vertragsschluss Hochschule – Agentur:	13.09.2022
Eingang der Selbstdokumentation:	17.01.2023
Zeitpunkt der Begehung:	02.03.2023
Personengruppen, mit denen Gespräche geführt worden sind:	Hochschulleitung, Programmverantwortliche, Studierende, Lehrende
An räumlicher und sächlicher Ausstattung wurde besichtigt (optional, sofern fachlich angezeigt):	Lehrräume, Labore

## 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	Musterrechtsverordnung
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.
StAkkStV	Studienakkreditierungsstaatsvertrag

## 6 Anhang: Studienverlaufspläne

Masterstudiengang Quantum Technologies, Beginn im Wintersemester mit der Vertiefung „Quantum Structure Devices (QSD)“

Semester	Pflicht	Wahlpflicht		Professionalisierung	
		Hauptwahlbereich Quantum Structure Devices	Nebewahlbereich Quantum Information Processing and Quantum Computing		
1	Advanced Quantum Technology for Engineers (5 LP)	Nonlinear Photonics (5 LP)	Mathematical Foundation of Information Theory (5 LP)	Training Design Thinking (2 LP)	30
	Quantum Information Processing and Quantum Computing (5 LP)	Semiconductor Technology (5 LP)		Management of Research and Development Processes (3 LP)	
2	Ambits of Electromagnetic Field Theory (5 LP)	Quantum Structure Devices (5 LP)	Network Information Theory (5 LP)	Leadership (5 LP)	30
		Nanoelectronics (5 LP)	Introduction to Quantum Information Theory (5 LP)		
3		LED Technology and Optical Sensing (5 LP)	Information Theory (5 LP)	Industrial Internship (12 LP)	30
		Applied Quantum Computing: Basics and Devices (5 LP)		Seminar (3 LP)	
4	Abschlussmodul: Masterarbeit und Präsentation (30 LP)				30



**Masterstudiengang Quantum Technologies, Beginn im Sommersemester mit der Vertiefung „Quantum Structure Devices (QSD)“**

Semester	Pflicht	Wahlpflicht		Professionalisierung	
		Hauptwahlbereich Quantum Structure Devices	Nebewahlbereich Quantum Information Processing and Quantum Computing		
1	Amibts of Electromagnetic Field Theory (5 LP)	Quantum Structure Devices (5 LP)	Approximation Algorithms (5 LP)	Leadership (5 LP)	30
		Nanoelectronics (5 LP)	Introduction to Quantum Information Theory (5 LP)		
2	Advanced Quantum Technology for Engineers (5 LP)	Nonlinear Photonics (5 LP)	Information Theory (5 LP)	Training Design Thinking (2 LP)	30
	Quantum Information Processing and Quantum Computing (5 LP)	Semiconductor Technology (5 LP)		Management of Research and Development Processes (3 LP)	
3		Magnetic Quantum Systems (5 LP)	Network Information Theory (5 LP)	Industrial Internship (12 LP)	30
		Statistics, Design of Experiments, Optimization (5 LP)		Seminar (3 LP)	
4	Abschlussmodul: Masterarbeit und Präsentation (30 LP)				30

**Masterstudiengang Quantum Technologies, Beginn im Wintersemester mit der Vertiefung  
„Quantum Information Processing and Quantum Computings“**

Semester	Pflicht	Wahlpflicht		Professionalisierung	
		Hauptwahlbereich Quantum Information Processing and Quantum Computing	Nebewahlbereich Quantum Structure Devices		
1	Advanced Quantum Technology for Engineers (5 LP)	Mathematical Foundation of Information Theory (5 LP)	Semiconductor Technology (5 LP)	Training Design Thinking (2 LP)	30
	Quantum Information Processing and Quantum Computing (5 LP)	Software Architecture (5 LP)		Management of Research and Development Processes (3 LP)	
2	Ambits of Electromagnetic Field Theory (5 LP)	Coding Theory (5 LP)	Quantum Structure Devices (5 LP)	Leadership (5 LP)	30
		Introduction to Quantum Information Theory (5 LP)	Nanoelectronics (5 LP)		
3		Information Theory (5 LP)	LED Technology and Optical Sensing (5 LP)	Industrial Internship (12 LP)	30
		Network Information Theory (5 LP)		Seminar (3 LP)	
4	Abschlussmodul: Masterarbeit und Präsentation (30 LP)				30

**Masterstudiengang Quantum Technologies, Beginn im Sommersemester mit der Vertiefung  
„Quantum Information Processing and Quantum Computing“**

Semester	Pflicht	Wahlpflicht		Professionalisierung	
		Hauptwahlbereich Quantum Information Processing and Quantum Computing	Nebenwahlbereich Quantum Structure Devices		
1	Ambits of Electromagnetic Field Theory (5 LP)	Approximation Algorithms (5 LP)	Quantum Structure Devices (5 LP)	Leadership (5 LP)	30
		Introduction to Quantum Information Theory (5 LP)	Nanoelectronics (5 LP)		
2	Advanced Quantum Technology for Engineers (5 LP)	Information Theory (5 LP)	Nonlinear Photonics (5 LP)	Training Design Thinking (2 LP)	30
	Quantum Information Processing and Quantum Computing (5 LP)	Software Architecture (5 LP)		Management of Research and Development Processes (3 LP)	
3		Entanglement as a resource for quantum computation and quantum information (5 LP)	Experimental Aspects of Quantum Computing (5 LP)	Industrial Internship (12 LP)	30
		Coding Theory (5 LP)		Seminar (3 LP)	
4	Abschlussmodul: Masterarbeit und Präsentation (30 LP)				30