

# Ergebnisbericht zum Verfahren zur Akkreditierung des FH-Masterstudiengangs „Quantum Engineering“, Stgkz 0915, der FH Technikum Wien, durchgeführt in Wien

## 1 Antragsgegenstand

Die Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung Austria (AQ Austria) führte ein Akkreditierungsverfahren zu oben genanntem Antrag gemäß § 23 Hochschul-Qualitätssicherungsgesetz (HS-QSG), BGBl I Nr. 74/2011 idF BGBl I Nr. 50/2024, iVm § 8 Fachhochschulgesetz (FHG), BGBl. Nr. 340/1993 idF BGBl I Nr. 50/2024 sowie § 17 Fachhochschul-Akkreditierungsverordnung 2021 (FH-AkkVO 2021) durch. Gemäß § 21 HS-QSG veröffentlicht die AQ Austria folgenden Ergebnisbericht:

## 2 Verfahrensablauf

Das Akkreditierungsverfahren umfasste folgende Verfahrensschritte:

Verfahrensschritt	Zeitpunkt
Antrag	Version vom 13.12.2023, eingelangt am 21.12.2023
Mitteilung an Antragstellerin: Prüfung des Antrags durch die Geschäftsstelle	04.04.2024
Überarbeiteter Antrag eingelangt am	Version vom 09.04.2024, eingelangt am 09.04.2024
Mitteilung an Antragstellerin: Abschluss der Antragsprüfung	12.04.2024



Bestellung der Gutachter*innen und Beschluss über Vorgangsweise des Verfahrens	28.02.2024 08.04.2024
Information an Antragstellerin über Gutachter*innen	08.04.2024
Virtuelles Vorbereitungsgespräch mit Gutachter*innen	05.06.2024
Nachreichungen vor dem Vor-Ort-Besuch eingelangt am	28.02.2024 01.07.2024
Vorbereitungstreffen mit Gutachter*innen	04.07.2024
Vor-Ort-Besuch	05.07.2024
Nachreichungen nach dem Vor-Ort-Besuch eingelangt am	12.07.2024
Vorlage des Gutachtens	30.08.2024
Übermittlung des Gutachtens an Antragstellerin zur Stellungnahme	02.09.2024
Übermittlung der Kostenaufstellung an Antragstellerin zur Stellungnahme	02.09.2024
Stellungnahme der Antragstellerin zum Gutachten eingelangt am	Version vom 02.09.2024, eingelangt am 03.09.2024
Stellungnahme der Antragstellerin zum Gutachten an Gutachter*innen	05.09.2024
Stellungnahme der Antragstellerin zur Kostenaufstellung eingelangt am	-

### 3 Akkreditierungsentscheidung

Das Board der AQ Austria hat mit Beschluss vom 18.09.2024 entschieden, dem Antrag der FH Technikum Wien vom 13.12.2023, eingelangt am 21.12.2023, auf Akkreditierung des FH-Masterstudiengangs „Quantum Engineering“, Stgkz 0915, gemäß §§ 23, 25 Hochschul-Qualitätssicherungsgesetz (HS-QSG), BGBl I Nr. 74/2011 idF BGBl I Nr. 50/2024, iVm § 8 Fachhochschulgesetz (FHG), BGBl I Nr. 340/1993 idF BGBl I Nr. 50/2024, iVm § 9 Fachhochschul-Akkreditierungsverordnung 2021 (FH-AkkVO 2021) iVm § 56 Allgemeines Verwaltungsverfahrensgesetz (AVG), BGBl Nr. 51/1991 idF BGBl I Nr. 88/2023 stattzugeben.

Die Akkreditierung erfolgt gemäß § 23 Abs. 8a HS-QSG unter folgenden Auflagen:

1. Die FH Technikum Wien hat gemäß § 17 Abs. 2 Z 5 FH-AkkVO 2021 binnen 24 Monaten ab Zustellung des Bescheids nachzuweisen, dass eine ausreichende Anzahl von Projekten innerhalb der drei vorgesehenen Spezialisierungen (Quantum Algorithms, Quantum Communication, Quantum Hardware & Coherent Systems) in enger Zusammenarbeit mit akademischen Partner\*innen oder führenden Unternehmen realisiert wird. Dies muss eine ausreichende Anzahl von Projekten für Masterarbeiten einschließen, um die zentralen im Studiengang zu erwerbenden Kompetenzen in angewandter Forschung und Entwicklung einzusetzen. Hierfür müssen in allen drei Spezialisierungen die entsprechenden Ressourcen an der FH Technikum Wien oder bei den akademischen oder industriellen Partner\*innen nachgewiesen werden.
2. Die FH Technikum Wien hat gemäß § 17 Abs. 6 FH-AkkVO 2021 binnen 24 Monaten ab Zustellung des Bescheids nachzuweisen, dass für alle Kohorten ausreichende

Laborflächen mit adäquatem Equipment eingerichtet wurden oder dass entsprechende Laborflächen durch Kooperationen mit anderen Hochschulen genutzt werden können.

3. Die FH Technikum Wien hat gemäß § 17 Abs. 7 FH-AkkVO 2021 binnen 24 Monaten ab Zustellung des Bescheids nachzuweisen, dass entsprechend der Anzahl der Studierenden ausreichende Möglichkeiten vorhanden sind, die Projektarbeiten im dritten Semester in Unternehmen zu absolvieren. Hierbei ist ein besonderer Fokus auf die experimentellen Projektarbeiten der Spezialisierung „Quantum Hardware & Coherent Systems“ zu legen.

Das Board der AQ Austria schloss sich den Bewertungen der Gutachter\*innen vollumfänglich an. Es erfolgte eine formale Ergänzung der seitens der Gutachter\*innen vorgeschlagenen Auflagen gemäß den Vorgaben der FH-AkkVO 2021.

Die Entscheidung wurde am 26.09.2024 von der\*dem zuständigen Bundesminister\*in genehmigt. Der Bescheid wurde mit Datum vom 01.10.2024 zugestellt.

## 4 Anlagen

- Gutachten vom 30.08.2024
- Stellungnahme vom 03.09.2024



Agentur für  
Qualitätssicherung  
und Akkreditierung  
Austria

# Gutachten zum Verfahren zur Akkreditierung des FH-Masterstudiengangs „Quantum Engineering“ der Fachhochschule Technikum Wien, durchgeführt in Wien

gemäß § 7 der Fachhochschul-Akkreditierungsverordnung 2021 (FH-AkkVO 2021)

Wien, 30.08.2024



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Kurzinformationen zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Begutachtung und Beurteilung anhand der Beurteilungskriterien der FH-AkkVO 2021 4</b>	
2.1	§ 17 Abs. 2 Z 1–10: Studiengang und Studiengangsmanagement.....	4
2.2	§ 17 Abs. 3 Z 1-2: Angewandte Forschung und Entwicklung .....	13
2.3	§ 17 Abs. 4 Z 1-6: Personal .....	15
2.4	§ 17 Abs. 5 Z 1-3: Finanzierung .....	19
2.5	§ 17 Abs. 6: Infrastruktur.....	20
2.6	§ 17 Abs. 7: Kooperationen .....	22
<b>3</b>	<b>Zusammenfassung und abschließende Bewertung.....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>Eingesehene Dokumente .....</b>	<b>24</b>

# 1 Kurzinformationen zum Akkreditierungsverfahren

Information zur antragstellenden Einrichtung	
Antragstellende Einrichtung	Fachhochschule Technikum Wien
Standort der Einrichtung	Wien
Rechtsform	Verein
Aufnahme des Studienbetriebs	1994/95
Anzahl der Studierenden	4662 (davon 1026 w/ 3036 m/ d* mit Stand WS 2023/24)
Akkreditierte Studiengänge	30

Information zum Antrag auf Akkreditierung	
Studiengangsbezeichnung	Quantum Engineering
Studiengangsart	FH-Masterstudiengang
ECTS-Anrechnungspunkte	120
Regelstudiendauer	4 Semester
Geplante Anzahl der Studienplätze je Studienjahr	30
Akademischer Grad	Master of Science in Engineering, abgekürzt MSc oder M.Sc
Organisationsform	Vollzeit
Verwendete Sprache/n	Englisch

Ort/e der Durchführung des Studiengangs	Wien
Studiengebühr	€ 363,36 Euro

Die antragstellende Einrichtung reichte am 21.12.2023 den Akkreditierungsantrag ein. Mit Beschluss vom 28.02.2024 und 08.04.2024 bestellte das Board der AQ Austria folgende Gutachter\*innen:

Name	Funktion und Institution	Kompetenzfeld
Prof. Dr. Johannes Schachenmayer	Université de Strasbourg Professur für theoretische Quantenphysik	wissenschaftliche Qualifikation im Fachbereich der theoretischen und experimentellen Quantenphysik und Vorsitz
Prof. Dr. Sven-Olaf Moch	Universität Hamburg Professor am II. Institut für Theoretische Physik	wissenschaftliche Qualifikation im Fachbereich theoretische Physik
Dr. Kirill Streltsov	IMS Nanofabrication GmbH	facheinschlägige Berufstätigkeit
Philipp Ulmen, B.Sc.	Masterstudium Nanowissenschaften Universität Hamburg	studentische Erfahrung im Fachbereich Nanowissenschaften

Am 05.07.2024 fand ein Vor-Ort-Besuch in den Räumlichkeiten der antragstellenden Einrichtung am Standort Wien statt.

## 2 Begutachtung und Beurteilung anhand der Beurteilungskriterien der FH-AkkVO 2021

### 2.1 § 17 Abs. 2 Z 1–10: Studiengang und Studiengangsmanagement

Die nachfolgenden Kriterien sind unter Berücksichtigung einer heterogenen Studierendenschaft anzuwenden. Im Falle von Studiengängen mit besonderen Profilelementen ist in den Darlegungen auf diese profilbestimmenden Besonderheiten einzugehen. Besondere Profilelemente sind z. B. Zugang zu einem reglementierten Beruf, verpflichtende berufspraktische Anteile im Falle von Masterstudiengängen, berufsbegleitende



Organisationsformen, duale Studiengänge, Studiengänge mit Fernlehre, gemeinsame Studienprogramme oder gemeinsam eingerichtete Studien.

1. Der Studiengang orientiert sich am Profil und an den strategischen Zielen der Fachhochschule.

Der Studiengang „Quantum Engineering“ ist interdisziplinär ausgerichtet mit einem Fokus auf Physik und Informatik, ergänzt durch Module in Elektrotechnik, Optik sowie Business & Leadership. Damit fügt er sich ideal in das technische Profil der Fachhochschule Technikum Wien (FHTW) ein, die als eine der größten Fachhochschulen Österreichs diese Bereiche bereits abdeckt.

Der geplante FH-Masterstudiengang zielt darauf ab, Fachkräfte für den rasant wachsenden Markt der Quantentechnologien auszubilden, wobei ein besonderes Augenmerk auf die frühe Vernetzung der Studierenden mit Unternehmen gelegt wird. Die FHTW hat bereits langjährige Erfahrung mit der Einbindung von Unternehmen in die Lehre durch nebenberufliche Lehrende sowie mit der gemeinsamen Entwicklung von Studiengängen. Sie ist daher ideal positioniert, um diese Zielsetzung des Studiengangs zu gewährleisten.

Die Unterrichtssprache ist Englisch, wodurch der Studiengang für internationale Studierende zugänglicher wird und Studierende auf ein internationales Arbeitsumfeld vorbereitet werden. Dies steht im Einklang mit der Internationalisierungsstrategie der FHTW.

Die FHTW hat das Thema Quantentechnologien bereits vor zwei Jahren als zukunftssträchtigen und nachgefragten Bereich identifiziert und damit einhergehend begonnen ihre Positionierung in diesem Feld zu stärken. Das Engagement der FHTW im Bereich der Quantentechnologien wird durch die Einrichtung der Vertiefung „Quantum Information and Quantum Technology“ im bereits vorhandenen Bachelorstudiengang „Informatik“ sowie der anschließenden Definition der Quantentechnologien als strategisch wichtiges Entwicklungsfeld belegt.

Die Gutachter befinden das Kriterium nach § 17 Abs. 2 Z 1 für **erfüllt**.

2. Der Bedarf und die Akzeptanz für den Studiengang sind in Bezug auf klar definierte berufliche Tätigkeitsfelder nachvollziehbar dargestellt.

Im Rahmen ihres Portfolioentwicklungsprozesses hat die FHTW zwei Instrumente genutzt, um den Bedarf an Absolvent\*innen des „Quantum Engineering“-Studiengangs zu bewerten und deren Qualifikationsprofil zu definieren. Hierfür wurden Expert\*innen-Interviews durchgeführt, die zeigten, dass die Arbeitsfelder in die Kategorien Hardwareentwicklung für Quantencomputer und Quantenkommunikationssysteme, Softwareentwicklung sowie Transfertätigkeiten zur Sicherstellung der Nutzerfreundlichkeit und Kompatibilität von Quantentechnologien mit bestehenden industriellen Umgebungen unterteilt werden können. Zudem ergaben die Interviews, dass der Bedarf sich von der Grundlagenforschung hin zur angewandten Forschung und Ingenieurstätigkeiten verschiebt. Die FHTW plant, diesen Bedarf durch den neuen FH-Masterstudiengang zu decken.

Die Gutachter halten diese Erkenntnisse sowie die Segmentierung der Qualifikationsprofile für nachvollziehbar und erkennen sie in den Spezialisierungen des Studiengangs wieder.

Um den quantitativen Bedarf abzuschätzen, hat die FHTW eine Berufsfeldanalyse anhand von Stellenanzeigen durchgeführt. Dabei wurden im Zeitraum von Mai 2022 bis Mai 2023 insgesamt 162 Stellen gefunden, bei denen Quantenmechanik/-physik als Schlüsselkompetenz identifiziert wurden. In den nachgereichten Unterlagen wurde klargestellt, dass etwa 50 dieser Stellen anwendungsorientierten Organisationen und Unternehmen zugeordnet werden können. Im Vergleich zu den geplanten 35 Studienplätzen an der FHTW sowie den bestehenden Kapazitäten der klassischen Physik-Masterstudiengänge und des geplanten Studiengangs „Quantum Technologies“ an der TU Wien, ist aus gutachterlicher Sicht diese Zahl noch relativ gering.

Trotz des aktuell noch niedrigen Bedarfs an Absolvent\*innen begrüßen die Gutachter die Einführung des Studiengangs „Quantum Engineering“, denn sie sehen den Bedarf am internationalen Arbeitsmarkt an gut ausgebildeten Quanten-Ingenieur\*innen, insbesondere in den Bereichen der Quanten-Kommunikation und der Software- sowie Algorithmen-Entwicklung für Quantencomputer bereits jetzt als gegeben. Mit dieser Initiative folgt die FHTW dem internationalen Trend, auf Quantentechnologien fokussierte Studiengänge einzuführen.

Der Trend ergibt sich aus der zwar risikobehafteten aber vertretbaren Annahme, dass in den kommenden Jahren Quantencomputer verfügbar sein werden, die Rechenprobleme lösen können werden, die für klassische Computer nicht bewältigbar sind. Es ist davon auszugehen, dass in diesem Fall ein rasantes Wachstum dieses Markts einsetzt, dass durch Arbeitskräfte gespeist werden muss, deren Ausbildung schon heute beginnen muss. Sollte dieses Wachstum allerdings nicht oder mit einer deutlichen Verzögerung eintreten, ist trotzdem davon auszugehen, dass die Absolvent\*innen sehr gute Chancen am Arbeitsmarkt haben werden, denn die im Studiengang vermittelten Qualifikationen, insbesondere in der Softwareentwicklung und Optik, sind auch in anderen Branchen nachgefragt. Die Gutachter erwarten zudem, dass durch die Einbindung von Unternehmensvertretern in die Lehre in Zukunft auch eine dynamische Anpassung der Inhalte auf gegebenenfalls eintretende Qualifikationsprofil-Änderungen seitens der Unternehmen gewährleistet ist.

Die Gutachter weisen darauf hin, dass insbesondere im Großraum Wien im Moment noch relativ wenige potenzielle Arbeitgeber für Quanten-Ingenieur\*innen vorhanden sind. Es ist davon auszugehen, dass Studierende einer Fachhochschule sich direkte Verbindungen zu zukünftigen Arbeitgebern erwarten und beispielsweise die Masterarbeit in einem Unternehmen absolvieren wollen. Inwiefern diese Erwartungshaltung erfüllt werden kann, hängt von der Spezialisierung ab. So gibt es mit dem [REDACTED] durchaus Arbeitgeber, die einige Studierende aus der Spezialisierung „Quantum Communication“ aufnehmen können. Studierende, die die Spezialisierung „Quantum Algorithms“ wählen, werden ihre Projekte auch remote bei den vielen weltweit in diesem Bereich agierenden Unternehmen erledigen können. Studierende der Spezialisierung „Quantum Coherent Systems“ werden hingegen in vielen Fällen entweder Wien verlassen oder auf eine Unternehmenskollaboration verzichten müssen. Daher wäre es wünschenswert, wenn insbesondere für diejenigen Studierenden, die sich für Letzteres entscheiden, ausreichend Laborkapazitäten in Wien aufgebaut werden und Möglichkeiten geschaffen werden, das dritte und vierte Semester am Unternehmensstandort zu absolvieren. Darauf wird unter § 17 Abs. 6: Infrastruktur und § 17 Abs. 7: Kooperationen noch weiter eingegangen.

Die Gutachter befinden das Kriterium nach § 17 Abs. 2 Z 2 für **erfüllt**.



### 3. Das Profil und die intendierten Lernergebnisse des Studiengangs

- a. sind klar formuliert;
- b. umfassen sowohl fachlich-wissenschaftliche und/oder wissenschaftlich-künstlerische als auch personale und soziale Kompetenzen;
- c. entsprechen den Anforderungen der angestrebten beruflichen Tätigkeitsfelder und
- d. entsprechen dem jeweiligen Qualifikationsniveau des Nationalen Qualifikationsrahmens.

Der FH-Masterstudiengang „Quantum Engineering“ richtet sich an Absolvent\*innen aus den Studienrichtungen der Informatik, Elektrotechnik, Physik und Mathematik. Der interdisziplinäre Charakter des Studiengangs spiegelt die Komplexität der Herausforderungen wider, die sich durch die Überführung der Quantentechnologien aus der Forschung zur Marktreife ergeben. Mit dieser Ausrichtung geht die FHTW auf den Arbeitsmarkt ein, dessen Anforderungen bereits in einer frühen Planungsphase, durch Einbindung von Unternehmensvertreter\*innen in das Entwicklungsteam, berücksichtigt wurden. Darüber hinaus wurden die im Rahmen des QtEdu-Netzwerks definierten beruflichen Fachprofile zur Ausgestaltung der drei Spezialisierungen des Studiengangs herangezogen.

Allen Studierenden des Studiengangs werden Grundkenntnisse der Quantenphysik mit besonderem Fokus auf Quanten Information und ihrer Anwendung auf das Quantum Computing und Quanten Kommunikation vermittelt. Im weiteren Verlauf müssen Studierende sich in einem der folgenden drei Bereiche spezialisieren: „Quanten Algorithms“, „Quantum Communication“, „Quantum Hardware & Coherent Systems“. Die drei Spezialisierungen sind hierbei klar formuliert und führen zu einem hohen und dem Masterstudiengang entsprechenden Qualifikationsniveau:

Die Spezialisierung „Quantum Algorithms“ legt einen Fokus auf Softwareentwicklung und die Programmierung von Quantencomputern. Studierende, die diese Spezialisierung wählen, entwickeln Anwendungen für künftige Quantencomputer.

In der Spezialisierung „Quantum Communication“ werden Kenntnisse moderner Netzwerktechnik sowie der Rolle und des Potenzials der Quantenkommunikationstechnologien vermittelt. Studierende dieser Spezialisierung konzipieren solche Systeme und integrieren sie in bestehende Infrastruktur.

Die dritte Spezialisierung „Quantum Hardware & Coherent Systems“ legt einen Fokus auf Laborarbeit, wobei hier wiederum vor allem vertiefende Kenntnisse der optischen Technologien, die auch schon in der einführenden Phase des Studiums dominieren, vermittelt werden. Durch den Fokus auf Optik ist es naheliegend, dass Absolvent\*innen dieser Spezialisierung ebenfalls im Bereich der Quantenkommunikation arbeiten werden, denn diese setzt in ihrer kommerziellen Anwendung immer auf optische Technologien. Im Gegensatz zu Absolvent\*innen der Spezialisierung „Quantum Communication“ befassen sich die Studierenden hier mit der konkreten Implementierung dieser Technologien in Hardware. Es muss seitens der Gutachter betont werden, dass in der aktuellen Ausgestaltung dieser Spezialisierung die typischen Technologien für das Quantum Computing: Tieftemperaturtechnik, Supraleiter und Ionen eine weit untergeordnete Rolle spielen.

Über die erwähnten fachlichen Kompetenzen hinaus werden, im Einklang mit dem 3-Säulen-Modell im Leitbild der FHTW, auch personale, soziale und wirtschaftliche Kompetenzen



vermittelt. Diese Kenntnisse sollen nicht nur in dedizierten Lehrveranstaltungen gelehrt, sondern auch im Rahmen von fachspezifischen Projekten praktisch angewandt werden. Die Gutachter heben dies als besonders gute Praxis hervor, da dadurch der direkte Bezug zu den Anforderungen der angestrebten beruflichen Tätigkeitsfelder, geschaffen wird.

Weiters ist positiv hervorzuheben, dass die Unterrichtssprache des Studiengangs Englisch ist, was es den Studierenden ermöglicht, sich auf die international ausgerichteten Arbeitsumgebungen der Unternehmen vorzubereiten.

Die Gutachter befinden das Kriterium nach § 17 Abs. 2 Z 3 für **erfüllt**.

4. Die Studiengangsbezeichnung und der akademische Grad entsprechen dem Profil und den intendierten Lernergebnissen des Studiengangs. Der akademische Grad ist aus den zulässigen akademischen Graden, die von der AQ Austria gemäß § 6 Abs. 2 FHG festgelegt wurden, zu wählen.

Die Studiengangsbezeichnung „Quantum Engineering“ verdeutlicht die Ausrichtung des Studiengangs auf Ingenieursleistungen und grenzt ihn von den forschungszentrierten Studiengängen an Universitäten ab. Somit erachten die Gutachter diese Bezeichnung als nachvollziehbar und dem Profil des Studiengangs entsprechend.

Es muss allerdings betont werden, dass die Bezeichnung eine breitere Themenvielfalt suggeriert als sie tatsächlich im Profil des Studiengangs vorhanden ist. Es ist daher besonders in der Bewerbung des Studiengangs darauf zu achten, dass der Fokus auf Software Engineering, Quanten Kommunikation und optische Technologien deutlich und klar kommuniziert wird, um eine falsche Erwartung der Studierenden zu vermeiden.

Der akademische Grad „Master of Science in Engineering (MSc)“ entspricht dem Profil und den intendierten Lernergebnissen des Studiengangs.

Die Gutachter befinden das Kriterium nach § 17 Abs. 2 Z 4 für **erfüllt**.

**Empfehlung:** Die Gutachter empfehlen es, der FHTW besonders bei der Bewerbung des Studiengangs darauf zu achten, dass der Fokus auf Software Engineering, Quanten Kommunikation und optische Technologien deutlich und klar kommuniziert wird, um eine falsche Erwartung der Studierenden zu vermeiden.

#### 5. Der Studiengang

- a. entspricht den wissenschaftlichen und/oder wissenschaftlich-künstlerischen, berufspraktischen und didaktischen Anforderungen des jeweiligen Fachgebiets und/oder der jeweiligen Fachgebiete;
- b. umfasst definierte fachliche Kernbereiche, welche die wesentlichen Fächer des Studiengangs und damit die zentralen im Studiengang zu erwerbenden Kompetenzen abbilden;
- c. stellt durch Inhalt und Aufbau das Erreichen der intendierten Lernergebnisse sicher;
- d. umfasst Module und/oder Lehrveranstaltungen mit geeigneten Lern-/Lehrmethoden sowie Prüfungsmethoden zur Erreichung der intendierten Lernergebnisse, die am Gesamtkonzept



des Studiengangs anknüpfen;

e. berücksichtigt die Verbindung von angewandter Forschung und Entwicklung und Lehre;

f. fördert die aktive Beteiligung der Studierenden am Lernprozess.

**a.** Das Konzept für den FH-Masterstudiengang „Quantum Engineering“ an der FHTW etabliert das Thema Quantentechnologien erstmals in einem Studiengang an einer Fachhochschule in Österreich. Die wissenschaftlichen, berufspraktischen und didaktischen Anforderungen dieses Fachgebiets sind im Studiengang vollumfänglich berücksichtigt worden. Die aktive und breite Beteiligung von Unternehmensvertreter\*innen sowie von Wissenschaftler\*innen der Universität Wien und der Technischen Universität Wien und die Einbindung der Berufsfeldforschung haben die Möglichkeit gegeben, den geplanten FH-Masterstudiengang „Quantum Engineering“ auf einen exzellenten Erfahrungsschatz aufzubauen. Im Zuge des Vor-Ort-Besuchs wurde die sehr gute und konstruktive Interaktion zwischen allen Stakeholdern noch einmal deutlich dokumentiert.

**b.** Der Studiengang umfasst aus gutachterlicher Sicht alle wesentlichen fachlichen Kernbereiche, die als Grundlage zum Erwerb der erforderlichen Kompetenzen im Studiengang „Quantum Engineering“ dienen. Positiv hervorzuheben ist hier die gelungene thematische Aufbereitung der theoretischen Grundlagen der Quantenmechanik, der Quanteninformationstheorie und der wesentlichen Quantenalgorithmen. Außerdem ist die Vermittlung notwendiger experimenteller Kenntnisse in Quantentechnologien in ausreichendem Umfang vorgesehen.

**c.** Die im Antrag dargestellte Studienplanmatrix ist klar und schlüssig. Der Aufbau des FH-Masterstudiengangs stellt sicher, dass Absolvent\*innen eines Studiengangs aus den Bereichen Informatik, Software, Elektronik, Kommunikationssysteme, Automation bzw. Naturwissenschaften nach den „Homologation“-Modulen zielgerichtet den Studiengang „Quantum Engineering“ absolvieren können. Theoretische, experimentelle und berufspraktische Komponenten sind aus gutachterlicher Sicht in einer ausgewogenen Mischung vorgesehen und bereiten entsprechend auf eine der zu wählenden Spezialisierungen - Quantum Algorithms, Quantum Communication, Quantum Hardware & Coherent Systems - im Studiengang vor. Die Existenz und Ausarbeitung dieser „Homologation“-Module ist aus gutachterlicher Sicht als besonders positiv herauszustellen. Des Weiteren sind die im dritten Semester geplanten Projektarbeiten aus gutachterlicher Sicht ein probates Mittel, um die intendierten praktischen Lernergebnisse zu erreichen. Im Rahmen des Vor-Ort-Besuchs wurden auch Pläne eines Networking Events vorgestellt. Die Gutachter erachten dies als sehr sinnvollen Weg, um den Student\*innen frühzeitig Kontakt zu Industrie-Partnern zu bieten. Hier ist dies insbesondere zum Erreichen der Lehrziele sehr erwünscht, da spätere Master-Projekte in den entsprechenden Studienrichtungen zum Teil bei industriellen Partnern durchgeführt werden sollen.

**d.** Die im Antrag vorgesehenen Module und Lehrveranstaltungen realisieren mit geeigneten Lern-/Lehrmethoden sowie Prüfungsmethoden das Erreichen der intendierten Lernergebnisse. Alle vorgesehenen Lernergebnisse fügen sich schlüssig in das Gesamtkonzept des Studiengangs „Quantum Engineering“ ein. Positiv hervorzuheben ist hier aus gutachterlicher Sicht die strukturierte und einheitliche Bereitstellung sämtlicher Informationen zum Studiengang, einschließlich der vorgesehenen Prüfungsmethoden über die hochschulweite Moodle-Lernplattform. Die Moodle-Plattform bietet geeignete Möglichkeiten, visuell unterstützte Lernunterlagen zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus bietet das vorgestellte Teaching and Learning Center an der FHTW konkrete Unterstützung für Lernende und Lehrende. Dieses wird



die Ausgestaltung und Anpassung von Lern- und Lehrmethoden (insbesondere durch Moodle-Kurse) erleichtern.

**e.** Der Studiengang sieht drei Spezialisierungen vor:

1. Quantum Algorithms,
2. Quantum Communication,
3. Quantum Hardware & Coherent Systems,

die alle eine Verbindung von Lehre mit angewandter Forschung und Entwicklung ermöglichen. Die Gutachter sehen in den vorgeschlagenen drei Spezialisierungen ein ausgewogenes Lehrangebot, um den komplexen Herausforderungen im Kontext von Quantentechnologien zu begegnen. Während die Spezialisierungen „Quantum Algorithms“ und „Quantum Communication“ darauf abzielen, Quantenalgorithmen bzw. Quantenkommunikationssysteme zu entwerfen, zu analysieren und zu optimieren, befasst sich die Spezialisierung „Quantum Hardware & Coherent Systems“ damit, Quantum-Hardware-Komponenten und kohärente Systeme zu entwerfen, zu bauen und zu testen. Im Hinblick auf die angestrebte Breite im Studiengang „Quantum Engineering“ wird die Spezialisierung „Quantum Hardware & Coherent Systems“ aus gutachterlicher Sicht als wichtig erachtet. Allerdings erscheint den Gutachtern die Ausarbeitung dieser Spezialisierung im Vergleich zu den anderen weniger klar formuliert.

Die Benennung konkreter Projekte für mögliche Masterarbeiten als Verbindung der Lerninhalte zu angewandter Forschung und Entwicklung blieb sowohl im Antrag als auch beim Vor-Ort-Besuch aus gutachterlicher Sicht eher vage. Es wurde erläutert, dass die FHTW dafür ein strukturiertes Verfahren habe. Gerade im Hinblick auf die experimentellen Herausforderungen, insbesondere in der Spezialisierung „Quantum Hardware & Coherent Systems“ sehen die Gutachter hier Bedarf zu Nachbesserungen.

**f.** Die FHTW setzt Lehr-/Lernformen in einer Verschränkung von Online- und Präsenzphasen um und folgt demnach dem Blended-Learning-Prinzip mithilfe der Lernplattform Moodle. Der Studiengang „Quantum Engineering“ schließt in der Neuentwicklung und Umsetzung stark an die bisherigen Erfahrungen mit Blended-Learning als studierbares, flexibles Lehr- und Lernformat an.

Beim Vor-Ort-Besuch wurde auch das Qualitätsmanagementsystem der FHTW zur Evaluierung der Lehrveranstaltungen durch die Studierenden detailliert besprochen sowie die damit zusammenhängenden Feedbackschleifen. Die Gutachter sehen die Aktivitäten der FHTW in dieser Richtung generell positiv. Ein Drittel aller Lehrveranstaltungen wird evaluiert, die Ergebnisse werden kommuniziert und zu Weiterentwicklungen verwendet. In einem jährlichen Evaluierungsmeeting sind auch Studierende eingebunden. Darüber hinaus geben Jahrgangssprecher\*innen Feedback an die Studiengangsleitung.

Dieser Verfahrensablauf wurde von den anwesenden Studierenden, zu denen auch ein Jahrgangsvertreter gehört hat, generell bestätigt. Allerdings konnte der Jahrgangsvertreter nicht bestätigen, dass die Evaluierungsergebnisse ihm vorgestellt oder Verbesserungsmaßnahmen und Wünsche schriftlich in einem fortlaufenden Protokoll festgehalten wurden. Aus gutachterlicher Sicht sollte zusätzlich darauf geachtet werden, dass in jedem Studiengang jährlich ein ähnlicher Prozentsatz von evaluierten Lehrveranstaltungen eingehalten wird, um ein Bewusstsein für die Existenz der Evaluierungen bei den Studierenden zu schaffen.

Derzeit wird die Evaluierung überarbeitet, um die Rücklaufquote zu erhöhen und Fragen zu konkretisieren. Die Umsetzung der neuen Evaluierung von Lehrveranstaltungen ist im Sommersemester 2025 geplant.

**g.** Nicht zutreffend.

Die Gutachter befinden das Kriterium nach § 17 Abs. 2 Z 5 als **mit Einschränkungen erfüllt**.

**Auflage:** Die Gutachter empfehlen dem Board der AQ Austria, folgende Auflage auszusprechen:

Die antragstellende Institution weist in einem Zeitraum von bis zu zwei Jahren nach, dass eine ausreichende Anzahl von Projekten innerhalb der drei vorgesehenen Spezialisierungen (Quantum Algorithms, Quantum Communication, Quantum Hardware & Coherent Systems) in enger Zusammenarbeit mit akademischen Partner\*innen oder führenden Unternehmen realisiert werden können. Dies muss eine ausreichende Anzahl von klar zu benennenden Projekten für Masterarbeiten einschließen, um die zentralen im Studiengang zu erwerbenden Kompetenzen in angewandter Forschung und Entwicklung einzusetzen. Hierbei muss klar beschrieben sein, dass für die Projekte in allen drei Spezialisierungen die entsprechenden Ressourcen an der FHTW oder bei den akademischen oder industriellen Partner\*innen ausreichend vorhanden sind.

6. Das European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) wird im Studiengang korrekt angewendet. Die mit den einzelnen Modulen und/oder Lehrveranstaltungen verbundene Arbeitsbelastung (Workload), ausgedrückt in ECTS-Anrechnungspunkten, ermöglicht das Erreichen der intendierten Lernergebnisse in der festgelegten Studiendauer. Bei berufsbegleitenden Studiengängen wird dabei die Berufstätigkeit berücksichtigt.

Im Antrag der FH Technikum Wien sowie in den Nachreichungen zum Vor-Ort-Besuch wird die Implementierung des European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) im Studiengang erläutert. Der geplante FH-Masterstudiengang ist mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS bemessen. Das jährliche Arbeitspensum einer\*ines Vollzeitstudierenden wird mit 1.500 Stunden festgelegt, sodass ein ECTS 25 Stunden Arbeitsaufwand entspricht und ein Semester 30 ECTS-Punkte an Modulen enthält.

Die Berechnung des Verhältnisses von Präsenz- und Eigenstudium unterscheidet sich nach Art der Lehrveranstaltung wie beispielsweise Labor oder Übungen, da verschieden viele Einheiten von Lehrstunden à 45 Minuten veranschlagt werden. Der Anteil des Selbststudiums liegt bei allen Lehrveranstaltungen bei mindestens 70 %.

Die einheitliche Aufteilung der Module mit jeweils 5 ECTS-Punkten und die angestrebten Lernergebnisse erwecken bei den Gutachtern den Eindruck, dass die festgelegte Studiendauer, wie im Antrag beschrieben, gut erreicht werden kann. Auch ist bei den Gesprächen vor Ort ist keine systematische Diskrepanz zwischen angestrebter und tatsächlicher Arbeitsbelastung aufgetreten. Daraus lässt sich aus gutachterlicher Sicht schließen, dass das ECTS an der FHTW korrekt angewendet wird und das auch bei dem neuen Studiengang "Quantum Engineering" zu erwarten ist.

Das Kriterium § 17 Abs. 2 Z 6 ist aus Sicht der Gutachter\*innen **erfüllt**.



7. Das studiengangsspezifische Diploma Supplement ist zur Unterstützung der internationalen Mobilität der Studierenden sowie der Absolventinnen und Absolventen geeignet und erleichtert die akademische und berufliche Anerkennung der erworbenen Qualifikationen.

Das Diploma Supplement für den Studiengang „Quantum Engineering“ ist in deutscher und englischer Sprache verfasst. Es sind alle inhaltlichen Anforderungen abgedeckt und es stimmt mit den Antragsunterlagen überein. Es wird aus gutachterlicher Sicht schnell ersichtlich, welche Leistungen mit welchen Ergebnissen erzielt wurden und welche Stellung die Fachhochschule im Bildungssystem Österreichs einnimmt. Somit dient es zur Unterstützung der internationalen Mobilität und Anerkennung der Qualifikationen der Studierenden und Absolventen.

Das Kriterium § 17 Abs. 2 Z 7 ist somit aus Sicht der Gutachter **erfüllt**.

8. Die Zugangsvoraussetzungen zum Studium

- a. sind klar definiert;
- b. tragen zur Erreichung der Qualifikationsziele bei und
- c. sind so gestaltet, dass sie die Durchlässigkeit des Bildungssystems fördern.

In den Antragsunterlagen werden die Zugangsvoraussetzungen für den beantragten Masterstudiengang klar definiert. Als fachliche Zugangsvoraussetzung wird ein abgeschlossener, facheinschlägiger FH-Bachelorstudiengang oder eine gleichwertige Qualifikation nach § 4 Abs. 4 FHG idgF verlangt.

Als vollständig facheinschlägige Studiengänge werden von der FHTW Studienfächer aus den Bereichen Informatik, Software, Elektronik, Kommunikationssysteme, Automation und den Naturwissenschaften aufgeführt. Absolvent\*innen anderer Studiengänge können als Zugangsvoraussetzung einen Kernfachbereich von mindestens 60 ECTS Punkten in diesen Fachrichtungen nachweisen. Auch ist es möglich, maximal 30 ECTS Punkte dieses Kernfachbereiches durch Ergänzungsprüfungen nachzuweisen.

Die Voraussetzungen sind aus gutachterlicher Sicht im Allgemeinen sinnvoll für die angestrebten Qualifikationen, wobei wenige aufgeführten Studien wie Logistik, für volle Gleichwertigkeit für die Gutachter generalisiert wirken. Die Module im ersten Semester sind darauf ausgelegt, Absolvent\*innen verschiedener Fachrichtungen auf einen gemeinsamen Stand zu bringen, sodass eine breite Anzahl an gleichwertig angesehenen Bachelorstudiengängen als Zugangsvoraussetzung vertretbar sind.

Von daher vertreten die Gutachter die Position, dass die Zugangsvoraussetzungen klar definiert sind und zum Erreichen der Qualifikationsziele beitragen. Da es sich bei dem beantragten Studiengang um einen FH-Masterstudiengang handelt, ist bezüglich der Durchlässigkeit des Bildungssystems wenig Spielraum, allerdings können sich potenziell viele Absolvent\*innen verschiedener Fachrichtungen bewerben.

Das Kriterium § 17 Abs. 2 Z 8 ist aus Sicht der Gutachter **erfüllt**.



#### 9. Das Aufnahmeverfahren für den Studiengang

- a. ist klar definiert;
- b. für alle Beteiligten transparent und
- c. gewährleistet eine faire Auswahl der sich bewerbenden Personen.

Das Aufnahmeverfahren für den geplanten FH-Masterstudiengang „Quantum Engineering“ an der FHTW ist im Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen/Prüfungsordnung“ klar definiert. Dieses Verfahren wird nur dann durchgeführt, wenn die Anzahl der Bewerber\*innen die verfügbaren Studienplätze übersteigt.

Im ersten Schritt werden die Zulassungsvoraussetzungen der Bewerber\*innen geprüft. Nur diejenigen, die alle erforderlichen Voraussetzungen erfüllen, werden zu den weiteren Schritten des Aufnahmeverfahrens eingeladen. Das Aufnahmeverfahren besteht aus zwei Teilen: einem schriftlichen Reihungstest und einem mündlichen Aufnahmegespräch. Der schriftliche Test dient zur Prüfung der Fachkenntnisse der Bewerber\*innen in den Bereichen Physik, Mathematik, Elektronik sowie Informatik und Netzwerktechnik.

Im mündlichen Aufnahmegespräch werden hingegen die Motivation zum Studium, der berufliche Hintergrund, die Interessensausrichtung sowie internationale Erfahrungen der Kandidat\*innen thematisiert. Beide Teile des Verfahrens, der schriftliche Reihungstest und das mündliche Gespräch, gehen in gleichem Maße in die Gesamtbewertung ein und bilden die Grundlage für die endgültige Auswahl der Studierenden.

Im Rahmen des Vor-Ort Besuchs wurde erläutert, dass die Bewerber\*innen vorab über die im Reihungstest abgefragten Themengebiete informiert werden. Die Gutachter begrüßen dieses Vorgehen, empfehlen allerdings darüber hinaus auch die Gewichtung der Themengebiete bei der Punktevergabe bekanntzugeben, um die maximale Transparenz und Fairness für die voraussichtlich heterogenen Bewerber\*innen-Gruppe zu gewährleisten.

Aus gutachterlicher Sicht ist das Aufnahmeverfahren zweckmäßig, transparent und fair umgesetzt.

Daher befinden die Gutachter das Kriterium nach § 17 Abs. 2 Z 9 für **erfüllt**.

#### 10. Verfahren zur Anerkennung von formal, non-formal und informell erworbenen Kompetenzen, im Sinne der Anrechnung auf Prüfungen oder Teile des Studiums, sind

- a. klar definiert
- b. und für alle Beteiligten transparent.

Das Verfahren zur Anerkennung von bereits erworbenen Kompetenzen ist in den dem Antrag beigelegten studienrechtlichen Bestimmungen §4 ausführlich beschrieben. Die Daten der Antragstellung, die Bearbeitungszeit und die einzureichenden Unterlagen sind detailliert aufgeführt und begründet. Teilanrechnungen von Modulen sind möglich, bei Zweifeln einer Anrechenbarkeit kann auf eine Überprüfung durch eine geeignete Methode zurückgegriffen werden. Das Anerkennungsverfahren ist klar definiert und den Studierenden in den studienrechtlichen Bestimmungen kommuniziert.



Die Gutachter befinden das Kriterium § 17 Abs. 2 Z 10 als **erfüllt**.

## 2.2 § 17 Abs. 3 Z 1-2: Angewandte Forschung und Entwicklung

1. Für den Studiengang sind fachlich relevante anwendungsbezogene Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten geplant, die wissenschaftlichen Standards des jeweiligen Fachgebiets und/oder der jeweiligen Fachgebiete entsprechen.

Wie in den Antragsunterlagen detailliert dargestellt versteht die FHTW den Bildungsauftrag als enge Verzahnung von Lehre und Forschung, wobei letztere insbesondere durch regelmäßige Schwerpunktsetzung definiert wird. Diese wird hier durch einen Beirat für Forschung & Entwicklung (F&E) unterstützt um fakultätsübergreifende F&E zu gewährleisten. Wie dem Antrag zu entnehmen ist, und wie es während des Vor-Ort-Besuchs herausgestellt wurde, ist hier das Thema Quantentechnologie bereits seit 2021 als strategisches Entwicklungsfeld definiert. Themenbereiche, wie zum Beispiel „Quantum Information and Quantum Technology“, sind bereits in den an der FHTW vorhandenen Bachelorstudiengang Informatik integriert, mit dem, entsprechend forschendem Lehrpersonal.

Aus gutachterlicher Sicht ist als positiv herauszustellen, dass wie in den Antragsunterlagen und beim Vor-Ort-Besuch beschrieben, die frühzeitige Ausrichtung in Richtung Quantentechnologie, bereits zu einer Vielzahl von neuen Möglichkeiten im Rahmen von Forschungsanträgen (FWF, Stadt Wien, etc.) und Forschungskollaborationen geführt hat. Insbesondere die direkte Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Wien und der Universität Wien ist aufgrund des fundamental frühen Stadiums der Quantentechnologie und der entsprechenden Nähe zur Grundlagenforschung aus gutachterlicher Sicht sehr wünschenswert. Komplementär dazu basiert der Studiengang auch auf Lehr-Kollaborationen mit Industrie-Partner\*innen, insbesondere z.B. [REDACTED] im Bereich Quantum Computing und von [REDACTED] im Bereich Quantum Communications, was auch zur Einbringung von F&E-Expertise aus dem Industriespektrum führt.

Eine detaillierte Planung der zukünftigen Forschungs & Entwicklungs Aktivitäten und insbesondere deren Einbettung in aktuelle Forschung & Entwicklung an der FHTW wurde darüber hinaus ausführlich in der Nachreichung zum Vor-Ort-Besuch dargelegt. Als positiv herauszustellen ist hier zum Beispiel das bereits bewilligte Projekt INTAQT, finanziert von der Stadt Wien. Das Projekt führt zu Forschung im Bereich sozialer und ökologischer Auswirkungen von Quantentechnologie in den Jahren 2025-2029.

Im Vor-Ort-Besuch wurde darüber hinaus eine sehr detaillierte Strategie zur zukünftigen geplanten Forschungsrealisierung präsentiert, über lokale, nationale sowie europäische Forschungsförderung (Bridge, Coin, Quantum Austria, Horizon Europe, etc.). In der Nachreichung zum Vor-Ort-Besuch wurde darüber hinaus ein detaillierter Plan zu den zukünftig geplanten Forschungsanträgen der FHTW bereitgestellt.

Die Gutachter\*innen befinden das Kriterium § 17 Abs. 3 Z 1 für **erfüllt**.

2. Das dem Studiengang zugeordnete hauptberufliche Lehr- und Forschungspersonal ist in



diese Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten eingebunden.

Wie im Antrag beschrieben, strebt die FHTW keine Trennung zwischen Forschung & Entwicklung (F&E) und Lehre an. Es existiert z.B. keine gesonderte GmbH zur Valorisierung von F&E. Stattdessen setzt die FHTW auf ein flexibles Arbeitsmodell mit variierender Einsatzplanung des Personals in Lehre, Administration, und F&E. Wie darüber hinaus in der Nachreichung zum Vor-Ort-Besuch im Detail spezifiziert, existieren neben Studiengängen, welche den Fakultätsleitungen zugeteilt sind, auch Kompetenzfelder, welche der Departmentleitung unterliegt, und denen die Forschenden und Lehrenden zugeordnet sind. Die meisten Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs „Quantum Engineering“ unterliegen dem Kompetenzfeld „Applied Physics“, welches hier nicht nur den Lehrinhalt regelt, sondern auch deren aktuelle Anbindung an F&E Aktivitäten sicherstellt. Wie in der Nachreichung beschrieben, erfolgt eine klar geplante Personaleinsatzplanung pro Semester.

Aus der in der Nachreichung enthaltenen Tabelle 12 lässt sich entnehmen, dass auch sehr forschungsorientierte Wissenschaftler\*innen an der Lehre beteiligt sind, und dass die hauptberuflich agierenden Lehrenden auch in der Forschung tätig sind. Als hauptberuflich engagiertes Personal mit Quantenphysik-Hintergrund hervorzuheben ist hier zum Beispiel:

- 
- 
- 
- 

Aus dem Vor-Ort-Besuch ging für die Gutachter positiv hervor, dass keine 1:1 Zuteilung der Lehrenden zu Lehrveranstaltung anvisiert ist, sondern dass diese stattdessen im Team geplant werden, was weiterhin eine stärkere Verbindung zu F&E fördern kann. Darüber hinaus ist aus gutachterlicher Sicht positiv herauszustellen, dass, wie in den Antragsunterlagen beschrieben und wie beim Vor-Ort-Besuch präsentiert, ein starker Fokus der FHTW auf Personal-Weiterbildung liegt, mit geblockten Weiterbildungsstunden für hauptberufliche Angestellte.

Insgesamt sind aus Sicht der Gutachter\*innen das hauptberufliche Lehr- und Forschungspersonal klar in quantentechnologische F&E eingebunden, sowohl im Bereich akademische Grundlagenforschung, als auch im Rahmen angewandter F&E.

Die Gutachter\*innen befinden das Kriterium § 17 Abs. 3 Z 2 für **erfüllt**.

## 2.3 § 17 Abs. 4 Z 1-6: Personal

1. Für den Studiengang ist entsprechend dem Entwicklungsplan an allen Orten der Durchführung

- a. ausreichend Lehr- und Forschungspersonal vorgesehen;
- b. welches den Anforderungen jeweiligen Stelle entsprechend didaktisch sowie wissenschaftlich beziehungsweise berufspraktisch qualifiziert ist.

Die FHTW, Österreichs führende Fachhochschule für Technik und Digitalisierung, bietet in ihren Fakultäten Computer Science & Applied Mathematics, Electronic Engineering &



Entrepreneurship sowie Industrial Engineering bereits eine Vielzahl von Bachelor- und Masterstudiengängen an, die eine gewisse fachliche Nähe zum Thema „Quantum Engineering“ aufweisen. Entsprechend ist facheinschlägiges Lehr- und Forschungspersonal bereits vor Ort bzw. wurde im Hinblick auf den neuen Studiengang hauptberuflich eingestellt.

In den Antragsunterlagen und beim Vor-Ort-Besuch wurde klar herausgearbeitet, welches Lehr- und Forschungspersonal für die fachlichen Kernbereiche des Studiengangs „Quantum Engineering“ geplant ist. Für den Beginn des Studiengangs mit einer Kapazität von 20 Student\*innen sind demnach neben der Studiengangsleitung vier hauptberuflich Lehrende und Forschende in Vollzeit mit Kenntnissen im Kernbereich Quantentechnologie verfügbar. Diese werden unterstützt von einer ausreichenden Anzahl von nebenberuflich Lehrenden mit facheinschlägigen und berufspraktischen Kompetenzen.

Darüber hinaus enthalten die Antragsunterlagen konkrete Angebote von Seiten der an der Studiengangsentwicklung beteiligten Unternehmen und akademischen Partner zur Unterstützung der FHTW bei der Umsetzung des Lehrangebots. Dies signalisiert aus gutachterlicher Sicht ein Interesse aller Beteiligten an dem Studienkonzept.

Weiter wurde von der FHTW ein schlüssiges Konzept für einen weiteren Aufwuchs herausgearbeitet. Die Personalkapazitäten sowie zusätzliche Einstellungsmaßnahmen wurden für die kommenden Jahre bis 2028 geplant, und basieren hier auf Geldern von laufenden Drittmittelanträgen. Erfolgreiche Drittmittelbeschaffung würde zu einem starken Ausbau des Entwicklungsfeldes Quantentechnologien an der FHTW führen, und die Quantentechnologien als starkes Forschungsfeld etablieren. Im Falle eines deutlichen Anstiegs der Anzahl an Student\*innen ist eine Erhöhung der Gelder seitens des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung wünschenswert.

Die didaktische bzw. berufspraktische Qualifikation ist in den jeweiligen Lebensläufen der genannten Personen dargestellt. Das bereits vorhandene Lehr- und Forschungspersonal verfügt demnach in einem breiten, fachrelevanten Bereich (auszugsweise seien hier genannt: Quantenmechanik einschließlich der mathematischen Grundlagen, Informatik, Softwareentwicklung und -design, Quanteninformationstheorie, Quantenalgorithmen, experimentelle Quantenoptik, Bose-Einstein-Kondensate, Atom-Licht-Wechselwirkung, Interferometrie mit kalten Atomen, kryogene Fähigkeiten, einschließlich Flüssig-Helium- und Stickstoff-Dewar-Handhabung sowie allgemein wissenschaftliches Arbeiten im Reinraum) über eine angepasste Erfahrung in Lehre und Forschung.

Die Gutachter befinden das Kriterium § 17 Abs. 4 Z 1 für **erfüllt**.

**Empfehlung:** Die Gutachter empfehlen der FHTW bei der Umsetzung des Strategiekonzepts zur Personalentwicklung und zum Aufwuchs bei facheinschlägigem Lehr- und Forschungspersonal insbesondere den Bereich der experimentellen Quantentechnologien weiter zu stärken.

2. Das Entwicklungsteam für den Studiengang umfasst mindestens vier Personen, die in Hinblick auf das Profil des Studiengangs facheinschlägig wissenschaftlich und/oder berufspraktisch qualifiziert sind. Dabei müssen

- a. zwei Personen wissenschaftlich durch Habilitation oder durch eine dieser gleichwertigen Qualifikation ausgewiesen sein;



- b. zwei Personen nachweislich über berufspraktische Erfahrungen in einem für den Studiengang relevanten Berufsfeld verfügen und
- c. zwei wissenschaftlich und zwei berufspraktisch qualifizierte Personen des Entwicklungsteams im Studiengang haupt- oder nebenberuflich lehren.

Für § 17 Abs. 4 Z 2 lit. a gilt: Entsprechende Ausführungen betreffend die einer Habilitation gleichwertigen Qualifikation sind im Antrag näher zu begründen. Wobei als Nachweis einer der Habilitation gleichwertigen Qualifikation jedenfalls das Innehaben einer facheinschlägigen Professur an einer anerkannten in- oder ausländischen Hochschule oder die Aufnahme in den Besetzungsvorschlag für eine facheinschlägige Professur an einer anerkannten in- oder ausländischen Hochschule gilt.

Das Entwicklungsteam für den FH-Masterstudiengang „Quantum Engineering“ umfasste, ausweislich der Antragsunterlagen, 11 Personen mit facheinschlägig wissenschaftlicher Qualifikation, 9 Personen mit berufspraktischer Qualifikation sowie 9 Personen aus dem Bildungsbereich. Die hervorragende wissenschaftliche und berufspraktische Erfahrung der am Entwicklungsteam beteiligten Personen ist sehr umfassend und dient als sehr gute Basis für das vorliegende Studiengangskonzept. Sie trägt vollumfänglich dazu bei, das Thema Quantentechnologien erstmals in einem Studiengang an einer Fachhochschule in Österreich zu etablieren.

Die in Hinblick auf das Profil des Studiengangs facheinschlägige wissenschaftliche und/oder berufspraktische Qualifikation ist wie folgt dargestellt:

- Vier Mitglieder des Entwicklungsteams sind an einer Universität habilitiert, und weitere Mitglieder verfügen über eine gleichwertige wissenschaftliche Qualifikation.
- Zehn Mitglieder des Entwicklungsteams sind in einem relevanten industriellen Berufsfeld tätig.
- Neun Mitglieder des Entwicklungsteams sind in die Lehre des Studiengangs „Quantum Engineering“ ausweislich der Antragsunterlagen integriert.

Die Gutachter stellen aufgrund der Angaben im Akkreditierungsantrag sowie den in dessen Anhang enthaltenen Lebensläufen fest, dass die Anforderungen hinsichtlich der Besetzung des Entwicklungsteams sowohl quantitativ als auch qualitativ erfüllt sind.

Die Gutachter befinden das Kriterium § 17 Abs. 4 Z 2 für **erfüllt**.

3. Die fachlichen Kernbereiche des Studiengangs sind durch hauptberufliches wissenschaftlich qualifiziertes sowie durch berufspraktisch qualifiziertes Lehr- und Forschungspersonal abgedeckt. Die fachlichen Kernbereiche bilden die wesentlichen Fächer des Studiengangs und damit die zentralen im Studiengang zu erwerbenden Kompetenzen ab.

Die Fachhochschule legt dem Antrag auf Programmakkreditierung Lebensläufe für bereits vorhandenes hauptberuflich beschäftigtes Lehr- und Forschungspersonal bei. Für dieses Personal ist das jeweilige Beschäftigungsausmaß und das Lehrdeputat nachzuweisen.

Für hauptberufliches Lehr- und Forschungspersonal, welches noch zu rekrutieren ist, sind dem Antrag auf Programmakkreditierung Stellenbeschreibungen beizulegen, aus denen jedenfalls die jeweilige Stelle, das geplante Beschäftigungsausmaß, das Lehrdeputat und der Zeitpunkt der Besetzung hervorgehen.



Die fachlichen Kernbereiche des Studiengangs „Quantum Engineering“ und das jeweils zugeordnete Lehr- und Forschungspersonal sind in den Antragsunterlagen ausführlich dargestellt. Das Lehr- und Forschungspersonal setzt sich sowohl aus Mitarbeiter\*innen bestehender Studiengänge zusammen, die auch im Studiengang „Quantum Engineering“ eingesetzt werden, als auch aus neu hinzugefügten, erfahrenen, Lehrenden. Insbesondere wurden vier hauptberuflich Tätige mit spezifischen Kenntnissen im Kernbereich Quantentechnologie identifiziert, sodass alle drei vorgesehenen Spezialisierungen (Quantum Algorithms, Quantum Communication, Quantum Hardware & Coherent Systems) durch hauptberuflich wissenschaftlich qualifiziertes Lehr- und Forschungspersonal und/oder berufspraktisch qualifiziertes Lehr- und Forschungspersonal abgedeckt werden können.

Aus den Lebensläufen in den Antragsunterlagen geht hervor, dass diese Personen einerseits wissenschaftlich bzw. berufspraktisch qualifiziert sind und auch andererseits ausreichend zeitliche Ressourcen haben, um im neu geplanten Studiengang Lehre und Forschung ausreichend abzudecken. Über das hauptberufliche Personal hinaus bindet die FHTW auch nebenberufliches berufspraktisch qualifiziertes Lehrpersonal im ausreichenden Maße in die Lehre ein. Insgesamt erachten die Gutachter den Bedarf an Kompetenz für den Studiengang als ausreichend. Allerdings merken die Gutachter die im Moment noch nicht definitiv klar ausgearbeitete Zuteilung von Lehrenden kritisch an, welche im momentanen Stadium noch etwas vage ist. Die Gutachter finden sehen das Kriterium trotz dieser kritischen Anmerkung als erfüllt an.

Die Gutachter befinden das Kriterium § 17 Abs. 4 Z 3 für **erfüllt**.

4. Die Zusammensetzung des haupt- und nebenberuflichen Lehr- und Forschungspersonals stellt eine dem Profil des Studiengangs angemessene Betreuung der Studierenden sicher. Geeignete Maßnahmen für die Einbindung der nebenberuflich tätigen Lehrenden in Lehr- und Studienorganisation des Studiengangs sind vorgesehen.

An der FHTW sind die Studiengänge den Fakultätsleitungen zugeordnet, während das Lehrpersonal in sogenannten Kompetenzfeldern angesiedelt ist, die der Departmentleitung zugeordnet sind. Im Kompetenzfeld „Applied Physics“ ist der Studiengang „Quantum Engineering“ verortet. In den Kompetenzfeldern findet das Lehrpersonal inhaltliche Unterstützung und Raum für fachlichen Austausch. Dies umfasst sowohl haupt- als auch nebenberufliche Lehrende.

Für alle Studiengänge wird seitens der FHTW angestrebt, zumindest 60 % der angebotenen Lehre durch hauptberuflich an der FHTW tätige Hochschullehrende abzudecken. Dieses Ziel kann ausweislich der Antragsunterlagen auch bei dem neuen Studiengang „Quantum Engineering“ erreicht werden. Die restlichen Lehrveranstaltungsstunden werden durch den Einsatz von externen Lehrenden abgedeckt. Aus gutachterlicher Sicht positiv sind in diesem Zusammenhang die konkreten Angebote von Unternehmen mit entsprechenden Fachkompetenzen und den akademischen Partner\*innen zur Umsetzung des Lehrangebots insbesondere im Rahmen des gewünschten praxisorientierten Profils des Studiengangs.

Die Qualität des Lehr- und Forschungspersonals wurde bereits erörtert. Entsprechend der geplanten Lehrleistung des bereits vorhandenen Lehr- und Forschungspersonals sowie der Aufteilung auf haupt- und nebenberufliche Lehrende ist auch quantitativ eine angemessene Betreuung der Studierenden sichergestellt. Wie während des Vor-Ort-Besuchs erklärt wurde, stehen auch Weiterbildungsmaßnahmen durch das Teaching & Learning Center zur Verfügung.



Insbesondere für nebenberufliche Lehrkräfte ist dies ein Vorteil. Positiv zu erwähnen sind hier zum Beispiel die geplanten Lehrendenkonferenzen sowie die Tatsache, dass insgesamt bereits 80 Stunden der Arbeitsleistung pro Jahr für die Weiterbildung budgetiert sind.

Die Gutachter befinden das Kriterium § 17 Abs. 4 Z 4 für **erfüllt**.

5. Die Leitung für den Studiengang obliegt einer facheinschlägig wissenschaftlich qualifizierten Person, die diese Tätigkeit hauptberuflich ausübt.

Für den Start des neuen Studiengangs „Quantum Engineering“ ist die Berufung einer neuen, facheinschlägig wissenschaftlich qualifizierten Person als Studiengangsleitung an der FHTW vorgesehen. Das Berufungsverfahren für Studiengangs- und Departmentleitung ist in der Satzung und im Prozessmanagement-System der FHTW geregelt. Im Zuge des Vor-Ort-Besuches wurde über den sehr weit fortgeschrittenen Stand des Verfahrens zur Besetzung der Studiengangsleitung informiert.

Die Gutachter befinden das Kriterium § 17 Abs. 4 Z 5 für **erfüllt**.

6. Die Fachhochschule sieht eine angemessene Gewichtung von Lehr-, Forschungs- und administrativen Tätigkeiten des hauptberuflichen Lehr- und Forschungspersonals vor, welche sowohl eine angemessene Beteiligung an der Lehre als auch hinreichende zeitliche Freiräume für anwendungsbezogene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gewährleistet.

An der FHTW erfolgt keine klare Trennung zwischen Tätigkeiten in der Lehre und der angewandten Forschung und Entwicklung. Damit werden Lehrende entsprechend ihren Kompetenzen und Kapazitäten in Forschungs- und Entwicklungsprojekten eingeplant und eingesetzt. Dies erreicht eine kontinuierliche fachliche Weiterbildung des Lehrpersonals durch Aktivitäten in Forschung und Entwicklung sowie eine direkte Integration von Forschungsergebnissen und -erfahrungen in die Lehre. Die Personaleinsatzplanung erfolgt daher individuell als eine Kombination von Lehre, Administration und Forschung. Für den Master-Studiengang „Quantum Engineering“ wird der FHTW-weite Prozess der strategischen Personaleinsatzplanung entsprechend umgesetzt.

Für die fachliche Weiterbildung und zur Sicherung der Qualität in der Lehre stellt die FHTW allen Mitarbeitern ein jährliches Zeitkontingent zur Verfügung. Beim Vor-Ort-Besuch wurde insbesondere auch ein überzeugendes Konzept zur Weiterbildung in der Lehre präsentiert.

Die Gutachter befinden das Kriterium § 17 Abs. 4 Z 6 für **erfüllt**.



## 2.4 § 17 Abs. 5 Z 1-3: Finanzierung

Die Finanzierung des Studiengangs

1. ist für einen Zeitraum von fünf Jahren sichergestellt;
2. ermöglicht Studierenden den Abschluss des Studiengangs, für den Fall, dass dieser auslaufen sollte und
3. ist über eine Kalkulation mit Ausweis der Kosten pro Studienplatz nachgewiesen.

Die Finanzplanung für den Studiengang enthält eine realistische und plausible Gegenüberstellung aller zu erwartenden Erträge und Aufwände im Zusammenhang mit dem geplanten Studiengang. Von allen in der Finanzplanung ausgewiesenen Fördergeberinnen und Fördergebern sind dem Antrag Finanzierungszusagen beizulegen.

Die Finanzierung des Studiengangs ist für fünf Jahre durch das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) gesichert. Die FHTW hat in ihrem Antrag die durchschnittlichen Kosten pro Studienplatz aufgezeigt und bestätigt, dass diese unter dem vom BMBWF genehmigten Fördersatz liegen. Das BMBWF finanziert jährlich 20 Studienplätze, während die FHTW plant, 25 Studierende pro Jahr aufzunehmen, da mit einer gewissen Abbruchquote gerechnet wird. Die Gutachter erachten daher, dass die Finanzierung des Studiengangs gewährleistet ist. Zudem strebt die FHTW weitere Förderanträge an, um die Anzahl der Studienplätze auf 30-35 zu erhöhen zu können.

Bei dem Vor-Ort-Besuch wurde durch einen Unternehmensvertreter bestätigt, dass ein Mitarbeiter dieses Unternehmens als nebenberuflicher Lehrender im Studiengang tätig sein wird und vom Unternehmen bezahlt wird, wodurch der FHTW keine Kosten entstehen. Die Gutachter begrüßen diesen Ansatz, da er de facto eine zusätzliche Finanzierung für den Studiengang darstellt und das Engagement der Unternehmen verdeutlicht und erwarten, dass entsprechende Vereinbarungen auch formell geregelt sind.

Die FHTW plant darüber hinaus, mit weiteren Förderanträgen im Gesamtvolumen von [REDACTED] erfolgreich zu sein, um einerseits Labore auszustatten und andererseits hauptberuflichem Personal mehr Zeit für Forschung zu ermöglichen, indem mehr nebenberufliches Lehrpersonal eingestellt wird.

Die Gutachter\*innen befinden das Kriterium § 17 Abs. 5 für **erfüllt**.

## 2.5 § 17 Abs. 6: Infrastruktur

Für den Studiengang steht an allen Orten der Durchführung der Lehre eine quantitativ und qualitativ adäquate Raum- und Sachausstattung zur Verfügung. Falls für den Studiengang externe Ressourcen benötigt werden, sind die entsprechenden Verfügungsberechtigungen dafür sichergestellt und die zentralen Punkte der Verfügungsberechtigungen sind im Antrag auf Programmakkreditierung dargelegt.

Gemäß den Antragsunterlagen wird der Masterstudiengang „Quantum Engineering“ am Hauptstandort der FHTW (Höchstädtplatz, 20. Bezirk) implementiert, und greift dort

insbesondere auf die Labore der Fakultät Computer Science & Applied Mathematics zu. Dies eröffnet insbesondere die Möglichkeit der Nutzung von High-Performance Computing Ressourcen (Game Development Lab), sowie von Übungsräumen/Laboren für experimentelle Projekte. Darüber hinaus verfügt die Fakultät über großzügige Bereiche für das studentische Selbst-Studium sowie eine Bibliothek mit 18 Arbeitsplätzen. Für Lehrveranstaltungen stehen ausreichende Seminarräume und Hörsäle zur Verfügung. Der Raumbedarf wird insbesondere im Erstantrag klar durchgerechnet. Im Falle der Akkreditierung von insgesamt 4 neuen Master- und Bachelorstudiengängen (Klimabewusste Gebäudetechnik, Wasserstofftechnik, Nachhaltige Umwelt- und Bioprozesstechnik, Quantum Engineering), entsteht ein Bedarf von insgesamt 150 extra Studienplätzen. Durch die geplanten Umbaumaßnahmen am Hauptstandort, welche im Antrag im Detail beschrieben wird, wird selbst in diesem Fall eine Raumauslastung von maximal 76 % erreicht. Positiv hervorzuheben ist aus Sicht der Gutachter auch die Existenz der „Projekt Kitchen“, ein offener Laborraum der Student\*innen dabei hilft kreative Projektideen selbst umzusetzen. Auch die in der Vergangenheit erfolgreiche Realisierung von „DoTanks“ liefert hier positive Rahmenbedingung.

Im Rahmen des Vor-Ort-Besuchs wurden Computer-, Seminar-, Laborräume (neben einem Raum an der Fakultät Computer Science & Applied Mathematics auch ein zur Verfügung stehender Raum mit optischen Komponenten an der Fakultät Life Science Engineering), sowie studentische Arbeitsbereiche, besichtigt. Das Platzangebot wird hier von den Gutachtern als temporär angebracht befunden, allerdings besteht bereits eine hohe Auslastung auch durch andere Studiengänge.

Die technische Ausstattung ist insbesondere im Bereich High-Performance Computing gut für den Studiengang (Quantum Programming Lab) geeignet. Spezifisch ist hier hervorzuheben, dass die Simulation von Quanten-Algorithmen auf kleineren Skalen gut mit den CPU/GPU Ressourcen (Game Development Lab) durchzuführen sind. Allerdings merken die Gutachter an, dass für rechenintensivere Kalkulationen, welche zum Beispiel für Master-Arbeiten typischerweise erforderlich sind, auch ein Remote-Zugang to High-Performance-Computing (HPC) Clustern wünschenswert wäre, was zur unten beschriebenen Empfehlung führt.

Weiterhin liegt gemäß dem Antrag ein experimenteller Fokus auf optischer Laborarbeit. Hierzu sind entsprechende Ressourcen in temporären Laborflächen vorhanden (optischer Tisch, optische Elemente, Verschränkte-Photonen Quelle, etc.), um die Projekte des Quantum Information/Communication Labs mit der entsprechenden Zahl an Student\*innen vorerst zu realisieren. Darüber hinaus wurden entsprechende Ausbaupläne für die Beurteiler glaubwürdig dargelegt, welche für eine zukünftige erfolgreiche Ausführung der experimentellen Projektarbeit nach Ansicht der Gutachter auch erforderlich sind. Anschaffungspläne für zukünftige experimentelle Ausrüstung sind in der Nachreichung klar definiert und dem Studiengang angepasst. Insbesondere erachten die Gutachter den Plan zur Anschaffung des folgenden Equipments als angebracht:

- Superconducting Quantum Interference Device
- Single Photon Source
- Messelektronik und optische Element für Single Photon Sources
- Zusätzlicher optischer Tisch mit aktiver Vibrationsisolierung + Filtervorhang-Einheit

Aus den Gesprächen mit Student\*innen ist eine sehr positive Erfahrung mit dem Zugang zu on- und offline Ressourcen hervorzuheben.

Insgesamt sind aus Sicht der Gutachter\*innen die Ausstattung mit Räumen qualitativ, und für den Beginn des Studiengangs auch quantitativ, adäquat. Quantitativ ist allerdings zu



bemängeln, dass momentane Laborflächen temporär installiert sind, und längerfristig nach Ansicht der Gutachter auch eine größere Laborfläche wünschenswert wäre. Darüber hinaus sind im Moment Verfügungsberechtigungen für externe Labor-Experimente noch nicht endgültig ausgestellt. Dies führt zu der folgenden Beurteilung mit Auflage:

Die Gutachter befinden das Kriterium nach § 17 Abs. 6 **als mit Einschränkungen erfüllt**.

**Auflage:** Die Gutachter empfehlen dem Board der AQ Austria folgende Auflage auszusprechen: Die antragstellende Institution weist in einem Zeitraum von bis zu zwei Jahren nach, dass eine dauerhafte Laborfläche eingerichtet wurde, oder dass entsprechende Laborflächen durch Kooperationen mit der TU Wien oder der Universität Wien genutzt werden können. Die Anschaffung des in der Nachreichung (und oben) benannten Equipments wird innerhalb von bis zu zwei Jahren nachgewiesen.

**Empfehlung:** Die Gutachter empfehlen einen Remote-Zugang für Studenten zu HPC Clustern zu ermöglichen, z. B. über eine Kollaboration mit dem Vienna Scientific Cluster, mit Kollaborationen zu anderen HPC Ressourcen bei akademischen oder industriellen Partnern, oder durch den Aufbau von HPC Ressourcen an der FHTW.

## 2.6 § 17 Abs. 7: Kooperationen

Für den Studiengang sind Kooperationen mit weiteren Hochschulen und gegebenenfalls mit nicht-hochschulischen Partnereinrichtungen im In- und Ausland entsprechend seinem Profil vorgesehen. Die Mobilität von Studierenden und Personal wird gefördert.

Die Fachhochschule Technikum Wien verfügt über eine große Anzahl von Kooperationen mit Hochschulen und Unternehmen im In- und Ausland. Die FHTW strebt an, den neuen Masterstudiengang „Quantum Engineering“ in dieses Kooperationsnetz einzubetten und neue Partner zu etablieren.

Bei den Gesprächen im Rahmen des Vor-Ort-Besuchs wurden verschiedene Kooperationen betont. Insbesondere besteht mit der Technischen Universität Wien (TU Wien) und der Universität Wien eine enge Verbindung im Kontext des neuen Studienganges, da Professoren beider Universitäten Mitglieder des Entwicklungsteams sind und in der Entwicklung des Studiengangs mit eingebunden waren. Zudem wird eine Kooperation mit der Technischen Universität Delft (TU Delft) in Form eines gemeinsamen Erasmus Plus Antrages angestrebt. Die Universität Ulm wird ebenfalls als möglicher Partner betrachtet, hier gibt es allerdings noch keine detaillierten Pläne bezüglich einer konkreten Kooperation mit dem Studiengang „Quantum Engineering“.

Mit der Universität Bratislava wird eine gemeinsame Summer School zu dem Themenbereich Quantum Engineering angeboten, welche alternierend an den jeweiligen Standorten stattfindet. Auch gibt es ein Memorandum of Understanding mit der Technischen Universität Brunn, um dort auf Labor- und Betreuungskapazitäten für den Studiengang zurückgreifen zu können.

Im Masterstudiengang „Quantum Engineering“ ist das dritte oder vierte Semester für einen möglichen Auslandsaufenthalt vorgesehen, allerdings ermöglicht momentan nur die Kooperation mit der TU Delft einen institutionell geregelten Austausch mit entsprechenden

Äquivalenzlisten der angebotenen Lehrveranstaltungen. Aus gutachterlicher Sicht ist eine Erweiterung des Kooperationsnetzwerks insbesondere auf Standorte an denen viele Quanten-Unternehmen angesiedelt sind wünschenswert, denn die Verbindung zu Unternehmen ist ein wesentliches Merkmal dieses Studiengangs, ihre Anzahl im Großraum Wien ist aber noch relativ gering. In diesem Zusammenhang steht auch die unten formulierte Auflage.

Die Gutachter begrüßen die bereits existierenden Kooperationen der FHTW mit Unternehmen in Österreich. In den Gesprächen vor Ort wurde zugesagt, dass ausgewählte Unternehmen Lehrende zur Verfügung stellen und daran interessiert sind, Studierende für Projekt- und Masterarbeiten aufzunehmen. Dies wurde auch von der FHTW in ihrem Antrag und den folgenden Nachreichungen betont.

Es gibt auch weitere Formen der Internationalisierung an der FHTW, so ist es zum Beispiel auch möglich, online von Wien aus an internationalen Bildungsprogrammen teilzunehmen oder nur für kurze Projekte ins Ausland zu gehen. Es wird angestrebt, die Anerkennung von außerhalb der FHTW erbrachten Leistungen während des Studiums möglichst einfach zu halten.

Laut ihres Antrages fördert die FHTW auch die Mobilität ihres Personals, welches ebenfalls in ihrer Internationalisierungsstrategie 2021 näher beschrieben wird. Mitarbeiter\*innen werden vom International Office in ihren internationalen Absichten unterstützt, im Rahmen des beantragten Studienganges soll die Mobilität vor allem zu den zugeordneten Kooperationspartnern stattfinden.

Die Gutachter\*innen befinden das Kriterium § 17 Abs. 7 **als mit Einschränkungen erfüllt**.

**Auflage:** Die Gutachter empfehlen dem Board der AQ Austria, folgende Auflage auszusprechen:

Die antragstellende Institution weist in einem Zeitraum von bis zu zwei Jahren nach, dass Studierende ausreichende Möglichkeiten haben, im Sinne der Anzahl und thematischen Breite, die Projektarbeiten im dritten Semester in Unternehmen zu absolvieren. Hierbei ist ein besonderer Fokus auf die experimentellen Projektarbeiten der Spezialisierung „Quantum Hardware & Coherent Systems“ zu legen. Solange im Großraum Wien kein ausreichendes Angebot vorhanden ist, kann dies einerseits durch Partnerschaften mit an den Unternehmensstandorten angesiedelten Hochschulen, die durch entsprechende Äquivalenzlisten der Lehrveranstaltungen zu belegen sind, erfolgen oder andererseits durch die Schaffung der Möglichkeit das dritte Semester vollständig oder Großteiles remote bzw. online zu absolvieren.

### 3 Zusammenfassung und abschließende Bewertung

#### (2) Studiengang und Studiengangsmanagement

Das vorgelegte Konzept des Studiengangs ist überzeugend und entspricht dem Bedarf der Branche. Der Studiengang berücksichtigt umfassend die wissenschaftlichen, berufspraktischen und didaktischen Anforderungen des Fachgebiets und baut auf einem breiten Erfahrungsschatz durch die Beteiligung von Unternehmensvertreterinnen sowie Wissenschaftlerinnen der Universität Wien und der TU Wien auf. Der Studiengang legt einen Fokus auf Quantenkommunikation und optische Quantentechnologien auf die sich auch die im Großraum

Wien tätigen Unternehmen konzentrieren. Durch drei angebotene Spezialisierungen - Quantum Algorithms, Quantum Communication und Quantum Hardware & Coherent Systems - wird ein ausgewogenes und breites Lehrangebot geschaffen. Trotz der insgesamt überzeugenden Struktur sehen die Gutachter jedoch Verbesserungspotenzial bei der konkreten Umsetzung der Spezialisierung „Quantum Hardware & Coherent Systems“ sowie der Durchführung von Masterprojekten in einer ausreichenden Anzahl, insbesondere in Bezug auf die experimentellen Herausforderungen.

Das ECTS System wird korrekt angewendet und gewährleistet eine angemessene Arbeitsbelastung. Das Diploma Supplement liegt in Deutsch und Englisch vor und erfüllt alle notwendigen Anforderungen.

Die Zugangsvoraussetzungen sowie das Aufnahmeverfahren sind klar definiert und transparent geregelt.

### **(3) Angewandte Forschung und Entwicklung**

Die Planung von zukünftigen Aktivitäten der Forschung & Entwicklung (F&E) und insbesondere die Einbettung in aktuelle F&E an der FHTW sind detailliert geplant, und entsprechen den wissenschaftlichen Standards im Bereich der Quantentechnologie. Insbesondere die frühe Ausrichtung der FHTW in Richtung Quantentechnologie, sowie die direkte Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Wien und der Universität Wien sind aufgrund des frühen Stadiums der Quantentechnologie als positiv zu erwähnen.

Es wird von den Gutachtern festgestellt, dass für den Lehrbetrieb auch sehr forschungsorientierte Wissenschaftler\*innen in die Lehre eingebunden sind. Generell ist eine starke Verzahnung von F&E und Lehre erkennbar. Als positiv wird hier insbesondere ein starker Fokus auf Personal-Weiterbildung hervorgehoben.

### **(4) Personal**

Für den Studiengang stehen ausreichend qualifizierte Lehrende und Forschende zur Verfügung, wobei das Personal kontinuierlich erweitert werden soll. Es gibt ein klares Konzept für das Wachstum bis 2028, unterstützt durch Drittmittel und Kooperationen mit Unternehmen und akademischen Partnern. Forschung und Lehre sind eng verzahnt, was eine kontinuierliche Weiterbildung des Personals gewährleistet. Die Studiengangsleitung wird durch eine neu berufene, wissenschaftlich qualifizierte Person übernommen.

### **(5) Finanzierung**

Die Finanzierung des Studiengangs ist, wie beschrieben, gewährleistet. Es wird somit festgestellt, dass der Studienbetrieb mit den bereitgestellten Mitteln ordnungsgemäß durchgeführt werden kann.

### **(6) Infrastruktur**

Sowohl die Raum-, als auch die Sachausstattung wird für den Beginn des Studiengangs als qualitativ und quantitativ adäquat betrachtet. Für den längerfristigen Betrieb sind größere permanente Laborflächen, die Anschaffung von neuem Labor-Equipment, sowie Kollaborationen mit externen Labor-Experimenten geplant. Diese Planung ist qualitativ und quantitativ adäquat, es wird allerdings eine erweiterte Kollaboration mit High-Performance-Compute (HPC) Zentren

empfohlen um Student\*innen einen Zugang zu HPC-Ressourcen zu gewährleisten. Generell wird per Auflage empfohlen die Realisierung der Expansionspläne, sowie die Finalisierung von Verfügungsberechtigungen mit externen Partnern entsprechend nachzuweisen.

## **(7) Kooperationen**

Es existieren eine große Anzahl an Kooperationen sowohl mit akademischen Partnern (z.B. Technische Universität Wien, Universität Wien), als auch mit dem Privatsektor (Firmen und Quanten-Start-Ups), im In- und Ausland. Spezifisch für den Masterstudiengang eröffnen die Kollaborationen den Studierenden Möglichkeiten für externe Projektarbeiten, und führen zu frühen Networking-Möglichkeiten. Darüber hinaus profitieren ebenso Lehrende des Studiengangs von einer möglichen Mobilität zu den Kooperationspartnern. Unternehmen stellen externe Lehrende zur Verfügung und erklären die Bereitschaft Studierende für Projekt- und Masterarbeiten aufzunehmen. Mobilität wird generell gefördert. Wünschenswert wäre allerdings eine Erweiterung des Kooperationsnetzwerks insbesondere auf mehr Standorte mit Quanten-Unternehmen außerhalb des Großraums Wien.

Die Gutachter **empfehlen dem Board der AQ Austria eine Akkreditierung** des FH-Masterstudiengangs „Quantum Engineering“ der Fachhochschule Technikum Wien, in Wien, **mit folgenden Auflagen:**

Die genannten Fristen für die Erfüllung der jeweiligen Auflage sind eine Empfehlung der Gutachter an das Board der AQ Austria.

1. Die antragstellende Institution weist in einem Zeitraum von bis zu zwei Jahren nach, dass eine ausreichende Anzahl von Projekten innerhalb der drei vorgesehenen Spezialisierungen (Quantum Algorithms, Quantum Communication, Quantum Hardware & Coherent Systems) in enger Zusammenarbeit mit akademischen Partner\*innen oder führenden Unternehmen realisiert werden können. Dies muss eine ausreichende Anzahl von klar zu benennenden Projekten für Masterarbeiten einschließen, um die zentralen im Studiengang zu erwerbenden Kompetenzen in angewandter Forschung und Entwicklung einzusetzen. Hierbei muss klar beschrieben sein, dass für die Projekte in allen drei Spezialisierungen die entsprechenden Ressourcen an der FHTW oder bei den akademischen oder industriellen Partner\*innen ausreichend vorhanden sind. (§ 17 Abs. 2 Z 5)
2. Die antragstellende Institution weist in einem Zeitraum von bis zu zwei Jahren nach, dass eine dauerhafte Laborfläche eingerichtet wurde, oder dass entsprechende Laborflächen durch Kooperationen mit der TU Wien oder der Universität Wien genutzt werden können. Die Anschaffung des in der Nachreichung (und oben) benannten Equipments wird innerhalb von bis zu zwei Jahren nachgewiesen. (§ 17 Abs. 6)
3. Die antragstellende Institution weist in einem Zeitraum von bis zu zwei Jahren nach, dass Studierende ausreichende Möglichkeiten haben, im Sinne der Anzahl und thematischen Breite, die Projektarbeiten im dritten Semester in Unternehmen zu absolvieren. Hierbei ist ein besonderer Fokus auf die experimentellen Projektarbeiten der Spezialisierung „Quantum Hardware & Coherent Systems“ zu legen. Solange im Großraum Wien kein ausreichendes Angebot vorhanden ist, kann dies einerseits durch Partnerschaften mit an den Unternehmensstandorten angesiedelten Hochschulen, die durch entsprechende Äquivalenzlisten der Lehrveranstaltungen zu belegen sind, erfolgen oder andererseits durch die Schaffung der Möglichkeit das dritte Semester vollständig oder Großteils remote bzw. online zu absolvieren. (§ 17 Abs. 7)



## 4 Eingesehene Dokumente

- Antrag auf Akkreditierung des FH-Masterstudiengangs „Quantum Engineering“, der Fachhochschule Technikum Wien, durchgeführt in Wien, vom 21.12.2023 in der Version vom 09.04.2024
- Nachreichungen vom 01.07.2024 und 12.07.2024

Höchstädtplatz 6  
1200 Wien

Bearbeiter: Dr. Kurt Sohm  
T: +43 664 6192526  
E: kurt.sohm@technikum-wien.at

I: www.technikum-wien.at  
ZVR 074476426  
DVR 0928381

An  
Board der Agentur für Qualitätssicherung und  
Akkreditierung Austria  
Franz-Klein-Gasse 5  
1190 Wien  
Österreich

per E-Mail

Wien, 2.9.2024

**Antrag auf Akkreditierung des FH-Masterstudienganges Quantum Engineering (A0915):  
Stellungnahme FH Technikum Wien zum Gutachten**

Sehr geehrte Mitglieder des Board der AQ Austria!

Die FH Technikum Wien bedankt sich für die Übermittlung des Gutachtens über den Antrag auf Akkreditierung des Studienganges Quantum Engineering als FH-Masterstudiengang sowie die abschließende Empfehlung der Gutachter, den neuen FH-Masterstudiengang mit drei Auflagen zu akkreditieren.

Die Empfehlungen und insbesondere die Auflagen stellten zusätzliche Anreize dar, den Studiengang im Sinne des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses qualitativ einzurichten und weiterzuentwickeln.

Wir dürfen noch darauf hinweisen, dass die geplante Anzahl der Studienplätze 20 beträgt und nicht 30 (vgl. Gutachten, S. 3) bzw. 35 (vgl. Gutachten, S. 6, 2. Absatz).

Wir bedanken uns abschließend auch bei den Gutachtern und der Geschäftsstelle der AQ Austria für die effektive und kompetente Durchführung des Akkreditierungsverfahrens.

Mit freundlichen Grüßen



Dr. Barbara Czak-Pobeheim  
Geschäftsführerin



Mag. Florian Eckkrammer, BA  
Geschäftsführer



FH-Prof. Dr. Sylvia Geyer  
Rektorin FH