



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Bachelorstudiengänge**

***Technomathematik***

***Data Science***

an der

**Technischen Universität Hamburg**

Stand: 18.03.2022

## Akkreditierungsbericht

### Programmakkreditierung – Bündelverfahren

Raster Fassung 02 – 04.03.2020

[► Inhaltsverzeichnis](#)

Hochschule	Technische Universität Hamburg
Ggf. Standort	Hamburg-Harburg

<b>Studiengang 01</b>	<i>Technomathematik</i>	
Abschlussbezeichnung	Bachelor of Science (B.Sc.)	
Studienform	Präsenz <input checked="" type="checkbox"/>	Fernstudium <input type="checkbox"/>
	Vollzeit <input checked="" type="checkbox"/>	Intensiv <input type="checkbox"/>
	Teilzeit <input type="checkbox"/>	Joint Degree <input type="checkbox"/>
	Dual <input checked="" type="checkbox"/>	Kooperation § 19 Studak- kVO <input type="checkbox"/>
	Berufs- bzw. ausbil- dungsbegleitend <input type="checkbox"/>	Kooperation § 20 Studak- kVO <input checked="" type="checkbox"/>
Studiendauer (in Semestern)	6	
Anzahl der vergebenen ECTS-Punkte	180	
Bei Masterprogrammen:	konsekutiv <input type="checkbox"/>	weiterbildend <input type="checkbox"/>
Aufnahme des Studienbetriebs am (Datum)	Wintersemester 2012/13	
Aufnahmekapazität (Maximale Anzahl der Studienplätze)	35	Pro Semester <input type="checkbox"/> Pro Jahr <input checked="" type="checkbox"/>
Durchschnittliche Anzahl* der Studien- anfängerinnen und Studienanfänger	40	Pro Semester <input type="checkbox"/> Pro Jahr <input checked="" type="checkbox"/>
Durchschnittliche Anzahl* der Absolven- tinnen und Absolventen	13	Pro Semester <input type="checkbox"/> Pro Jahr <input checked="" type="checkbox"/>
* Bezugszeitraum:	Wintersemester 2015/16 bis Sommersemester 2021	

Konzeptakkreditierung	<input type="checkbox"/>
Erstakkreditierung	<input type="checkbox"/>
Reakkreditierung Nr. (Anzahl)	1

Verantwortliche Agentur	ASIIN e. V.
Zuständige/r Referent/in	Christin Habermann
Akkreditierungsbericht vom	18.03.2022

<b>Studiengang 02</b>	<i>Data Science</i>	
Abschlussbezeichnung	Bachelor of Science (B.Sc.)	
Studienform	Präsenz <input checked="" type="checkbox"/>	Fernstudium <input type="checkbox"/>
	Vollzeit <input checked="" type="checkbox"/>	Intensiv <input type="checkbox"/>
	Teilzeit <input type="checkbox"/>	Joint Degree <input type="checkbox"/>
	Dual <input checked="" type="checkbox"/>	Kooperation § 19 Studak- kVO <input type="checkbox"/>
	Berufs- bzw. ausbil- dungsbegleitend <input type="checkbox"/>	Kooperation § 20 Studak- kVO <input type="checkbox"/>
Studiendauer (in Semestern)	6	
Anzahl der vergebenen ECTS-Punkte	180	
Bei Masterprogrammen:	konsekutiv <input type="checkbox"/>	weiterbildend <input type="checkbox"/>
Aufnahme des Studienbetriebs am (Datum)	Wintersemester 2020/21	
Aufnahmekapazität (Maximale Anzahl der Studienplätze)	50	Pro Semester <input type="checkbox"/> Pro Jahr <input checked="" type="checkbox"/>
Durchschnittliche Anzahl* der Studien- anfängerinnen und Studienanfänger	22	Pro Semester <input type="checkbox"/> Pro Jahr <input checked="" type="checkbox"/>
Durchschnittliche Anzahl* der Absolven- tinnen und Absolventen	/	Pro Semester <input type="checkbox"/> Pro Jahr <input type="checkbox"/>
* Bezugszeitraum:	Wintersemester 2020/21 bis Sommersemester 2021	
Konzeptakkreditierung	<input type="checkbox"/>	
Erstakkreditierung	<input checked="" type="checkbox"/>	
Reakkreditierung Nr. (Anzahl)		

## Inhalt

<i>Ergebnisse auf einen Blick</i> .....	6
Ba Technomathematik .....	6
Ba Data Science .....	8
<i>Kurzprofil des Studiengangs</i> .....	10
Ba Technomathematik .....	10
Ba Data Science .....	10
<i>Zusammenfassende Qualitätsbewertung des Gutachtergremiums</i> .....	12
Ba Technomathematik .....	12
Ba Data Science .....	12
<b>1 Prüfbericht: Erfüllung der formalen Kriterien</b> .....	<b>14</b>
<i>Studienstruktur und Studiendauer (§ 3 StudakkVO)</i> .....	14
<i>Studiengangsprofile (§ 4 StudakkVO)</i> .....	14
<i>Zugangsvoraussetzungen und Übergänge zwischen Studienangeboten (§ 5 StudakkVO)</i> .....	14
<i>Abschlüsse und Abschlussbezeichnungen (§ 6 StudakkVO)</i> .....	14
<i>Modularisierung (§ 7 StudakkVO)</i> .....	15
<i>Leistungspunktesystem (§ 8 StudakkVO)</i> .....	16
<i>Anerkennung und Anrechnung (Art. 2 Abs. 2 StAkkStV)</i> .....	16
<i>Besondere Kriterien für Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 9 StudakkVO)</i> .....	16
<i>Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 10 StudakkVO)</i> .....	16
<b>2 Gutachten: Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien</b> .....	<b>18</b>
2.1 <i>Schwerpunkte der Bewertung / Fokus der Qualitätsentwicklung</i> .....	18
2.2 <i>Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien</i> .....	19
Qualifikationsziele und Abschlussniveau (§ 11 StudakkVO).....	19
Schlüssiges Studiengangskonzept und adäquate Umsetzung (§ 12 StudakkVO) .....	27
Curriculum (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 StudakkVO) .....	27
Mobilität (§ 12 Abs. 1 Satz 4 StudakkVO) .....	34
Personelle Ausstattung (§ 12 Abs. 2 StudakkVO).....	35
Ressourcenausstattung (§ 12 Abs. 3 StudakkVO) .....	37
Prüfungssystem (§ 12 Abs. 4 StudakkVO) .....	38
Studierbarkeit (§ 12 Abs. 5 StudakkVO).....	39
Besonderer Profilanpruch (§ 12 Abs. 6 StudakkVO).....	42

Fachlich-Inhaltliche Gestaltung der Studiengänge (§ 13 StudakkVO) .....	44
Aktualität der fachlichen und wissenschaftlichen Anforderungen (§ 13 Abs. 1 StudakkVO) .....	44
Studienerfolg (§ 14 StudakkVO) .....	45
Geschlechtergerechtigkeit und Nachteilsausgleich (§ 15 StudakkVO).....	47
Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 16 StudakkVO) .....	48
Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 19 StudakkVO).....	48
Hochschulische Kooperationen (§ 20 StudakkVO) .....	48
Besondere Kriterien für Bachelorausbildungsgänge an Berufsakademien (§ 21 StudakkVO) .....	49
<b>3 Begutachtungsverfahren.....</b>	<b>50</b>
3.1 <i>Allgemeine Hinweise</i> .....	50
3.2 <i>Rechtliche Grundlagen</i> .....	56
3.3 <i>Gutachtergremium</i> .....	56
<b>4 Datenblatt .....</b>	<b>57</b>
4.1 <i>Daten zum Studiengang</i> .....	57
4.2 <i>Daten zur Akkreditierung</i> .....	59
<b>5 Curricula der Studiengänge .....</b>	<b>60</b>
<b>6 Glossar.....</b>	<b>62</b>

## **Ergebnisse auf einen Blick**

### **Ba Technomathematik**

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

Die formalen Kriterien sind

- erfüllt
- nicht erfüllt

Nach eingehender Beratung mit der Hochschule schlägt die Agentur dem Akkreditierungsrat folgende Auflage vor:

Auflage 1 (StudakkVO § 7) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehrformen, die Voraussetzungen für die Teilnahme, die Verwendbarkeit, die Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten, ECTS-Punkte und Notenbildung, die Häufigkeit des Angebots, den Arbeitsaufwand und die Dauer der einzelnen Module informieren.

#### **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 2 (StudakkVO § 12 Abs. 5) Der Arbeitsaufwand der Studierenden muss kontinuierlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Auflage 3 (StudakkVO § 12 Abs. 6) Die Hochschule muss nachweisen, dass in der dualen Variante des Studiengangs eine systematische, organisatorische, vertragliche und inhaltliche Verzahnung der Lernorte Betrieb und Hochschule stattfindet. Im Rahmen der hochschulseitigen Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung muss insbesondere auch die inhaltliche Verzahnung in einer hinreichenden Verbindlichkeit (beispielsweise über Kooperationsverträge) von den Partnerunternehmen eingefordert werden. Andernfalls ist von der Verwendung des Profilvermerkmals „dual“ auch und vor allem in der Außendarstellung abzusehen.

Auflage 4 (StudakkVO § 14) Lehrevaluationen sowie die Rückkopplung der Ergebnisse an die Studierenden müssen systematisch durchgeführt und überprüft werden. Die Ergebnisse müssen analysiert und entsprechende Maßnahmen daraus abgeleitet werden.

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

*Nicht angezeigt.*

## **Ba Data Science**

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

Die formalen Kriterien sind

- erfüllt
- nicht erfüllt

Nach eingehender Beratung mit der Hochschule schlägt die Agentur dem Akkreditierungsrat folgende Auflage vor:

Auflage 1 (StudakkVO § 7) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehrformen, die Voraussetzungen für die Teilnahme, die Verwendbarkeit, die Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten, ECTS-Punkte und Notenbildung, die Häufigkeit des Angebots, den Arbeitsaufwand und die Dauer der einzelnen Module informieren.

### **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 2 (StudakkVO § 12 Abs. 5) Der Arbeitsaufwand der Studierenden muss kontinuierlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Auflage 3 (StudakkVO § 12 Abs. 6) Die Hochschule muss nachweisen, dass in der dualen Variante des Studiengangs eine systematische, organisatorische, vertragliche und inhaltliche Verzahnung der Lernorte Betrieb und Hochschule stattfindet. Im Rahmen der hochschulseitigen Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung muss insbesondere auch die inhaltliche Verzahnung in einer hinreichenden Verbindlichkeit (beispielsweise über Kooperationsverträge) von den Partnerunternehmen eingefordert werden. Andernfalls ist von der Verwendung des Profilvermerkmals „dual“ auch und vor allem in der Außendarstellung abzusehen.

Auflage 4 (StudakkVO § 14) Lehrevaluationen sowie die Rückkopplung der Ergebnisse an die Studierenden müssen systematisch durchgeführt und überprüft werden. Die Ergebnisse müssen analysiert und entsprechende Maßnahmen daraus abgeleitet werden.

Auflage 5 (StudakkVO § 11) Die Qualifikationsziele müssen die akademische, fachliche und professionelle Einordnung der mit dem Studiengang verbundenen Qualifikationen beschreiben.

Auflage 6 (StudakkVO § 12 Abs. 1) Die Anwendungsfächer müssen im späteren Verlauf des Studiums stattfinden.

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

*Nicht angezeigt.*

## **Kurzprofil des Studiengangs**

### **Ba Technomathematik**

Der Bachelorstudiengang Technomathematik richtet sich auf die Vermittlung und Verknüpfung von mathematischen, ingenieurwissenschaftlichen und informatischen Inhalten mit dem Ziel, Mathematikerinnen und Mathematiker auszubilden, die in den Ingenieurwissenschaften mathematische Problemstellungen identifizieren, Lösungen dafür entwickeln und entsprechende Algorithmen implementieren können.

Der Studiengang bietet ein wissenschaftlich fundiertes, grundlagenorientiertes Studium. Er ist im Kern als Mathematikstudium angelegt und enthält dementsprechend den in Deutschland üblichen Kanon (Lineare Algebra, Analysis, Numerik und Stochastik) vollständig als Pflichtmodule. Der Studiengang zeigt gleichzeitig aber auch vom ersten Studientag an durch verzahnte Vorlesungen in Informatik, Mechanik und Elektrotechnik, wie Mathematik im Ingenieurwesen eingesetzt wird und wie ihre Resultate computergestützt umgesetzt werden. Je nach Wahl der vertiefenden Module sind rund 60 % bis 70 % der Vorlesungen des Bachelorstudiengangs in der Mathematik angesiedelt. Der Rest der zu besuchenden Veranstaltungen vermittelt zu etwa gleichen Teilen Ingenieurwissenschaften und Informatik. Auf diese Weise wird den Studierenden einerseits eine zuverlässige mathematische Grundausbildung und andererseits durch die punktuelle Auswahl geeigneter Wahlpflichtmodule ein guter Einblick in die Modellbildung der verschiedenen Anwendungsfelder vermittelt.

Der Studiengang wird durch eine hochschulübergreifende Kooperation zwischen der Technischen Universität Hamburg (TUHH) und der Universität Hamburg (UHH) getragen und bietet dadurch eine Kombination aus einem persönlichen Umfeld mit individuell auf das Zusammenwirken von Mathematik und Ingenieurwissenschaften abgestimmten Vorlesungen einerseits und einer breiten Fächervielfalt andererseits.

Die meisten Absolventinnen und Absolventen setzen ihr Studium mit dem Masterstudiengang Technomathematik fort, der ebenfalls gemeinsam von der TUHH und der UHH getragen wird. Die Federführung liegt für den Bachelorstudiengang bei der TUHH, für den Masterstudiengang bei der UHH.

### **Ba Data Science**

Data Science hat das Ziel, Merkmale und Wissen aus großen Datenmengen zu extrahieren. Daraus entsteht ein datengetriebenes Modell, welches nicht auf physikalischen Gleichungen beruht, sondern direkt aus den Daten abgeleitet wird. Um dies zu erreichen, sind drei Wissenschaftsge-

biere nötig. Die Statistik stellt die entsprechenden mathematischen Werkzeuge bereit. Die Informatik ermöglicht die Umsetzung der mathematischen Modelle durch effiziente Algorithmen und sorgt für die Darstellung, Verarbeitung, Bereitstellung und Speicherung der Daten. Das dritte Wissenschaftsgebiet ist das sogenannte Domänenwissen, welches die Anwendung beschreibt, in der Data Science benutzt wird.

Der Bachelorstudiengang Data Science an der TUHH bietet ein wissenschaftlich fundiertes, grundlagenorientiertes Studium. Er ist im Kern als Informatikstudium angelegt und enthält dementsprechend den in Deutschland üblichen Kanon (Mathematik, Programmierung, Algorithmenentwicklung). Bei der mathematischen Ausbildung wird neben der linearen Algebra und der Analysis ein verstärkter Fokus auf die Stochastik gelegt. In der zweiten Hälfte des Studiums werden Data Science spezifische Inhalte wie zum Beispiel das maschinelle Lernen vermittelt. Neben dem Studium der mathematischen und informatorischen Methoden werden sich die Studierenden auch mit ethischen Fragestellungen auseinandersetzen, um die gelernten Fertigkeiten verantwortungsbewusst im späteren Beruf einsetzen zu können. Eine Wahlmöglichkeit wird bei den Vertiefungsrichtungen geboten, bei denen sie sich eine Data-Science-Anwendungsdomäne gezielt aussuchen können.

Da Data Science eine Schlüsselrolle in den Ingenieurwissenschaften sowohl in der Gegenwart als auch in der Zukunft spielen wird, ordnet sich das Data Science Studium in das Profil der TUHH ein. Im Studiendekanat für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik ergänzt es das allgemeine Informatikstudium und das Technomathematikstudium sinnvoll durch einen fächerübergreifenden Studiengang, der die für die Datenwissenschaften relevanten Fertigkeiten und Kompetenzen aus der Mathematik und der Informatik selektiert und vermittelt.

## **Zusammenfassende Qualitätsbewertung des Gutachtergremiums**

### **Ba Technomathematik**

Die Gutachter:innen haben einen positiven Eindruck von der Qualität des Studienangebots erhalten. Der Studiengang deckt inhaltlich die Kernelemente der Technomathematik ab und erlaubt darüber hinaus eine Vertiefung in der Mathematik, der Informatik und den Ingenieurwissenschaften.

Durch die Umstrukturierung des ersten Studienjahres und die damit einhergehende Reduzierung der Module und der Arbeitsbelastung erkennen die Gutachter:innen, dass die Kritik im Zuge der letzten Akkreditierung im Sinne der Studierenden umgesetzt und die Studierbarkeit gefördert wurde, was sich auch in einer geringeren Abbrecherquote zeigt. Die Gutachter loben des Weiteren das Engagement der Lehrenden, die sehr gute Kommunikation der Lehrenden untereinander sowie die Kooperation der beiden Universitäten.

Die Gutachter:innen halten es jedoch für notwendig, dass systematisch gewährleistet wird, dass Evaluationen durchgeführt, die Ergebnisse an die Studierenden rückgekoppelt und, wenn notwendig, Maßnahmen eingeleitet werden. In diesem Zuge muss auch die Arbeitsbelastung der Studierenden kontinuierlich überprüft werden. Auch muss die duale Studienvariante hinsichtlich der organisatorische, vertraglichen und inhaltlichen Verzahnung der Lernorte Hochschule und Betrieb überarbeitet werden.

### **Ba Data Science**

Die Gutachter:innen haben einen positiven Eindruck von der Qualität des Studienangebots erhalten und halten die Einrichtung eines solchen Studiengangs auf Bachelorniveau für sehr sinnvoll. Sie loben insbesondere die vielen neueingeführten Module, insbesondere „Ethik in der IT“, und das Profil des Studiengangs, welcher die Studierenden dazu befähigen soll, Data Science nicht nur anzuwenden, sondern selbst zu entwickeln. Die Gutachter:innen stellen jedoch fest, dass sich dieses Profil nicht in den eher generischen Qualifikationszielen des Studiengangs wiederfindet, und bitten, dies entsprechend anzupassen.

Ebenfalls bemängeln die Gutachter, dass die Anwendungsfächer, welche aus Bereichen wie Elektrotechnik, Logistik oder Medizin gewählt werden können, in den ersten beiden Semestern stattfinden. Aus ihrer Sicht machen die Anwendungsfächer erst dann Sinn, wenn die Studierenden über Grundwissen aus dem Bereich Data Science verfügen und entsprechende Verknüpfungen zwischen beiden Disziplinen herstellen können. Entsprechend sollten die Anwendungsfächer erst später im Studienverlauf verankert sein.

Die Gutachter:innen halten es weiterhin für notwendig, dass systematisch gewährleistet wird, dass Evaluationen durchgeführt, die Ergebnisse an die Studierenden rückgekoppelt und, wenn

notwendig, Maßnahmen eingeleitet werden. In diesem Zuge muss auch die Arbeitsbelastung der Studierenden kontinuierlich überprüft werden. Auch muss die duale Studienvariante hinsichtlich der organisatorischen, vertraglichen und inhaltlichen Verzahnung der Lernorte Hochschule und Betrieb überarbeitet werden.

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

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

### **Studienstruktur und Studiendauer (§ 3 StudakkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Die Regelstudienzeit der Bachelorstudiengänge beträgt sechs Semester. Beide Studiengänge werden in Vollzeit angeboten.

Die Bachelorstudiengänge können ausschließlich zum Wintersemester aufgenommen werden.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

### **Studiengangsprofile (§ 4 StudakkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Für die Bachelorstudiengänge entfällt eine Profizuordnung. Sie sehen eine Abschlussarbeit im Umfang von 12 ECTS-Punkten vor, mit der die Fähigkeit nachgewiesen wird, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem jeweiligen Fach selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

Beide Studiengänge können im Rahmen des Konzepts dual@TUHH auch in einer dualen Variante studiert werden.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

### **Zugangsvoraussetzungen und Übergänge zwischen Studienangeboten (§ 5 StudakkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

In § 1 der Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg sind folgende Zugangsvoraussetzungen für Bachelorstudiengänge festgelegt: das Zeugnis über die allgemeine Hochschulreife oder der Nachweis der Studienberechtigung gemäß § 37 oder 38 HmbHG sowie Sprachkenntnisse in der Unterrichtssprache des gewählten Bachelorstudiengangs.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

### **Abschlüsse und Abschlussbezeichnungen (§ 6 StudakkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Für jeden Studiengang wird jeweils nur ein Abschlussgrad, „Bachelor of Science (B.Sc.)“ vergeben.

Das Diploma Supplement, das Bestandteil jedes Abschlusszeugnisses ist, erteilt im Einzelnen Auskunft über das dem Abschluss zugrundeliegende Studium und entspricht der aktuellen Vorlage der Hochschulrektorenkonferenz. Das Diploma Supplement liegt zum Zeitpunkt des Audits allerdings nur für den Ba Technomathematik vor. Die Hochschule gibt an, dass für den Ba Data Science noch kein Zeugnis oder Diploma Supplement vorliegt, da ein solches aus dem System der TUHH nur generiert werden kann, wenn es schon einmal Absolvierende gab. Die Hochschule versichert jedoch, dass beide Dokumente aber genauso aussehen werden, wie die vorgelegten Muster für den Ba Technomathematik.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

### **Modularisierung (§ 7 StudakkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Beide zu akkreditierende Studiengänge sind vollständig modularisiert. Jedes Modul umfasst zeitlich und thematisch abgegrenzte Studieninhalte und kann innerhalb von ein oder zwei Semestern studiert werden. Die Module beider Studiengänge haben größtenteils einen Umfang von mehr als fünf ECTS-Leistungspunkten. Detaillierte Darstellungen der einzelnen Module sind den Modulhandbüchern zu entnehmen.

Für beide Studiengänge liegen Modulhandbücher vor. Die Modulbeschreibungen sind jedoch von sehr unterschiedlicher Aussagekraft. So geben einige Auskunft über Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls, Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen für die Teilnahme, Verwendbarkeit des Moduls, Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten, ECTS-Leistungspunkte und Benotung, Häufigkeit des Angebots des Moduls, Arbeitsaufwand und Dauer des Moduls. Andere Modulbeschreibungen geben nur Auskunft über einige der oben angeführten Punkte.

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

Die TUHH gibt an, die Modulbeschreibungen beider Studiengänge zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist nicht erfüllt.

Nach eingehender Beratung mit der Hochschule schlägt die Agentur folgende Auflage vor:

- Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehrformen, die Voraussetzungen für die Teilnahme, die Verwendbarkeit, die Voraus-

setzungen für die Vergabe von Kreditpunkten, ECTS-Punkte und Notenbildung, die Häufigkeit des Angebots, den Arbeitsaufwand und die Dauer der einzelnen Module informieren.

### **Leistungspunktesystem (§ 8 StudakkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Beide zu akkreditierende Studiengänge wenden als Leistungspunktesystem das ECTS an und weisen bis zum Abschluss 180 ECTS-Punkte auf. Einem ECTS-Punkt legt die TU Hamburg dabei laut § 7 der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge 30 Arbeitsstunden zu Grunde.

Beide Studiengänge schließen mit einer Abschlussarbeit im Umfang von 12 ECTS-Punkten ab.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

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

#### **Sachstand/Bewertung**

In § 13 der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge legt die TU Hamburg fest, dass Studien- und Prüfungsleistungen sowie studien- und berufspraktische Zeiten, die im Rahmen eines Studiums an einer Hochschule erbracht wurden, anzuerkennen sind, sofern keine wesentlichen Unterschiede zwischen den erworbenen und den an der aufnehmenden Hochschule zu erwerbenden Kenntnissen und Fähigkeiten bestehen. Bachelor- und Masterarbeiten werden laut § 13 Abs. 1 Satz 2 ASPO ebenfalls anerkannt.

Auch außerhochschulisch erworbene Leistungen können grundsätzlich angerechnet werden, solange die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten gleichwertig zu den zu ersetzenden (Teil-)Modulen der TU Hamburg sind. Es ist verbindlich festgelegt, dass außerhochschulisch erworbene Kenntnisse nur in einem Umfang von bis zur Hälfte auf die zu erbringenden Prüfungen und Studienleistungen angerechnet werden können.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt.

### **Besondere Kriterien für Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 9 StudakkVO)**

*Nicht einschlägig*

### **Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 10 StudakkVO)**

*Nicht einschlägig*

## 2 Gutachten: Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien

### 2.1 Schwerpunkte der Bewertung / Fokus der Qualitätsentwicklung

Bei dem Bachelorstudiengang Technomathematik handelt es sich um eine Reakkreditierung. Hier liegt der Fokus der Begutachtung zum einen auf der Weiterentwicklung des Studiengangs im Akkreditierungszeitraum, insbesondere auch im Umfang mit Auflagen und Empfehlungen aus der zuvor ausgesprochenen Akkreditierung, als auch auf einer kontinuierlichen Überprüfung der Studierbarkeit.

Seit der letzten Akkreditierung ergaben sich eine Reihe von Änderungen an dem Studiengang:

- Die Studieneingangsphase wurde entzerrt, d.h. die Anzahl der Module im ersten Studienjahr wurde von zehn auf acht reduziert, das Gewicht der Module Analysis und Lineare Algebra wurde auf die üblichen 9 ECTS-Punkte angehoben und die Prüfungslast-Verteilung zwischen dem ersten und zweiten Semester wurde besser balanciert
- Es wird ab dem Wintersemester 2021/22 kein eigenes Modul „Mechanik für Technomathematik“ mehr angeboten, Studierende absolvieren stattdessen das Modul „Technische Mechanik I“

Die TUHH ging wie folgt auf die Empfehlungen ein:

- Zur transparenteren Außendarstellung der Kooperation trägt die Bachelorurkunde nun auch den Hinweis „in Zusammenarbeit mit / Fachbereich Mathematik der Universität Hamburg“. Darüber hinaus tragen zukünftig die FSPO, der Studienplan, das Zeugnis und das Diploma Supplement das Logo der UHH.
- Die Einbeziehung der Industrie in die Weiterentwicklung des Studiengangs wurde durch zwei Kanäle gestärkt: Die Lehrenden, die Abschlussarbeiten gemeinsam mit Industriebeteiligung betreuten, sind zukünftig angehalten, diese Gelegenheit zu einem konzentrierten Austausch über wünschenswerte Aktualisierungen des Curriculums zu nutzen. Darüber hinaus wird der regelmäßige Austausch mit Industrievertreter:innen im Rahmen des jährlichen Orientierungstags der Technomathematik intensiviert.
- Studierende werden verstärkt an der Weiterentwicklung des Studiengangs beteiligt, indem sie an den mindestens einmal im Semester stattfindenden Sitzungen des gemeinsamen Ausschusses für Technomathematik direkt oder über die studentischen Mitglieder teilnehmen können.

Bei dem erstmalig zu akkreditierenden Bachelorstudiengang Data Science lag der Fokus der Begutachtung auf der Stimmigkeit von Qualifikations-/Lernzielen und Curriculum des Studiengangs sowie die damit verbundene Umsetzung durch Lehrpersonal, räumliche und sächliche Ausstattung und Lehrmethoden.

## 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 StudakkVO)

### Qualifikationsziele und Abschlussniveau (§ 11 StudakkVO)

#### a) Studiengangsübergreifende Aspekte

Die Qualifikationsziele der Studiengänge werden durchgängig nach der Nomenklatura des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) formuliert. Dieser sieht eine Unterteilung in Fachkompetenzen und personale Kompetenzen vor. Fachkompetenz kann dabei noch weiterhin unterteilt werden in die Kategorien Wissen und Fertigkeiten. Personale Kompetenz kann weiterhin unterteilt werden in die Kategorien Sozialkompetenz und Selbstständigkeit. Eine komplette Darstellung aller Kompetenzen findet sich im jeweiligen Modulhandbuch.

#### b) Studiengangsspezifische Bewertung

##### Ba Technomathematik

##### Sachstand

Im Modulhandbuch des Studiengangs sind die folgenden Qualifikationsziele des Studiengangs verankert:

Das Bachelorstudium Technomathematik soll die Studierenden sowohl auf eine berufliche Tätigkeit als auch auf ein einschlägiges Masterstudium vorbereiten. Das hierfür notwendige methodische Grundlagenwissen wird im Rahmen des Studiums erworben. Die Lernziele des Studiengangs werden durch ein Zusammenspiel von grundlegenden und weiterführenden Modulen aus Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften erreicht. Die

Lernziele sind im Folgenden eingeteilt in die Kategorien Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

##### Wissen

Wissen konstituiert sich aus Theorien und Methoden. Es wird im Bachelorstudiengang Technomathematik auf folgenden Gebieten erworben:

1. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen und Methoden der linearen Algebra, der Differentialrechnung in einer und in mehreren Veränderlichen, der höheren Analysis, der Stochastik und der Numerik. Sie können diese beschreiben und ihre Beweise skizzieren.

2. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen und Methoden der Mechanik, und hier insbesondere der Statik und der Elastostatik. Sie können die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben, wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern und Fachwissen aus dem Bereich der Stereostatik und der Elastostatik präsentieren.
3. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die grundlegenden Theorien, Zusammenhänge und Methoden der elektrischen und magnetischen Feldberechnung und der linearen Netzwerktheorie.
4. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen und Methoden der Programmierung. Von besonderer Bedeutung sind hier prozedurale und objektorientierte Programmiersprachen, Datenstrukturen und Algorithmen. Sie können diese beschreiben und bezüglich ihrer Komplexität bewerten.
5. Aufbauend auf den oben angeführten Grundlagenkenntnissen kennen die Absolventinnen und Absolventen die fortgeschrittenen Theorien und Methoden von ausgesuchten Teildisziplinen der Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den Konzepten der einzelnen Fächer zu diskutieren und können erklären, wie diese Konzepte innerhalb der Technomathematik zusammengeführt werden.
6. Die Studierenden können die Grundlagen und Methoden der Betriebswirtschaftslehre wiedergeben und können einen Überblick über die relevanten sozialen, ethischen, ökologischen und ökonomischen Randbedingungen ihres Faches geben.

### **Fertigkeiten**

Die Fähigkeit, erlerntes Wissen anzuwenden, um spezifische Probleme zu lösen, wird im Studiengang Technomathematik auf vielfältige Weise

unterstützt:

1. Die Absolventinnen und Absolventen können Aufgabenstellungen aus der Analysis, der linearen Algebra, der Stochastik und der Numerik mit den erlernten Methoden lösen.
2. Die Absolventinnen und Absolventen können Aufgabenstellungen aus der Mechanik mit den erlernten Methoden lösen. Sie können insbesondere die wesentlichen Elemente der mathematischen und mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellungen umsetzen, grundlegende Methoden der Statik und der Elastostatik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden und die Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.

3. Die Absolventinnen und Absolventen können Aufgabenstellungen aus der Elektrotechnik mit den erlernten Methoden lösen. Sie können insbesondere die Grundgesetze der elektrischen und magnetischen Felder anwenden und die Beziehungen zwischen Feldgrößen aufstellen und auswerten. Widerstände, Kapazitäten und Induktivitäten einfacher Anordnungen können berechnet werden. Sie können die Beziehungen zwischen Strömen und Spannungen aufstellen, die Größen berechnen und Schaltungen dimensionieren.
4. Die Absolventinnen und Absolventen können einfache Algorithmen modellieren, programmieren und anpassen. Sie können Software entwerfen, testen und deren Komplexität abschätzen. Sie sind in der Lage, die unterschiedlichen Abstraktionsebenen heutiger Rechensysteme zu unterscheiden.
5. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, sich weitere Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten der Technomathematik selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren. Sie können Aufgabenstellungen aus den Anwendungsgebieten der kritisch auswerten und den Lösungsweg geeignet dokumentieren.

### **Sozialkompetenz**

Sozialkompetenz umfasst die individuelle Fähigkeit und den Willen, zielorientiert mit anderen zusammen zu arbeiten, die Interessen der anderen zu erfassen, sich zu verständigen und die Arbeits- und Lebenswelt mitzugestalten.

1. Die Absolventinnen und Absolventen können Konzepte der Technomathematik schriftlich und mündlich adressatengerecht kommunizieren. Sie sind in der Lage das Verständnis der Gesprächspartner anhand von Beispielen zu vertiefen und können auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare geeignet reagieren.
2. Die Absolventinnen und Absolventen können in fachlich homogenen und heterogenen Teams zusammenarbeiten. Sie beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache und können diese gegebenenfalls auch anderen vermitteln. Sie sind in der Lage Teilaufgaben zu definieren, zu verteilen und zu integrieren. Sie können Vereinbarungen treffen und sozial interagieren.

### **Selbstständigkeit**

Personale Kompetenzen umfassen neben der Kompetenz zum selbstständigen Handeln auch die System- und Lösungskompetenzen, allgemeine Problemstellungen auf spezifische Teilprobleme abzubilden sowie die Auswahl und das Beherrschen geeigneter Methoden und Verfahren zur Problemlösung.

1. Die Absolventinnen und Absolventen können selbstorganisiert und -motiviert über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen arbeiten.

2. Die Absolventinnen und Absolventen können sich selbstständig ein eingegrenztes Teilgebiet der Mathematik erschließen. Sie sind dabei insbesondere in der Lage, notwendige Informationen zu beschaffen und in den Kontext ihres Wissens zu setzen. Sie können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.“

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

Die Gutachter:innen halten fest, dass die TU Hamburg für den Studiengang Qualifikations- und Lernziele definiert hat, die sich eindeutig auf die Qualifikationsstufe 6 des Europäischen Qualifikationsrahmens beziehen und sowohl fachliche Aspekte als auch die wissenschaftliche Befähigung der Studierenden berücksichtigen. Darüber hinaus werden persönlichkeitsbildende Aspekte und auch das Bewusstsein für gesellschaftliches Engagement explizit als Studienziel genannt. Auch wenn die Qualifikationsziele nicht in der studiengangsspezifischen Prüfungsordnung verankert sind, erkennen die Gutachter:innen, dass detaillierte Ziele im Modulhandbuch veröffentlicht sind, welches auf der Webseite des Studiengangs allen Interessenten zur Verfügung steht. Die Ziele sind des Weiteren im Diploma Supplement verankert und bieten eine entsprechende Informationsgrundlage für potentielle Arbeitgeber:innen.

Die Gutachter:innen halten des Weiteren fest, dass die unter „Sachstand“ dokumentierten Qualifikationsziele im Modulhandbuch detailliert aufgeführt sind und entsprechend den Kategorien „Wissen“, „Fertigkeiten“, „Sozialkompetenzen“ und „Selbstständigkeit“ aufgeschlüsselt sind. Die Fachkompetenzen ermöglichen es den Studierenden Aufgabenstellungen aus der Analysis, der linearen Algebra, der Stochastik, der Numerik sowie der Mechanik mit den erlernten Methoden lösen. Sie sind insbesondere dazu befähigt, die wesentlichen Elemente der mathematischen und mechanischen Analyse und Modellbildung anzuwenden und im Kontext eigener Fragestellungen umzusetzen, grundlegende Methoden der Statik und der Elastostatik auf Probleme des Ingenieurwesens anzuwenden, die Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden zu beurteilen sowie Aufgabenstellungen aus der Elektrotechnik zu bearbeiten. Die Absolvent:innen erlernen des Weiteren, einfache Algorithmen zu modellieren, zu programmieren und anzupassen sowie Software zu entwerfen und zu testen. Über die fachliche Expertise hinaus sind Absolvent:innen aus Sicht der Gutachter:innen auch in der Lage, Inhalte und Probleme der Technomathematik mit Fachleuten und Laien zu diskutieren und insbesondere auch die nichttechnischen Auswirkungen ihrer Tätigkeit abzuschätzen und deren gesellschaftliche Relevanz zu beurteilen.

Die Gutachter:innen sind der Ansicht, dass die Qualifikationsziele stimmig das Profil des Studiengangs beschreiben und die TU Hamburg mit dem Angebot dieses Studiengangs qualifizierte Arbeitskräfte für die lokale und überregionale Wirtschaft ausbildet.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

## **Ba Data Science**

### **Sachstand**

Im Modulhandbuch des Studiengangs sind die folgenden Qualifikationsziele des Studiengangs verankert:

„Das Bachelorstudium Data Science soll die Studierenden sowohl auf eine berufliche Tätigkeit als auch auf ein einschlägiges Masterstudium vorbereiten. Die hierfür notwendigen Fertigkeiten und das nötige Wissen werden im Rahmen des Studiums erworben. Die Lernziele des Studiengangs werden durch ein Zusammenspiel von grundlegenden und weiterführenden Modulen aus Data Science, Mathematik und Informatik erreicht. Die Lernziele sind im Folgenden eingeteilt in die Kategorien Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

### **Wissen**

Wissen konstituiert sich aus Theorien und Methoden. Es wird im Bachelorstudiengang Data Science in folgenden Gebieten erworben:

1. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen und Methoden der linearen Algebra, der Differentialrechnung in einer und in mehreren Veränderlichen, der höheren Analysis, und der Numerik. Sie können diese beschreiben und ihre Beweise skizzieren.
2. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen und Methoden der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Sie sind vertraut mit Schätzverfahren und können statistische Tests durchführen.
3. Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen und Methoden der Programmierung. Sie kennen verschiedene Programmierparadigmen (z.B. prozedurale, funktionale, generische und objektorientierte Programmierung) und sind mit den Grundlagen der Softwareentwicklung vertraut.
4. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die grundlegenden Theorien, Zusammenhänge und Methoden von Algorithmen und Datenstrukturen. Sie können diese beschreiben und bezüglich ihrer Komplexität bewerten.
5. Die Absolventinnen und Absolventen kennen Methoden zum Erheben, Aufbereiten, Analysieren und Visualisieren von kleinen und großen sowie homogenen und heterogenen Datenmengen. Sie können diese durch geeignete Datenstrukturen behandeln und sind mit dem Umgang von Datenbanksystemen vertraut.
6. Aufbauend auf den oben angeführten Grundlagenkenntnissen kennen die Absolventinnen und Absolventen die fortgeschrittenen Theorien und Methoden von ausgesuchten Teildisziplinen in den Gebieten Data Science, Mathematik, Informatik und den Ingenieurwissenschaften. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den Konzepten der einzelnen

Fächer zu diskutieren und können erklären, wie diese Konzepte innerhalb des Gebietes Data Science zusammengeführt werden.

7. Studierenden können die Grundlagen und Methoden der Betriebswirtschaftslehre wiedergeben und können einen Überblick über die relevanten sozialen, ethischen, ökologischen und ökonomischen Randbedingungen ihres Faches geben.

### **Fertigkeiten**

Die Fähigkeit, erlerntes Wissen zur Lösung spezifischer Probleme anzuwenden, wird im Studiengang Data Science auf folgende Weise unterstützt:

1. Die Absolventinnen und Absolventen können mathematische Aufgabenstellungen aus der Stochastik, der Analysis, der linearen Algebra, und der Numerik mit den erlernten Methoden lösen.
2. Absolventinnen und Absolventen können aus einer Problemstellung heraus Algorithmen entwerfen und die Korrektheit sowie das Laufzeitverhalten und den Speicherplatzbedarf abschätzen. Bei numerischen Algorithmen können sie die Approximationsgüte untersuchen und darlegen, ob ein Algorithmus optimal ist bzw. für welche Arten von Eingaben der Worst Case in Bezug auf das Laufzeitverhalten eines Algorithmus auftritt.
3. Absolventinnen und Absolventen sind mit den Regeln der Softwareentwicklung vertraut und können von der Spezifikation über die Implementierung bis zu der Testung des Systems alle Schritte selbstständig sowie in Abstimmung eines Teams umsetzen.
4. Die Absolventinnen und Absolventen können ein gegebenes Datenkollektiv analysieren und durch Anwenden von Data-Science-Methoden Strukturen in den Daten feststellen. Insbesondere können Sie gemeinsame Muster in einem Datensatz durch Anwenden einer Cluster-Analyse identifizieren. Sie können die Gültigkeit von Aussagen durch statistische Tests untersuchen.
5. Die Absolventinnen und Absolventen können für eine konkrete Anwendungsdomäne ein Konzept für ein datengetriebenes Modell erstellen. Hierzu gehört die Spezifikation, welche Daten für das Modell erhoben werden sollen, das Erheben der eigentlichen Daten, das Aufbereiten der Daten, sowie das Trainieren eines maschinellen Lernverfahrens. Sie können die Daten in Trainings- und Testdaten aufteilen und so die Genauigkeit des trainierten Modells untersuchen. Die Absolventen können Methoden der Erklärbarkeit (englisch: Explainability) anwenden und können so den Anwendern direktes Feedback über die Wirkweise eines Modells liefern.
6. Die Absolventinnen und Absolventen können ethische Grundpositionen in Bezug auf die Informationsverarbeitung und Data Science anwenden. Sie können ethische Konflikte bezüglich der Erhebung und der Verarbeitung von Daten erkennen und beschreiben, ihr eigenes Handeln bei der Erfassung, Verarbeitung und Analyse von Daten und die dessen

Folgen reflektieren und Datenschutzrichtlinien berücksichtigen und die Konformität von Softwaresystemen mit Datenschutzrichtlinien bewerten.

7. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, sich Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Data-Science-Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren und bewerten. Sie können Aufgabenstellungen aus den Data-Science-Anwendungsgebieten mit Hilfe der kennengelernten Konzepte selbstständig formulieren, geeignete Lösungsansätze entwickeln und verfolgen, die Ergebnisse kritisch auswerten und den Lösungsweg geeignet dokumentieren.

### **Sozialkompetenz**

1. Sozialkompetenz umfasst die individuelle Fähigkeit und den Willen, zielorientiert mit anderen zusammenzuarbeiten, die Interessen der anderen zu erfassen, sich zu verständigen und die Arbeits- und Lebenswelt mitzugestalten.
2. Die Absolventinnen und Absolventen können Data-Science-Konzepte schriftlich und mündlich adressatengerecht kommunizieren. Sie sind in der Lage das Verständnis der Gesprächspartner anhand von Beispielen zu vertiefen und können auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare geeignet reagieren.
3. Die Absolventinnen und Absolventen können in fachlich homogenen und heterogenen Teams zusammenarbeiten. Sie beherrschen die Mathematik und Informatik als gemeinsame Sprache und können diese gegebenenfalls auch anderen vermitteln. Sie sind in der Lage Teilaufgaben zu definieren, zu verteilen und zu integrieren. Sie können Vereinbarungen treffen und sozial interagieren

### **Selbstständigkeit**

Personale Kompetenzen umfassen neben der Kompetenz zum selbstständigen Handeln auch die System- und Lösungskompetenzen, allgemeine Problemstellungen auf spezifische Teilprobleme abzubilden sowie die Auswahl und das Beherrschen geeigneter Methoden und Verfahren zur Problemlösung.

1. Absolventinnen und Absolventen können selbstorganisiert und -motiviert über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen arbeiten.
2. Die Absolventinnen und Absolventen können sich selbstständig ein eingegrenztes Data-Science-Teilgebiet erschließen. Sie sind dabei insbesondere in der Lage, notwendige Informationen zu beschaffen und in den Kontext ihres Wissens zu setzen. Sie können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen.

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

Die Gutachter:innen halten fest, dass die TU Hamburg für den Studiengang Qualifikations- und Lernziele definiert hat, die sich eindeutig auf die Qualifikationsstufe 6 des Europäischen Qualifikationsrahmens beziehen und sowohl fachliche Aspekte als auch die wissenschaftliche Befähigung der Studierenden berücksichtigen. Darüber hinaus werden persönlichkeitsbildende Aspekte und auch das Bewusstsein für gesellschaftliches Engagement explizit als Studienziel genannt. Auch wenn die Qualifikationsziele nicht in der studiengangsspezifischen Prüfungsordnung verankert sind, erkennen die Gutachter:innen, dass detaillierte Ziele im Modulhandbuch veröffentlicht sind, welches auf der Webseite des Studiengangs allen Interessenten zur Verfügung steht. Die Ziele sind des Weiteren im Diploma Supplement verankert und bieten eine entsprechende Informationsgrundlage für potentielle Arbeitgeber:innen.

Die Gutachter:innen halten des Weiteren fest, dass die unter „Sachstand“ dokumentierten Qualifikationsziele im Modulhandbuch detailliert aufgeführt sind und entsprechend der Kategorien „Wissen“, „Fertigkeiten“, „Sozialkompetenzen“ und „Selbstständigkeit“ aufgeschlüsselt sind. Die hier verankerten Qualifikationsziele sind nicht nur äußerst detailliert, sondern scheinen auch sehr weitläufige Bereiche der Data Science abzudecken, so dass den Gutachter:innen nach Durchsicht nicht klar ist, auf welche Themengebiete und Fachbereiche dieser Studiengang sich fokussiert. So ist unter den Fertigkeiten beispielsweise angegeben, dass Studierende mathematische Aufgabenstellungen der Stochastik, der Analysis, der linearen Algebra und der Numerik lösen, Algorithmen entwerfen und die Korrektheit sowie das Laufzeitverhalten und den Speicherplatzbedarf abschätzen und sich mit den Regeln der Softwareentwicklung vertraut machen und von der Spezifikation über die Implementierung bis zu der Testung des Systems alle Schritte selbstständig umsetzen können. Des Weiteren sollen Absolvent:innen in der Lage sein, ein gegebenes Datenkollektiv zu analysieren und durch Anwenden von Data-Science-Methoden Strukturen in den Daten festzustellen. Durch Wahl einer Anwendungsdomäne (vgl. hierzu auch § 12 Abs. 1 dieses Berichts) sollen Absolvent:innen zudem dazu befähigt sein, für einen bestimmten Fachbereich ein datengetriebenes Model zu erstellen. Als Anwendungsdomäne stehen den Studierenden dabei folgende Möglichkeiten zur Verfügung: Elektrotechnik, Logistik, Materialwissenschaft, Mechanik, Medizin.

Die Programmverantwortlichen erklären in den Gesprächen, dass es sich bei dem Studiengang um einen Informatikstudiengang mit einer starken Data-Science Komponente handelt. Die Studierenden erhalten somit zunächst Grundlagenkenntnisse und -fertigkeiten der Informatik und der Mathematik, ehe dann Grundlagen der Data Science gelehrt werden. In Abgrenzung zu anderen Data Science-Studiengängen, die den Fokus beispielsweise auf die Mathematik legen, muss sich dieses Profil aus den Qualifikationszielen ergeben. Dies betrifft insbesondere die damit verbundene akademische, fachliche und professionelle Einordnung der mit dem Studiengang verbundenen Qualifikationen, die entsprechend dem Profil verschärft werden müssen.

Als positiv heben die Gutachter:innen jedoch explizit hervor, dass Studierende dazu befähigt werden, ethische Grundlagen in Bezug auf die Informationsverarbeitung und Data Science anzuwenden und somit frühzeitig erlernen, ethische Konflikte bezüglich der Erhebung und der Verarbeitung von Daten zu erkennen und beschreiben, ihr eigenes Handeln bei der Erfassung, Verarbeitung und Analyse von Daten zu reflektieren sowie Datenschutzrichtlinien zu berücksichtigen und die Konformität von Softwaresystemen und Datenschutzrichtlinien zu bewerten.

#### Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Die TUHH greift die Anregungen dankend auf und wird die Qualifikationsziele entsprechend anpassen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Nicht erfüllt.

Das Gutachtergremium schlägt folgende Auflage vor:

- Die Qualifikationsziele müssen die akademische, fachliche und professionelle Einordnung der mit dem Studiengang verbundenen Qualifikationen beschreiben.

### **Schlüssiges Studiengangskonzept und adäquate Umsetzung (§ 12 StudakkVO)**

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

##### **a) Studiengangsübergreifende Aspekte**

#### Curriculum

Im Zuge der letzten Akkreditierung des Bachelorstudiengangs Technomathematik hatten die Gutachter:innen empfohlen, die Kooperation mit der Industrie zu verstärken, sowohl was die Weiterentwicklung des Studiengangs betrifft (vgl. hierzu auch § 14 dieses Berichts) als auch hinsichtlich der Praxiserfahrungen der Studierenden. Hierzu geben die Programmverantwortlichen an, dass am Ende des dritten Semesters ein Orientierungstag stattfindet, welcher primär dazu dient, die Studierenden hinsichtlich der Möglichkeiten des weiteren Studienverlaufs zu informieren. Hier sind auch immer Industrievertreter:innen anwesend, die Vorträge halten und auf berufliche Möglichkeiten hinweisen. Für den Bachelorstudiengang Data Science befindet sich eine solche Veranstaltung aktuell im Aufbau.

Darüber hinaus ist es den Studierenden möglich, ihre Bachelorarbeit in Kooperation mit einem Unternehmen zu verfassen. Darüber hinaus können im Bachelorstudiengang Technomathematik auch durchgeführte Praktika kreditiert werden; allerdings gaben die Studierenden in den Gesprä-

chen an, von dieser Möglichkeit nichts zu wissen. Die Gutachter:innen raten deshalb der Hochschule, die Möglichkeit eines kreditierten Industriepraktikums vermehrt an die Studierenden zu kommunizieren.

Ebenfalls loben die Gutachter:innen die sogenannten „nichttechnischen Angebote“ in beiden Studiengängen, ein Modul im Umfang von 6 ECTS-Punkten, welches von den Studierenden frei aus einem großen Kanon an Modulen ausgewählt werden kann. Hier ermöglicht sich den Studierenden ein „Blick über den Tellerrand“ durch die Wahl von Veranstaltungen, die primär den Geistes- und Sozialwissenschaften zugeordnet sind und speziell der Persönlichkeitsentwicklung Rechnung tragen.

Mit Blick auf die Fertigkeit des wissenschaftlichen Arbeitens diskutieren die Gutachter:innen, wie die Studierenden auf die Ausfertigung der Bachelorarbeit vorbereitet werden. Sie erfahren, dass hierfür die Ausarbeitung in den Seminaren genutzt wird, welche im Bachelorstudiengang Technomathematik im fünften, im Bachelorstudiengang Data Science ebenfalls im sechsten Semester zugleich mit der Bachelor-Arbeit stattfindet und damit nur sehr begrenzt auf die Bachelorarbeit vorbereiten kann. Die Gutachter:innen empfehlen daher, das zugehörige Seminar vorzuziehen.

### Didaktik

Als Lehrformen werden in den Studiengängen insbesondere eine Kombination aus Vorlesungen und Übungen, Praktika, Seminaren sowie Anteile des problembasierten Lernens (PBL-Veranstaltungen) genutzt. Ebenfalls erlernen die Studierenden den Umgang mit verschiedenen Programmiersprachen wie beispielsweise R, C oder Julia.

Aus Sicht der Gutachter:innen sind die verschiedenen Lehrformen gut geeignet, um die Studienziele umzusetzen. Insbesondere die Projekte, in denen die Studierenden neben der Anwendung der theoretisch erworbenen fachlichen Fähigkeiten auch Team- und Kommunikationsfähigkeit einüben, sehen die Gutachter sehr positiv. Durch die Aufteilung der Kohorten in verschiedene Vertiefungsrichtungen und kleinere Gruppen während der Übungen wird sichergestellt, dass die Gruppen beispielsweise für Projekte nicht zu groß sind und alle Studierenden daran teilnehmen können.

Die Gutachter:innen fragen ebenfalls, wie die in den Studiengängen zum Tragen kommende Didaktik weiterentwickelt wird. Die Programmverantwortlichen geben an, dass zum einen auf das Zentrum für Lehre und Lernen (ZLL) sowie auf den Austausch untereinander zurückgegriffen wird. Das ZLL hat sich als Weiterqualifizierungsprogramm der TU Hamburg etabliert und bietet für verschiedene Zielgruppen bedarfsgerechte Weiterbildungsmaßnahmen an. In diesem Jahr lag der Schwerpunkt des Angebots des ZLL deutlich auf der Digitalisierung der Lehre, was natürlich auch durch die vielfach digital durchgeführten Lehrveranstaltungen aufgrund der Corona-Pande-

mie bedingt war. Neben Weiterqualifikationen für die Lehrenden nimmt das ZLL jedoch auch regelmäßig die angebotenen Studienprogramme der TU Hamburg in Augenschein, überprüft diese auf die eingesetzten didaktischen Methoden und gibt Hinweise und Hilfestellungen, wenn didaktische Methoden angepasst werden sollen. Durch den Austausch der Lehrenden wird darüber hinaus ein inoffizielles Best-Practice-Verfahren durchgeführt. So geben die Lehrenden sich gegenseitig Feedback, um die Lehre bestmöglich weiterzuentwickeln. Insbesondere die Digitalisierungsstrategie der Fakultät dieses Jahr wurde im Team erarbeitet. Die Gutachter:innen erkennen abschließend, dass die Lehrenden bemüht sind, ihre Lehre weiterzuentwickeln, und durch das ZLL einen kompetenten Partner an der Seite haben, der sie hierbei unterstützt.

### Modularisierung

Die Pflichtmodule des Bachelorstudiengangs Technomathematik haben einen Umfang von zumeist 6 oder 9 ECTS-Punkten. Ausnahmen bilden die beiden Module „Analysis“ und „Lineare Algebra“, welche sich jeweils über zwei Semester erstrecken und 18 ECTS-Punkte aufweisen, sowie die Bachelorarbeit im Umfang von 12 ECTS-Punkten. Die beiden Seminare „Proseminar Technomathematik“ und „Seminar Technomathematik“ haben einen Umfang von 2 bzw. 4 ECTS-Punkten. Die Module des Wahlpflichtbereichs haben überwiegend einen Umfang von 6 ECTS-Punkten; einige wenige Module weisen 9, 5 oder 3 ECTS-Punkte auf. In jedem Semester sind höchstens sechs Module zu absolvieren, in den ersten drei Semestern jeweils nur vier.

Die Module des Bachelorstudiengangs Data Science haben einen Umfang von 5 bis 8 ECTS-Punkten, mit Ausnahme der Bachelorarbeit, welche einen Umfang von 12 ECTS-Punkten aufweist. Pro Semester müssen maximal sechs Module belegt werden.

Die Gutachter:innen stellen fest, dass die Module beider Studiengänge durchgehend sinnvoll zusammengestellte Lerneinheiten darstellen. Die Abfolge der Module berücksichtigt in allen Studiengängen etwaige inhaltliche Abhängigkeiten der Lehrveranstaltungen, so dass sichergestellt ist, dass Studierende die notwendigen Vorkenntnisse zu jedem Modul erlangt haben.

Hinsichtlich der Modulbeschreibungen stellen sie jedoch fest, dass hier Nachbesserungsbedarf besteht, da in einigen Modulbeschreibungen beispielsweise die Lernziele nicht vermerkt sind oder die angegebene Prüfungsform nicht der tatsächlich durchgeführten entspricht. Hier ist es ratsam, die Modulbeschreibungen hinsichtlich Vollständigkeit und Konsistenz zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern (vgl. hierzu auch § 7 dieses Berichts.)

### Zugangsvoraussetzungen

§ 1 der Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg definiert die Zugangsvoraussetzungen für die Bachelorstudiengänge. Entsprechend setzt der Zugang zum Studium im ersten Fachsemester das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife oder den Nachweis der Studienberechtigung gemäß § 37 oder 38 HmbHG oder ein als gleichwertig anerkanntes

Zeugnis voraus. Ebenfalls müssen Sprachkenntnisse in der Unterrichtssprache des gewählten Bachelorstudiengangs nachgewiesen werden.

Die Gutachter stellen fest, dass die Zugangsvoraussetzungen für den Bachelorstudiengang entsprechend den landesrechtlichen Vorgaben definiert sind.

## **b) Studiengangsspezifische Bewertung**

### **Ba Technomathematik**

#### **Sachstand**

##### Curriculum

Das Curriculum des Bachelorstudiengangs Technomathematik gliedert sich in Kernqualifikationen im Umfang von 105 ECTS-Punkten, Vertiefungen im Umfang von 63 ECTS-Punkten sowie die Bachelorarbeit im Umfang von 12 ECTS-Punkten.

Die Kernqualifikationen umfassen Pflichtmodule aus den Kernbereichen der Mathematik (Lineare Algebra, Analysis, Numerik, Stochastik), der Informatik, der Mechanik sowie der Elektrotechnik. Diese Module werden in den ersten drei Semestern belegt, von denen die ersten zwei Semester an der TUHH stattfinden und das dritte an der Universität Hamburg (UHH). Die Kernqualifikation enthält außerdem noch ein Proseminar und ein Seminar sowie die überfachlichen Pflichtmodule zur Betriebswirtschaftslehre und zu nichttechnischen Ergänzungskursen.

Die Vertiefungen werden im vierten bis sechsten Semester studiert. Es müssen Module aus den folgenden vier Vertiefungen gewählt werden:

- Vertiefung Mathematik (insgesamt 27 ECTS-Punkte, Auswahl aus über 25 Modulen)
- Vertiefung Informatik (insgesamt 12 ECTS-Punkte, Auswahl aus 15 Modulen)
- Vertiefung Ingenieurwissenschaften (insgesamt 12 ECTS-Punkte, Auswahl aus über 30 Modulen)
- Vertiefung Fachspezifische Fokussierung (insgesamt 12 ECTS-Punkte, Auswahl aus über 60 Modulen)

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

##### Curriculum

Die Gutachter:innen sind überzeugt, dass das Curriculum des Bachelorstudiengangs Technomathematik die angestrebten Qualifikations- und Lernziele gut umsetzt. Die Module gewährleisten eine breite interdisziplinäre Ausbildung, die neben mathematischen und technischen Fächern auch Raum für Vertiefungsrichtungen sowie Wahlpflichtmodule lässt. Die vier möglichen Vertiefungen erscheinen aus Sicht der Gutachter:innen sinnvoll und auf den aktuellen Arbeitsmarkt

ausgerichtet. In diesem Zusammenhang loben die Gutachter:innen insbesondere den sehr großen Wahlpflichtkatalog, und dass – durch Angebot in anderen Studiengängen – die Module auch durchgängig durchgeführt werden können.

Ebenfalls positiv heben die Gutachter:innen die Umgestaltung des ersten Studienjahres hervor. So wurde auf Wunsch der Studierenden, die eine zu hohe Arbeitsbelastung bemängelt hatten, der Umfang der ersten beiden Semester reduziert. Konkret wurde die Zahl der Module im ersten Studienjahr von acht auf zehn reduziert und dafür die ECTS-Anzahl der Module „Analysis“ und „Lineare Algebra“ auf 9 ECTS-Punkte angehoben. Die Gutachter:innen halten die Curriculumsänderung für äußerst sinnvoll und auch die Studierenden betonen, dass sich hierdurch die Studierbarkeit deutlich verbessert hat.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlung:

- Es wird empfohlen, stärker an die Studierenden zu kommunizieren, dass Industriepraktika kreditiert werden können.

## **Ba Data Science**

### **Sachstand**

#### Curriculum

Das Curriculum des Bachelorstudiengangs Data Science gliedert sich in Kernqualifikationen im Umfang von 156 ECTS-Punkten, Vertiefungen im Umfang von 12 ECTS-Punkten sowie die Bachelorarbeit im Umfang von 12 ECTS-Punkten.

Die Kernqualifikationen umfassen Pflichtmodule aus den Grundlagen der Mathematik (Lineare Algebra, Analysis, Numerik, Stochastik), der Informatik (Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Automatentheorie, Datenbanken, Informationssicherheit), dem Data-Science-Kerngebiet (Maschinelles Lernen, Data Mining, Praktikum Data Science, Signalverarbeitung, Ethik) sowie zwei Wahlpflichtmodulen. Die Kernqualifikation enthält außerdem noch Seminare sowie die überfachlichen Pflichtmodule zur Betriebswirtschaftslehre und zu nichttechnischen Ergänzungskursen.

Die Studierenden haben in den ersten beiden Semestern die Möglichkeit, eine Anwendungsdomäne zu wählen, um sich gezielt in einem Data-Science-Anwendungsgebiet Domänenwissen anzueignen. Die Domänen sind als Vertiefungsrichtung umgesetzt und sollen primär am Anfang des Studiums stattfinden. In dem Wahlpflichtbereich der Kernqualifikation können sich die Studierenden weiter in einer der Domänen vertiefen. Zur Auswahl stehen folgende Vertiefungen: Elektrotechnik, Logistik, Materialwissenschaft, Mechanik, Medizin.

## **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

### Curriculum

Die Gutachter:innen sind grundsätzlich von dem Curriculum des Bachelorstudiengangs Data Science überzeugt. Wie in § 11 dieses Berichts festgehalten, ist das eigentliche Profil des Studiengangs – Informatikstudiengang mit einer starken Data-Science-Komponente – noch nicht in den Qualifikationszielen festgehalten. Die Gutachter:innen halten jedoch fest, dass das vorliegende Curriculum diesem Profil gerecht wird. So ist sichergestellt, dass die Studierenden in den ersten Semestern die Grundlagen der Mathematik und der Informatik erlernen, ehe sie dann Data-Science-spezifische Kenntnisse und Fertigkeiten wie Maschinelles Lernen, Data Mining oder Signalverarbeitung erlernen.

Die Gutachter:innen geben jedoch zu bedenken, dass der Bereich Software Technik nicht im Curriculum enthalten ist. Die Programmverantwortlichen geben zu, dass dieser Bereich tatsächlich fehlt, erwähnen jedoch ebenfalls, dass es an der TUHH bereits ein entsprechendes Modul gibt, welches als Wahlpflichtmodul durchaus in das bestehende Curriculum aufgenommen werden kann. Eine Eingliederung als Wahlpflichtmodul halten die Gutachter:innen nicht für ein ziel führendes Vorgehen, um das angestrebte Lernziel F8 zu erreichen, und empfehlen daher Softwaretechnik als Pflichtmodul. Die Gutachter:innen erkundigen sich ebenfalls nach Inhalten zu Big Data und Sprachverarbeitung. Sie erfahren, dass Inhalte zu Big Data vorsätzlich nicht in das Curriculum integriert wurden, da dies als Pflichtfach im sich im Aufbau befindenden Masterstudiengang belegt werden und somit auf das Modul „Data Analytics“ des Bachelorstudiengangs aufbauen soll. Auch Themen der Sprachverarbeitung wurden bewusst ausgelassen, da dies ein großer Schwerpunkt der Universität Hamburg ist und im Zuge einer möglichen Kooperation für den Masterstudiengang dieses Themengebiet ebenfalls dort abgedeckt werden soll. Auch dieses Vorgehen können die Gutachter:innen nachvollziehen.

Hinsichtlich des Vertiefungsfachs hinterfragen die Gutachter:innen die Sinnhaftigkeit, dies bereits in den ersten beiden Semestern durchzuführen. Die Gutachter:innen verstehen, dass die Hochschule die Vertiefungsfächer nicht als klassische Vertiefung ausrichtet, sondern als Domäne, welche es den Studierenden erlaubt, verschiedene Anwendungsgebiete kennenzulernen. Auch wenn das Wissen hier nicht zwangsläufig vertieft werden soll, sind die Gutachter:innen dennoch der Ansicht, dass Anwendungsfächer erst dann sinnvoll sind, wenn die Studierenden bereits über Grundkenntnisse der Data Science verfügen und so beide Bereiche – Data Science und Anwendungsgebiet – miteinander verknüpfen können. Die Studierenden stimmen dem zu und geben an, oft einfach irgendeine der Vertiefungsrichtungen zu wählen, ohne überhaupt zu wissen, was diese inhaltlich abdeckt und inwiefern sie dies für ihr späteres Studium oder ihre spätere Berufstätigkeit verwenden können. Auch fehlt den Studierenden in den Vertiefungsfächern die Verbin-

derung zum Bereich Data Science. Zum einen können sie selbst aufgrund mangelnder Grundlagenkenntnisse keine Verbindungen herstellen, zum anderen wissen oft die Lehrenden auch nicht, dass in ihren Vertiefungsfächern Informatiker sitzen. Der Mehrwert für die Studierenden hält sich somit aktuell in Grenzen. Die Gutachter:innen sind deshalb der Ansicht, dass die beiden Vertiefungs- oder Anwendungsmodule erst später im Studienverlauf etabliert werden sollten, wenn Studierende bereits über Grundlagen der Informatik, Mathematik und Data Science verfügen und diese aktiv mit dem gewählten Themengebiet verknüpfen können.

Die Gutachter:innen erfahren ebenfalls, dass die Studierenden die beiden Wahlpflichtmodule der Kernqualifikation ebenfalls aus dem Bereich der zuvor gewählten Anwendungsrichtung wählen und diese somit weiter vertiefen können. Hier empfehlen sie, dies durch Clusterung beispielsweise in dem Modulhandbuch sichtbar zu machen, so dass Studierende mit Interesse in einem bestimmten Bereich diesen durch das gesamte Studium hinweg verfolgen können.

Als positiv stellen die Gutachter:innen heraus, dass spezielle Module für den Studiengang etabliert wurden, beispielsweise „Maschinelles Lernen 1“, „Data Analytics“ oder „Ethik in der IT“, was aus ihrer Sicht die Aktualität des Gelehrten unterstreicht.

Die Gutachter:innen sind zusammenfassend der Ansicht, dass es sich um ein solides Curriculum handelt, welches das Profil des Studiengangs reflektiert, jedoch hinsichtlich des Aufbaus nachgebessert werden sollte.

#### Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Die TUHH erachtet eine Verschiebung des Seminars zur Bachelorarbeit als sinnvoll und wird prüfen, ob eine solche möglich ist. Ebenfalls ist sie sich der Problematik bewusst, dass Anwendungsfächer zu früh im Studium stattfinden und gibt an, dass Curriculum entsprechend umstellen zu wollen.

Die Studiengangsverantwortlichen stimmen den Gutachter:innen vollumfänglich zu, dass softwaretechnische Grundlagen essentiell für das Studium Data Science sind. Aus diesem Grund werden sie auch in den Modulen „Prozedurale Programmierung für Informatiker“, „Programmierparadigmen“ sowie „Wissenschaftliche Programmierung“ vermittelt. Beispielsweise wird in der letzten genannten Veranstaltung vermittelt, wie man moderne Softwareentwicklung im wissenschaftlichen Umfeld durchgeführt. Zentrale Themen wie die agile Softwareentwicklung, Codeverwaltung (Dev-Ops usw.), Unit Testing, Continuous Integration und Code Coverage werden dort ebenfalls behandelt. Die Studierenden setzen das erlernte Wissen auch in einem vierwöchigen praktischen Teil selbst um: In kleinen Teams werden ausgehend von einer Aufgabenstellung die Spezifikationen erarbeitet und anschließend umgesetzt. Bei diesem Projekt wird die Gitlab-Instanz der TUHH genutzt. Die in den anderen Informatik-Studiengängen der TUHH verankerte Softwaretechnik-Vorlesung hat einen deutlich größeren Umfang und deckt auch mehr Entwicklungsmodelle ab. Nichtsdestotrotz glauben die Studiengangsverantwortlichen, dass der derzeit im Pflichtteil des Data-Science-Studiums abgedeckte Kanon so groß ist, dass es ausreichend ist, die Softwaretechnik-Vorlesung für besonders an diesem Thema interessierte Studierende im Wahlpflichtbereich anzusiedeln.

Die Begründungen sind der TUHH sind aus Sicht der Gutachter:innen nachvollziehbar. Allerdings bitten sie darum, dass die entsprechenden Informationen hinsichtlich der Qualifikation in Software-Technik auch in die Modulbeschreibungen, mindestens der drei Module M1436, M1432 und M1586, zu übernehmen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Nicht erfüllt.

Das Gutachtergremium schlägt folgende Auflage vor:

- Die Anwendungsfächer müssen im späteren Verlauf des Studiums stattfinden.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlungen:

- Es wird empfohlen, das Seminar zur Bachelorarbeit vorzuziehen, um die Studierenden besser auf die Abschlussarbeit vorzubereiten.

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

#### **a) Studiengangübergreifende Aspekte**

##### **Sachstand**

Die TU Hamburg legt im Selbstbericht dar, dass die Studierenden die Möglichkeit haben, über Hochschulpartnerschaften für einige Zeit im Ausland zu studieren und/oder ein Praktikum im Ausland zu absolvieren. In beiden Studiengängen ist das fünfte Semester als Mobilitätsfenster vorgesehen.

Potentielle Bewerber:innen werden über die bestehenden Austauschprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten informiert und bei der konkreten Planung beraten. Die Anrechenbarkeit von im Ausland erbrachten Leistungen wird durch ein zuvor geschlossenes Learning Agreement sichergestellt und erfolgt auf dieser Basis durch die Studiengangsleitung und das Prüfungsamt. Das International Office unterstützt die Studierenden sowohl vor als auch während des Auslandsaufenthalts. In § 13 der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung legt die TU Hamburg fest, dass Studien- und Prüfungsleistungen sowie Studien- und berufspraktische Zeiten, die im Rahmen eines Studiums an einer Hochschule erbracht wurden, anzuerkennen sind, sofern keine wesentlichen Unterschiede zwischen den erworbenen und den an der aufnehmenden Hochschule zu erwerbenden Kenntnisse und Fähigkeiten bestehen.

Die TU Hamburg legt in einer Übersicht dar, aus der die Anzahl der Auslandsaufenthalte von Studierenden im Studiendekanat Elektrotechnik, Informatik und Mathematik hervorgehen.

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

Die Gutachter:innen erkennen, dass die TU Hamburg Strukturen geschaffen hat, die es den Studierenden grundsätzlich ermöglichen, ein Semester im Ausland zu studieren oder ein Praktikum

im Ausland zu absolvieren. Das fünfte Semester erscheint den Gutachter:innen grundsätzlich sinnvoll für ein Auslandssemester, auch wenn durch die Pflichtmodule in diesem Semestern keine gänzliche Flexibilität besteht. Aus den vorgelegten Übersichten geht hervor, dass pro Jahr im Durchschnitt zwanzig Studierende des Studiendekanats Elektrotechnik, Informatik und Mathematik ein Auslandssemester absolvieren. Auf Nachfragen erwähnen die Programmverantwortlichen, dass im Bachelorstudiengang Technomathematik pro Jahr im Durchschnitt 2-3 Studierenden ein Auslandssemester durchführen; da der Bachelorstudiengang Data Science erst zum Wintersemester 2020/21 gestartet ist liegen hier noch keine verlässlichen Daten vor. Die Zahlen des Bachelorstudiengangs Technomathematik halten die Gutachter:innen für verbesserungswürdig und erkundigen sich nach den Hochschulpartnerschaften, welche den Studierenden einen akademischen Austausch erleichtern. Sie erfahren, dass es speziell in der Mathematik nur wenige Hochschulpartnerschaften gibt, beispielsweise mit der Universität Wien oder der Universität Bergen. Früher konnte man auf die Erasmus-Partnerschaften der Universität Hamburg in diesen Bereichen zurückgreifen, dies wurde vom DAAD jedoch verboten. Die Gutachter:innen raten der TU Hamburg, die Möglichkeiten der Auslandsmobilität zu verbessern und insbesondere neue Partnerschaften anzustreben.

#### Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Die TUHH gibt in ihrer Stellungnahme an, dass sie bemüht ist, mehr Kooperationen aufzubauen und das Auslandsstudium besser zu bewerben. Gerade wurde eine neue Kooperation mit der Università degli Studi dell'Aquila in Italien vereinbart.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlung:

- Es wird empfohlen, die Möglichkeiten der Auslandsmobilität zu verbessern.

#### **Personelle Ausstattung (§ 12 Abs. 2 StudakkVO)**

##### **a) Studiengangsübergreifende Aspekte/**

##### **Sachstand**

Die Lehre in beiden Studiengängen wird überwiegend von den Professor:innen und Mitarbeiter:innen des Studiendekanats Elektrotechnik, Informatik und Mathematik gestaltet. Vorlesungen werden in der Regel von Professor:innen gehalten; Übungen und Laborpraktika werden von wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen oder Tutor:innen nach Vorgaben der verantwortlichen Professor:innen durchgeführt. In den Vertiefungsrichtungen oder Wahlpflichtmodulen wird ein Teil der Lehre von Lehrenden anderer Studiendekanate gestaltet oder von externen Lehrbeauftragten durchgeführt. Personalhandbücher für beide Studiengänge geben Auskunft über die Qualifikationen der an den Studiengängen beteiligten Lehrenden.

Für die didaktische Weiterbildung der Lehrenden stehen Angebote des hochschuleigenen Zentrums für Lehre und Lernen (ZLL) zur Verfügung (vgl. hierzu auch § 12 Abs. 1 „Didaktik“ dieses Berichts).

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

Bei der Durchsicht der Personalhandbücher fällt den Gutachter:innen auf, dass nur fünf Professor:innen dem Mathematischen Fachbereich zugeordnet sind. Sie fragen sich, wie damit die mathematische Grundausbildung an der gesamten Universität sichergestellt werden kann. Die Programmverantwortlichen und die Hochschulleitung geben an, dass hier für den Bachelorstudiengang Technomathematik die Kooperation mit der Universität Hamburg zum Tragen kommt. So werden die ersten beiden Semester an der TU Hamburg absolviert, das dritte an der Universität Hamburg, so dass der gesamte Kanon der Mathematik durch die Kooperation beider Hochschulen abgedeckt ist. Die Gutachter:innen können sich während der Auditgespräche davon überzeugen, dass die Kooperation sehr gut funktioniert (vgl. hierzu auch § 20 dieses Berichts).

Nichtsdestotrotz erfahren die Gutachter:innen während des Audits, dass die Lehrkapazität angespannt ist, dass die Lehre zwar angemessen durchgeführt werden kann, diese jedoch auf eine erhöhte Arbeitsbelastung der Lehrenden zurückgeführt wird. Im Selbstbericht führt die Hochschule den „Ausbau der Informatik sowie die Stärkung der Kompetenz im Handlungsfeld Digitalisierung“ an. So befinden sich seit 2018 elf zusätzliche Informatik-Professuren in diversen Stadien der Besetzung. Im gleichen Zeitraum wurden jedoch auch die Professuren aus den Bereichen Bildverarbeitung und theoretische Informatik vakant und nicht nachbesetzt. Auch wenn die Gutachter:innen erkennen, dass die Lehre aktuell angemessen betrieben werden kann, raten sie der Hochschulleitung, die personelle Situation des Lehrkörpers beider Studiengänge dauerhaft zu sichern.

Die hohe Arbeitsbelastung zeigt sich insbesondere auch darin, dass nur wenige Lehrende Forschungsfreisemester wahrnehmen, weil diese zu Lasten der Lehre fallen würden. Da viele Module, insbesondere im Grundlagenbereich, in mehreren Studiengängen Anwendung finden, ist für ein Forschungsfreisemester eine Koordination über mehrere Fachbereiche hinweg notwendig, was sich in der Praxis häufig schwer bewerkstelligen lässt. Um die Wichtigkeit der Forschung, insbesondere für eine Technische Universität, zu betonen, sind die Gutachter:innen der Ansicht, den Lehrenden vermehrt Forschungsfreisemester zu ermöglichen.

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

**Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule**

Die TUHH gibt an, dass das Studiendekanat die Lehrenden verstärkt auf die Möglichkeit des Forschungsfreisemesters hinweisen und sie beim Umorganisieren von Pflichtlehrveranstaltungen unterstützen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlungen:

- Es wird empfohlen, den Lehrenden vermehrt Forschungsfreisemester zu ermöglichen.
- Es wird empfohlen, die personelle Situation des Lehrkörpers beider Studiengänge dauerhaft zu sichern.

### **Ressourcenausstattung (§ 12 Abs. 3 StudakkVO)**

#### **a) Studiengangsübergreifende Aspekte**

##### **Sachstand**

Die zu akkreditierenden Studiengänge werden im Wesentlichen aus dem Haushalt der TU Hamburg bzw. des beteiligten Studiendekanats finanziert. Die im Rahmen des Verfahrens spezifizierten Personal-, Sach- und Investitionsmittel sind aus Sicht der Hochschule ausreichend, um die Programme über den Akkreditierungszeitraum hinweg zu tragen.

Da Pandemie-bedingt auf eine Vor-Ort-Besichtigung im Einvernehmen zwischen Hochschule und Gutachtergremium verzichtet werden musste (vgl. 3.1), hat die Hochschule ausführliche Informationen vorgelegt, aus denen die Sachausstattung, die Räume und Labore, die EDV-Ausstattung, die Bibliotheks-, Literatur- und Medienversorgung sowie die Studienstandorte hervorgehen.

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

Die Finanzierung der Studiengänge ist aus Sicht der Gutachter:innen gesichert, sowohl für die Ausstattung als auch für das wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Personal. So konnten die Gutachter:innen sich davon überzeugen, dass auch für den neueingerichteten Studiengang Data Science genügend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen, um beispielsweise den akademischen Mittelbau zu finanzieren.

Während des Audits erfahren die Gutachter:innen, dass ein Raummangel herrscht, was sich allerdings nicht zwangsläufig auf die Lehre auswirkt. Die Programmverantwortlichen geben an, Von der Bürgschaft der Freien und Hansestadt Hamburg wurden der TUHH im Jahr 2019 19.000 m<sup>2</sup> zusätzlich zugesagt. Im Harburger Hafen stehen davon bereits 3685 m<sup>2</sup> im Hamburg Innovation Port 1 zur Verfügung und diese Räumlichkeiten wurden Ende 2019 bezogen. Im Oktober 2022 wird darüber hinaus der Palmspeicher, ebenfalls im Harburger Hafen, bezogen. Für Ende 2022 ist außerdem geplant, den ebenfalls im Harburger Hafen gelegenen Channel 7 zu beziehen. Dort werden 800m<sup>2</sup> Hallenfläche und 400m<sup>2</sup> Bürofläche zur Verfügung stehen. Geplant ist dort auch

ein Vorlesungssaal für ca. 120 Personen. Im April 2024 soll schließlich das Gebäude „Cube“ neben dem Hamburg Innovation Port 1 bezogen werden. Hier entstehen 3600 m<sup>2</sup> Nutzfläche, davon auch ein Hörsaal für 250 Personen. Die TUHH gibt an, die räumliche Situation im Blick zu haben und dafür zu sorgen, dass auch in Zukunft allen Personen – Angestellten und Studierenden – ausreichend räumliche Kapazität zur Verfügung zu stellen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

## **Prüfungssystem (§ 12 Abs. 4 StudakkVO)**

### **a) Studiengangübergreifende Aspekte]**

#### **Sachstand**

Die Studienprogramme der TU Hamburg sehen studienbegleitende Studien- und Prüfungsleistungen in den meisten Modulen vor. Die Prüfungsart wird im jeweiligen Studienplan festgelegt und die möglichen Prüfungsarten in § 16 der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung wie folgt aufgelistet: Klausur, schriftliche Ausarbeitung, fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit, mündliche Prüfung, Referat, Studienarbeit, Abschlussarbeit.

Die inhaltliche Ausgestaltung der einzelnen Prüfungen obliegt den jeweiligen Lehrenden. In Modulen, die von mehreren Dozierenden gehalten werden, finden gemeinsame Modulprüfungen statt, die die Lehrenden untereinander abstimmen. Die Hochschule gibt im Selbstbericht an, dass es das Ziel aller Prüfungen ist, den Studierenden die Gelegenheit zu bieten, unter Beweis zu stellen, dass sie die Kompetenzen erworben haben, die sie nach Absolvieren des jeweiligen Moduls besitzen sollen. Aus diesem Grund sollen die jeweiligen Qualifikationsziele stets die wesentliche Grundlage bei der Erstellung der Prüfungsfragen sowie der Bewertung der Prüfungen bilden.

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

Die Gutachter:innen stellen fest, dass die vorgesehenen Prüfungsformen zu den einzelnen Modulen grundsätzlich eine aussagekräftige Überprüfung der erreichten Lernergebnisse ermöglichen. Dass die Hochschule in den Theoriemodulen hierfür ganz überwiegend Klausuren einsetzt, ist für die Gutachter nachvollziehbar. Auch erkennen sie, dass beispielsweise in den Seminar-Modulen auch schriftliche Ausarbeiten durchgeführt werden. Sie sind jedoch der Ansicht, dass das Portfolio an möglichen Prüfungsformen vermehrt ausgenutzt und, je nach abzuprüfender Kompetenz, auch mündliche Prüfungen, Referate und Studienarbeiten, vermehrt Anwendung finden sollten.

Die Hochschule hat den Gutachter:innen einige Klausuren online zur Verfügung gestellt, so dass die Gutachter:innen sich davon überzeugen können, dass diese sich an den Qualifikationszielen des Studiums bzw. der einzelnen Module orientieren und sich auf die Qualifikationsstufe 6 des Europäischen Referenzrahmens beziehen.

#### Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Die TUHH wird prüfen, inwieweit die Diversifizierung der Prüfungsformen möglich ist. Eine Diversifizierung von Prüfungsformen stellt allerdings aus Sicht der TUHH keinen Selbstzweck dar, sondern muss immer der Kompetenzorientierung dienen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, wie groß der tatsächliche Mehrwert bei der Kompetenzorientierung im Vergleich zum Aufwand ist. Im Modul „Analysis für Technomathematiker“ wurde auf diese Anregung hin aber bereits die Prüfungsform in „mündliche Prüfung“ geändert (ab Wintersemester 2022/23).

#### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlung:

- Es wird empfohlen, die Bandbreite möglicher Prüfungsformen vermehrt auszunutzen.

#### **Studierbarkeit (§ 12 Abs. 5 StudakkVO)**

a) Studiengangübergreifende Aspekte (*wenn angezeigt*) [Text]

##### **Sachstand**

#### Planbarer und verlässlicher Studienbetrieb

In ihrem Selbstbericht gibt die Hochschule an, dass die Studierbarkeit in Regelstudienzeit in allen zu akkreditierenden Studiengängen gewährleistet ist. Die Hochschule legt Musterstudienpläne sowie Kohortenstatistiken aller Studiengänge vor.

#### Arbeitsaufwand

Beide Studiengänge sind mit einem Kreditpunktesystem ausgestattet, das auf dem studentischen Arbeitsaufwand beruht und die Vergabe von ECTS-Punkten vorsieht. In der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung ist festgelegt, dass ein ECTS-Punkt einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden entspricht. Für jedes Modul sind ECTS-Punkte sowie die Bedingungen für deren Erwerb festgelegt. In beiden Studiengängen sind pro Semester 30 ECTS-Punkte zu belegen.

#### Prüfungsdichte und –organisation

Die Module werden mit wenigen Ausnahmen in beiden Studiengängen mit nur einer Prüfung abgeschlossen. Einige Module werden in zwei Teilmodule aufgeteilt; auch hier findet jedoch eine gemeinsame Prüfung statt.

Klausuren finden im offiziellen Prüfungszeitraum der TU Hamburg, in der Regel nach Ende der jeweiligen Vorlesungszeit, statt. Die Prüfungen zu Veranstaltungen, die im jeweiligen Semester stattgefunden haben, finden mithin jeweils in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit statt. Somit überschneiden sich Lehrveranstaltungen und Prüfungen nicht. Die schriftlichen Regelprüfungen werden ebenfalls überschneidungsfrei geplant, so dass nicht mehrere Prüfungen am gleichen Tag absolviert werden und in der Regel mindestens ein Tag zwischen zwei Prüfungen liegt. Wiederholungsprüfungen finden in jedem Semester statt, so dass jede schriftliche Prüfung jedes Jahr mindestens zweimal angeboten wird.

Die Anmeldung zu den Prüfungen erfolgt über ein zentrales Onlinesystem. In diesem können die Studierenden die für sie entsprechend ihrem Studienplan in Betracht kommenden Prüfungen auswählen, zu denen sie sich dann online verbindlich anmelden. Die Prüfungsanmeldung erfolgt etwa sechs Wochen vor Beginn des Prüfungszeitraums. Der Rücktritt von einer Prüfung ist bis zwei Tage vor dem Prüfungstermin möglich. Regelungen zum Nachteilsausgleich sind in § 26 ASPO niedergelegt.

### **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 sichergestellt. Einzelne Überschneidungen im Wahlangebot schränken die Wahlmöglichkeiten der Studierenden nicht entscheidend ein. Die Gutachter:innen können sich des Weiteren davon überzeugen, dass der Studienbetrieb im Bachelorstudiengang Technomathematik, welcher an zwei Universitäten stattfindet, zu keinerlei Schwierigkeiten führt und ein reibungsloses Studium ermöglicht.

Die Gutachter:innen nehmen zur Kenntnis, dass trotz des verlässlichen Studienbetriebs einige Studierende die Regelstudienzeit überschreiten. In den Gesprächen mit den Studierenden erfahren sie, dass dies beispielsweise auf eine berufliche Nebentätigkeit der Studierenden zurückzuführen ist, und nicht an der Konzeption der Studiengänge liegt. Die Gutachter:innen halten diese Begründung für nachvollziehbar.

Positiv stellen die Gutachter:innen hervor, dass sich die Erfolgsquoten des Bachelorstudiengangs Technomathematik positiv entwickelt haben, und fragen nach eventuellen Gründen hierfür. Sie erfahren, dass den Studierenden im ersten Studienjahr mit jeweils fünf Modulen zu viel abverlangt wurde und dies häufig zu Studienabbrüchen geführt hat. Dies wurde mit den Studierenden diskutiert und im aktuellen Curriculum sieht nun jedes Semester des ersten Studienjahrs nur vier Module und eine Arbeitsbelastung von jeweils 30 ECTS-Punkten vor. Studierende und Programmverantwortliche geben ebenfalls an, dass Studienabbrüche grundsätzlich frühzeitig in den ersten

ein oder zwei Semester stattfinden und nicht auf die Konzeption des Studiums, sondern dessen Inhalt zurückzuführen ist.

### Arbeitsaufwand

Der vorgesehene Arbeitsaufwand für die einzelnen Module sowie für die Semester erscheint den Gutachter:innen angesichts der jeweiligen Modulziele und Inhalte grundsätzlich realistisch, was auch von den Studierenden bestätigt wird. Viele von den Studierenden in der Vergangenheit bemängelte Punkte wurden von der Hochschule bereits im Sinne der Studierenden behoben. Beispielsweise wurde nach vermehrter Kritik der Studierenden die Arbeitsbelastung der ersten beiden Semester analysiert und anschließend reduziert, was die Studierbarkeit verbessert hat. Auch wurde der Arbeitsaufwand für Module, die entweder an der TU Hamburg oder der Universität Hamburg belegt werden können, angepasst. Einzige Unstimmigkeiten gibt es hier noch bei den Seminaren, wofür Studierende an der Universität Hamburg mehr ECTS-Punkte erhalten, auch wenn der Arbeitsaufwand mit dem an der TU Hamburg identisch ist. Die Programmverantwortlichen sind aber bereits über diesen Sachverhalt informiert und arbeiten aktuell daran, diesen zu beheben.

Auch wenn die Gutachter:innen die durchgeführten Maßnahmen für sehr zielführend halten, sind sie dennoch erstaunt, dass in beiden Studiengängen die Arbeitsbelastung nicht systematisch erfasst wird, insbesondere weil sich in der Vergangenheit die Sinnhaftigkeit dessen gezeigt hat. Die Gutachter:innen sind deshalb der Ansicht, dass der Arbeitsaufwand der Studierenden, beispielsweise im Zuge der ohnehin durchgeführten Studiengangs- und Lehrevaluationen, kontinuierlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden muss.

### Prüfungsdichte und -organisation

Da bis auf wenige Ausnahmen in den Bachelorstudiengängen die Module aller zu akkreditierenden Studiengänge sechs oder mehr ECTS-Punkte aufweisen, müssen die Studierenden zumeist fünf Prüfungen pro Semester absolvieren. Dies erscheint aus Sicht der Gutachter angemessen. Zudem können sie sich in dem Gespräch mit den Studierenden davon überzeugen, dass sichergestellt wird, dass nicht mehr als eine Prüfung pro Tag geschrieben wird und bestenfalls immer ein freier Tag zwischen zwei Prüfungstagen liegen soll.

Die Studierenden sind grundsätzlich mit der Modulstruktur wie auch der Prüfungsbelastung und -organisation zufrieden. Sie bemängeln jedoch, dass sich die Prüfungen über den gesamten vorlesungsfreien Zeitraum erstrecken können, was es schwierig macht, diese Zeit für die Durchführung von Industriepraktika zu nutzen. Die Gutachter:innen verstehen, dass ein sehr weitläufiger Prüfungszeitraum den Studierenden die Prüfungsvorbereitung erleichtert, halten es jedoch angesichts möglicher Praktika durchaus für sinnvoll, die Prüfungen auf einen gewissen Zeitraum zu begrenzen. Ebenfalls stimmen sie den Studierenden zu, dass die Prüfungsplanung langfristiger

ausgelegt und Studierende entsprechend früher über konkrete Prüfungstermine informiert werden sollten. Dies erleichtert den Studierenden die Planung der Prüfungsvorbereitung und ermöglicht ebenfalls Freiräume, die zu anderen Zwecken, beispielsweise Praktika, genutzt werden können.

#### Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Die TUHH wird prüfen, inwiefern die Workload-Erhebung in die neu gestaltete Lehrveranstaltungsevaluation miteinbezogen werden kann. Darüber hinaus wird die TUHH auch sonstige Möglichkeiten zur Workload-Erhebung eruieren.

Des Weiteren will die TUHH prüfen, ob es möglich ist, die Prüfungszeiträume zu verkleinern. Allerdings gibt sie zu bedenken, dass dadurch auch die Wahrscheinlichkeit steigt, dass insbesondere bei Prüfungswiederholungen auch mehrere Prüfungen am gleichen Tag geschrieben werden müssen, was ebenfalls nicht im Interesse der Studierenden ist. Ebenfalls wird die TUHH prüfen, ob die Prüfungsplanung so vorgezogen werden kann, dass eine frühere Veröffentlichung der Termine möglich ist.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Nicht erfüllt.

Das Gutachtergremium schlägt folgende Auflage vor:

- Der Arbeitsaufwand der Studierenden muss kontinuierlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlungen:

- Es wird empfohlen, die Prüfungsorganisation dahingehend umzugestalten, dass in der vorlesungsfreien Zeit freie Zeiträume bleiben, in denen die Studierenden beispielsweise Industriepraktika absolvieren können.
- Es wird empfohlen, die Prüfungsplanung langfristiger auszulegen und Studierende frühzeitig über die konkreten Prüfungstermine zu informieren.

#### **Besonderer Profilanpruch (§ 12 Abs. 6 StudakkVO)**

##### **a) Studiengangsübergreifende Aspekte (wenn angezeigt) [Text]**

#### **Sachstand**

Beide Bachelorstudiengänge können auch in einer dualen Variante studiert werden. Seit 2003 bietet die TU Hamburg unter dem Titel dual@TUHH ein duales Studium an, das nach den Angaben auf der Webseite Ausbildungsbereiche auf Universitätsniveau mit Praxis in renommierten Unternehmen der norddeutschen Industrie kombiniert.

§ 11 der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der TU Hamburg legt dazu fest, dass diese Studienvariante aus einem wissenschaftlichen und einem praxisorientierten Teil besteht, wobei

letzterer „mit dem Studium inhaltlich und zeitlich abgestimmt [ist]“ und „grundsätzlich während der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt [wird]“ und dabei pro Semester mindestens 10 und höchstens 13 Wochen umfassen darf. Des Weiteren legt § 11 fest, dass die Studierenden im praxisorientierten Teil des dualen Studiums „Kenntnisse und Fähigkeiten erhalten, mit denen die Ausbildungsziele der Module des für sie jeweils gültigen Studienplans in der Praxis gefördert werden. Der praxisorientierte Teil des Studiums kann nur in einem Unternehmen durchgeführt werden, das sich durch eine Vereinbarung mit der TUHH zur Erfüllung der in dieser Ordnung festgelegten Ziele und Inhalte des dualen Studiums verpflichtet hat (Partnerunternehmen) und mit dem die Studentin oder der Student den hierfür von der TUHH anerkannten Studierendenvertrag abschließt.“

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

Die Gutachter:innen erkennen, dass die Hochschule durch das studiengangübergreifende Konzept dual@TUHH ein praxisbegleitendes Studium fördert. Allerdings erfüllt diese Studienvariante nicht die in der Begründung der Musterrechtsverordnung festgelegten Kriterien, wonach ein Studiengang „als ‚dual‘ bezeichnet und beworben werden [darf], wenn die Lernorte (mindestens Hochschule/Berufsakademie und Betrieb) systematisch sowohl inhaltlich als auch organisatorisch und vertraglich miteinander verzahnt sind.“

Die Gutachter erkennen, dass durch den Kooperationsvertrag mit dem entsprechenden Betrieb sowie dem Vertrag zwischen Studierenden und Betrieb die vertragliche Komponente erfüllt sein sollte. Ein entsprechender Vertrag lag bei Antragsstellung jedoch nicht vor.

Da es sich bei dual@TUHH um ein hochschulübergreifendes und nicht studiengangspezifisches Konzept handelt, sehen die Gutachter:innen keine organisatorische oder inhaltliche Verzahnung gegeben. So unterscheidet sich das Studium in der dualen Variante in keiner Weise von dem Studium in der grundständigen Variante, es gibt also keine speziellen Rahmenbedingungen oder Studienmodelle, die den Spezifika des dualen Studiums gerecht werden. Da die Prüfungen in der vorlesungsfreien Zeit geschrieben werden, fragen die Gutachter sich beispielsweise, wie die Studierenden dann überhaupt ihre zehn- bis dreizehnwöchige Praxisphase absolvieren sollen.

Bezüglich der inhaltlichen Verzahnung beider Lernorte ist in der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung angegeben, dass die Praxisphasen mit dem Studium inhaltlich abgestimmt sein sollen. Die Gutachter bezweifeln jedoch, dass dies tatsächlich umgesetzt wird. So finden sich in keiner der fachspezifischen Prüfungsordnungen oder den Modulbeschreibungen Hinweise darauf, welche Kompetenzen und Kenntnisse die Studierenden in den jeweiligen Praxisphasen vertiefen sollen.

**Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule**

Die TUHH legt einen Musterkooperationsvertrag vor. Ebenfalls überarbeitet sie gerade das Konzept dual@TUHH. Die dualen Studienvarianten erhalten dann eine eigene, gemeinsame Prüfungsordnung. Die Praxisphasen sollen künftig kreditiert und mit Anwendungsempfehlungen für jeden einzelnen Studiengang und jedes Semester ausgestattet werden. Darüber hinaus wird es spezielle Module zur Theorie-Praxis-Verzahnung für die dualen Studienvarianten geben.

### **Entscheidungsvorschlag**

Nicht erfüllt.

Das Gutachtergremium schlägt folgende Auflage vor:

- Die Hochschule muss nachweisen, dass in der dualen Variante des Studiengangs eine systematische, organisatorische, vertragliche und inhaltliche Verzahnung der Lernorte Betrieb und Hochschule stattfindet. Im Rahmen der hochschulseitigen Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung muss insbesondere auch die inhaltliche Verzahnung in einer hinreichenden Verbindlichkeit (beispielsweise über Kooperationsverträge) von den Partnerunternehmen eingefordert werden. Andernfalls ist von der Verwendung des Profilvermerks „dual“ auch und vor allem in der Außendarstellung abzusehen.

## **Fachlich-Inhaltliche Gestaltung der Studiengänge (§ 13 StudakkVO)**

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

#### **a) Studiengangsübergreifende Aspekte**

##### **Sachstand**

Die Hochschule legt im Selbstbericht dar, dass die Module aller Studiengänge regelmäßig überprüft und um aktuelle Inhalte oder Lehrmethoden ergänzt werden. Seit der letzten Akkreditierung des Bachelorstudiengangs Technomathematik ist die TU Hamburg 2018 in die erste von zwei vierjährigen Wachstumsphasen eingetreten, die auf Empfehlung des Wissenschaftsrats und MINT-Forschungsrats zurückgeht. Wesentliche Aspekte des Wachstumskonzepts sind der Ausbau der Informatik sowie die Stärkung der Kompetenz im Handlungsfeld Digitalisierung. Somit impliziert das Wachstum der TU Hamburg insbesondere auch ein Wachstum des Studiendekans Elektrotechnik, Informatik und Mathematik: Hier befinden sich seit 2018 elf zusätzliche Informatik-Professuren in diversen Stadien der Besetzung. Auch in der Mathematik konnten drei neue Professuren besetzt werden.

Für die Weiterentwicklung der Studiengänge sind zuständige Gremien definiert. Auch die Rückmeldungen der Studierenden sowie der Absolventinnen und Absolventen werden entsprechend genutzt. Durch regelmäßige Treffen, beispielsweise im Zuge des Orientierungstags, wird auch das Feedback der Industrie zu den Curricula der Studiengänge eingeholt.

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

Über die individuellen Erkenntnisse der Lehrenden erfolgt aus Sicht der Gutachter:innen eine fortlaufende Überprüfung der fachlichen Ausrichtung der Programme. Als Beispiel nehmen sie die vielen speziell für den Studiengang Data Science entwickelten Module. Etwaige Weiterentwicklungen beider Studiengänge erfolgen durch die zuständigen Gremien, in die die Erkenntnisse einzelner Lehrenden ebenso einfließen wie die der Studierenden und Absolvent:innen. Die Gutachter:innen halten fest, dass über die Vernetzung der Lehrenden die Fakultäten dabei intensiv den nationalen fachlichen Diskurs verfolgen und auch internationale Entwicklungen berücksichtigen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

## **Studienerfolg (§ 14 StudakkVO)**

### **a) Studiengangsübergreifende Aspekte**

#### **Sachstand**

Die TU Hamburg überwacht den Studienerfolg durch unterschiedliche Instrumente wie Lehrveranstaltungsevaluationen, Kohortenanalysen und die Erstsemester-Befragung zur Identifikation kritischer Module oder anderer Komponenten, die dem Studienerfolg hinderlich sein können. Die Satzung zur Qualitätssicherung der TUHH enthält alle Regelungen zum Ablauf der Evaluationen sowie weiterer Qualitätssicherungsmaßnahmen. So informiert das System Check-Ing die Lehrenden frühzeitig, in welchen Modulen Evaluationen durchgeführt werden müssen. Die Lehrenden haben zudem die Möglichkeit, den Evaluationsbogen durch eigene Fragen zu ergänzen und diesen den Studierenden online zur Verfügung zu stellen.

Über die Befragungen hinaus wird einmal im Semester von der Studiengangsleitung mit Unterstützung des ZLL und des Studiendekans ein Qualitätszirkel mit einigen Studierenden durchgeführt, der insbesondere Fragen der Studienorganisation diskutiert und aufgreift. Vorschläge zu Veränderungen, wie beispielsweise die Einführung von Vertiefungsrichtungen im Bachelorstudiengang, werden aufgegriffen und an die entsprechenden Stellen weitergegeben. Eine Rückkopplung an die Studierenden über Ergebnisse der jeweiligen Evaluation sowie die ergriffenen Maßnahmen soll jeweils erfolgen.

In ihrem Selbstbericht gibt die TU Hamburg an, sich aktuell im Prozess zu befinden, Konzepte für ein flächendeckendes Qualitätsmanagement im Bereich Lehre und Studium zu entwickeln. Ein erster Schritt dahingehend war die Einführung des Ausschusses zur Strategieentwicklung in Studium und Lehre (ASSL) im Jahr 2018. Dieser Ausschuss soll die qualitätsorientierte Weiterentwicklung der Lern- und Lehrstrukturen in den Studiengängen vorantreiben und entsprechende

Strategien und Richtlinien entwickeln. In einem weiteren Schritt wurden durch den ASSL die Anforderungen an Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung der Studiendekane abgefragt und auf die Rückmeldung hin vier Arbeitsgruppen zu den Themen Kennzahlen, Evaluation, Inhalte und Prozesse gegründet, die kürzlich ihre Arbeit aufgenommen haben.

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

Die Gutachter:innen sind überzeugt, dass es an der TU Hamburg grundsätzlich ein funktionierendes Qualitätsmanagementsystem gibt, welches die Qualität der Lehre gewährleistet. Besonders positiv heben sie hervor, dass Evaluationen von vielen Lehrenden nicht nur als „Pflicht“ betrachtet werden, sondern beinahe jedes Semester durchgeführt werden, um möglichst regelmäßiges Feedback zu erhalten. Auch der Datenaustausch zwischen den kooperierenden Universitäten (TUHH und UHH) ist im Qualitätsmanagementsystem durch regelmäßig stattfindende Qualitätszyklen gewährleistet, in die auch Studierende eingebunden sind.

Die Gutachter:innen halten jedoch fest, dass es aktuell keine Möglichkeit gibt, nachzuhalten, ob die Lehrenden tatsächlich die Evaluationen durchführen und insbesondere die Evaluationsergebnisse mit den Studierenden besprechen. Die Studierenden bestätigen zwar, dass zumeist Evaluationen durchgeführt und in vielen Fällen auch besprochen werden, dies liegt jedoch an dem Engagement der Lehrenden und wird aktuell nicht systematisch nachgehalten. Gleiches gilt für die Entwicklung von Maßnahmen im Falle von Kritik. Das Beispiel der Umstrukturierung des ersten Studienjahres im Bachelorstudiengang Technomathematik hat zwar gezeigt, dass die Lehrenden auf die Kritik der Studierenden reagiert haben; auch hier gibt es jedoch aktuell keine geordneten Prozesse, die die Umsetzung von Maßnahmen auch dann sicherstellen, wenn die Lehrenden weniger engagiert wären.

Zuletzt fällt den Gutachter:innen auf, dass sich der Gemeinsame Ausschuss Technomathematik aus vier Professor:innen, einer:inem wissenschaftlichen Mitarbeiter:in, einem Mitglied des Technischen- und Verwaltungspersonals sowie einer:m Studierenden zusammensetzt. Hier halten die Gutachter:innen es für sinnvoll, insofern rechtlich möglich, die Position der Studierenden zu stärken.

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

Die TUHH weist darauf hin, dass gemäß § 3 der Qualitätssicherungssatzung der TUHH Lehrpersonen bereits jetzt verpflichtet sind, die Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluation an die Studierenden rückzukoppeln. Die TUHH nimmt die Anregung trotzdem auf und wird dies in der AG Evaluation erneut thematisieren.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Ausschüsse für Studium und Lehre hat eine rechtliche Prüfung der TUHH ergeben, dass eine Veränderung der Anzahl der Studierendenvertreter:innen nicht ohne Vergrößerung des Gremiums insgesamt möglich ist. § 96 Absatz 1 HmbHG regelt,

dass alle Mitgliedergruppen angemessen vertreten sein müssen. Das bedeutet, dass alle Gruppen mindestens mit einem Mitglied vertreten sein müssen. Gruppen sind gem. § 10 Absatz 1 HmbHG die Professor\*innen, die Studierenden, die wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen und das Technische, Bibliotheks- und Verwaltungspersonal (TVP). Die Gruppe der Professor\*innen muss gem. § 96 Absatz 1 Satz 2 HmbHG über die absolute Mehrheit der Sitze und Stimmen verfügen. Gem. § 96a Absatz 2 Satz 3 HmbHG gelten die gleichen Regelungen auch für hochschulübergreifende Ausschüsse wie den Gemeinsamen Ausschuss Technomathematik. Die TUHH bittet daher, von dieser Empfehlung abzusehen, da die Veränderung der Zusammensetzung nicht im Ermessen der TUHH steht. Die Gutachter:innen können die Begründung der Hochschule nachvollziehen, halten es jedoch weiterhin für sinnvoll, in diesem Fall Studierende beratend hinzuzuziehen und ändern die Empfehlung entsprechend ab.

### **Entscheidungsvorschlag**

Nicht erfüllt.

Das Gutachtergremium schlägt folgende Auflage vor:

- Lehrevaluationen sowie die Rückkopplung der Ergebnisse an die Studierenden müssen systematisch durchgeführt und überprüft werden. Die Ergebnisse müssen analysiert und entsprechende Maßnahmen daraus abgeleitet werden.

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlung:

- Es wird empfohlen, vermehrt Studierendenvertreter:innen in beratender Funktion in die Ausschüsse für Studium und Lehre zu integrieren.

### **Geschlechtergerechtigkeit und Nachteilsausgleich (§ 15 StudakkVO)**

#### **a) Studiengangübergreifende Aspekte]**

##### **Sachstand**

Die TU Hamburg fördert die gleichberechtigte Teilhabe von Frauen und Männern an der Wissenschaft sowie familienfreundliche Rahmenbedingungen für Berufstätige und Studierende durch die Implementierung eines Konzepts zur Umsetzung der forschungsorientierten Gleichstellungsstandards, durch die Gleichstellungsbeauftragten, den akademischen Ausschuss für Gleichstellung und das Referat für Soziales und Gleichstellung. So wurde der TUHH bereits 2013 das Zertifikat einer familiengerechten Hochschule erteilt. Die Schwerpunkte für die nächsten Jahre liegen ferner bei der Schaffung flexibler Arbeitszeitmodelle und einer familienfreundlichen Arbeitsorganisation, der Erweiterung der Kinderbetreuungs- und Serviceangebote sowie der Unterstützung individueller Lebensentwurfsgestaltungen.

Für Studierende mit Behinderungen oder chronischen Erkrankungen gibt es eigene Ansprechpartner, die sie in allen relevanten Fragen des Studiums beraten. Regelungen zum Nachteilsaus-

gleich für die betroffenen Studierenden sind in der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung verankert.

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

Die im Selbstbericht detailliert vorgestellten Maßnahmen im Bereich Geschlechtergerechtigkeit und Diversity dokumentieren aus Sicht der Gutachter:innen überzeugend, dass die Hochschule über eine Vielzahl von Maßnahmen und Einrichtungen sowohl die Gleichstellung der Geschlechter wie die heterogenen Bedürfnisse unterschiedlichster Studierendengruppen zu ihrem Anliegen gemacht hat. Die Maßnahmen zur Unterstützung, Betreuung und zum Nachteilsausgleich von Studierenden mit Behinderungen sind als gleichermaßen positiv zu bewerten.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

### **Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 16 StudakkVO)**

*Nicht einschlägig*

### **Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 19 StudakkVO)**

*Nicht einschlägig*

### **Hochschulische Kooperationen (§ 20 StudakkVO)**

#### **b) Studiengangsspezifische Bewertung**

##### **Ba Technomathematik**

##### **Sachstand**

Die TU Hamburg bietet den Studiengang Technomathematik in Kooperation mit der Universität Hamburg an. Für diesen Studiengang wurde ein Kooperationsvertrag geschlossen, welcher den Gutachter:innen vorliegt.

Wie bereits aufgeführt, sind die Studierenden in den ersten beiden Semestern an der TU Hamburg, im dritten Semester an der Universität Hamburg und in den letzten drei Semestern an beiden Standorten, entsprechend der Wahlpflichtfächer, die sie wählen. Die Studierenden haben auf jedem Campus Zugang zu allen Einrichtungen wie beispielsweise der Bibliothek oder den für ihren Studiengang relevanten Laboren.

Zur Organisation des Studiengangs wurde der Gemeinsame Ausschuss Technomathematik (GATM) eingerichtet, welcher für die folgenden Bereiche zuständig ist: die Beschlussfassung über die Studien- und Prüfungsordnung, die Unterstützung der Studienberatung und der Studien-

betreuung, die Unterbreitung von Vorschlägen zur Auswahl von Lehrbeauftragten zur Beschlussfassung in den jeweils zuständigen Gremien beider Universitäten, die Unterbreitung von Vorschlägen zur Zusammensetzung des Prüfungsausschusses. Der GATM erfüllt damit die Funktion eines Fakultätsrats für den Studiengang.

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

Die Gutachter:innen stellen fest, dass die Kooperation zwischen den Hochschulen einen bedeutenden Mehrwert für alle Beteiligten mit sich bringt. Aus den Kooperationsverträgen geht hervor, dass die Hochschulen gleichermaßen für die Qualität des Studiengangs verantwortlich sind und diese gewährleisten. Die Kooperation im Rahmen des Studiengangs ist klar und deutlich formuliert. Die Gutachter:innen sind überzeugt, dass die Hochschulen sich bei der Durchführung des Studiengangs sehr gut und sinnvoll ergänzen und dass die verschiedenen vorhandenen Ressourcen zweckmäßig ausgeschöpft werden, um die Bedürfnisse der Region und der wirtschaftlichen Zukunft abzudecken.

Besonders positiv bewerten die Gutachter:innen die enge persönliche Verbindung zwischen Lehrenden und Programmverantwortlichen beider Hochschule, insbesondere durch die regelmäßigen Treffen im Rahmen des Gemeinsamen Ausschuss Technomathematik. Hier zeigt sich, dass beide Partner gleichermaßen Verantwortung für die Studiengänge übernehmen und so eine enge und zielführende Kooperation pflegen, die Studierenden beider Standorte zu Gute kommen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt.

### **Besondere Kriterien für Bachelorausbildungsgänge an Berufsakademien (§ 21 Studak-KVO)**

*Nicht einschlägig.*

### **3 Begutachtungsverfahren**

#### **3.1 Allgemeine Hinweise**

Wie in der Studienakkreditierungsverordnung unter § 24 Abs. 5 ermöglicht, verzichten die Gutachter:innen nach Durchsicht der Antragsunterlagen und in Rücksprache mit der Hochschule einvernehmlich auf eine Vor-Ort-Begehung und führen angesichts der Einschränkungen wegen der COVID-19-Pandemie die Auditgespräche webbasiert durch.

Unter Berücksichtigung des Audits und der Stellungnahme der Hochschule geben die Gutachter:innen folgende Beschlussempfehlung an den Akkreditierungsrat:

Die Gutachter:innen empfehlen eine Akkreditierung mit Auflagen.

#### **Auflagen**

##### **Für alle Studiengänge**

- A 1. (StudakkVO § 7) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehrformen, die Voraussetzungen für die Teilnahme, die Verwendbarkeit, die Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten, ECTS-Punkte und Notenbildung, die Häufigkeit des Angebots, den Arbeitsaufwand und die Dauer der einzelnen Module informieren.
- A 2. (StudakkVO § 12 Abs. 5) Der Arbeitsaufwand der Studierenden muss kontinuierlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.
- A 3. (StudakkVO § 12 Abs. 6) Die Hochschule muss nachweisen, dass in der dualen Variante des Studiengangs eine systematische, organisatorische, vertragliche und inhaltliche Verzahnung der Lernorte Betrieb und Hochschule stattfindet. Im Rahmen der hochschuleitigen Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung muss insbesondere auch die inhaltliche Verzahnung in einer hinreichenden Verbindlichkeit (beispielsweise über Kooperationsverträge) von den Partnerunternehmen eingefordert werden. Andernfalls ist von der Verwendung des Profilvermerks „dual“ auch und vor allem in der Außendarstellung abzusehen.
- A 4. (StudakkVO § 14) Lehrevaluationen sowie die Rückkopplung der Ergebnisse an die Studierenden müssen systematisch durchgeführt und überprüft werden. Die Ergebnisse müssen analysiert und entsprechende Maßnahmen daraus abgeleitet werden.

##### **Für den Bachelorstudiengang Data Science**

- A 5. (StudakkVO § 11) Die Qualifikationsziele müssen die akademische, fachliche und professionelle Einordnung der mit dem Studiengang verbundenen Qualifikationen beschreiben.
- A 6. (StudakkVO § 12 Abs. 1) Die Anwendungsfächer müssen im späteren Verlauf des Studiums stattfinden.

## **Empfehlungen**

### **Für alle Studiengänge**

- E 1. (StudakkVO § 12 Abs. 1) Es wird empfohlen, stärker an die Studierenden zu kommunizieren, dass Industriepraktika kreditiert werden können.
- E 2. (StudakkVO § 12 Abs. 1): Es wird empfohlen, das Seminar zur Bachelorarbeit vorzuziehen, um die Studierenden besser auf die Abschlussarbeit vorzubereiten.
- E 3. (StudakkVO § 12 Abs. 1) Es wird empfohlen, die Möglichkeiten der Auslandsmobilität zu verbessern.
- E 4. (StudakkVO § 12 Abs. 2) Es wird empfohlen, den Lehrenden vermehrt Forschungsfreize-mester zu ermöglichen.
- E 5. (StudakkVO § 12 Abs. 2) Es wird empfohlen, die personelle Situation des Lehrkörpers bei-der Studiengänge dauerhaft zu sichern.
- E 6. (StudakkVO § 12 Abs. 5) Es wird empfohlen, die Prüfungsorganisation dahingehend um-zugestalten, dass in der vorlesungsfreien Zeit freie Zeiträume bleiben, in denen die Studie-renden beispielsweise Industriepraktika absolvieren können.
- E 7. (StudakkVO § 12 Abs. 5) Es wird empfohlen, die Prüfungsplanung langfristiger auszulegen und Studierende frühzeitig über die konkreten Prüfungstermine zu informieren.
- E 8. (StudakkVO § 12 Abs. 4) Es wird empfohlen, die Bandbreite möglicher Prüfungsformen vermehrt auszunutzen.
- E 9. (StudakkVO § 14) Es wird empfohlen, vermehrt Studierendenvertreter:innen in beratender Funktion in die Ausschüsse für Studium und Lehre zu integrieren.

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

#### **Fachausschuss 04 - Informatik**

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und weicht hinsichtlich folgender Aspekte von der Bewertung der Gutachter:innen ab:

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und insbesondere die Auflage A5, die nach Auffassung nicht das tatsächliche Problem aufgreift. So soll es bei der Überarbeitung der Qualifikationsziele vor allem darum gehen, das Profil des Studiengangs (d.h. die Fokussierung auf Data Science) eindeutig abzubilden. Entsprechend schlägt der Fachausschuss eine Umformulierung besagter Auflage vor. Darüber hinaus schlägt der Fachausschuss eine mildere Formulierung der Empfehlung E5 vor.

#### **Auflagen**

##### **Für alle Studiengänge**

- A 1. (StudakkVO § 7) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehrformen, die Voraussetzungen für die Teilnahme, die Verwendbarkeit, die Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten, ECTS-Punkte und Notenbildung, die Häufigkeit des Angebots, den Arbeitsaufwand und die Dauer der einzelnen Module informieren.
- A 2. (StudakkVO § 12 Abs. 5) Der Arbeitsaufwand der Studierenden muss kontinuierlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.
- A 3. (StudakkVO § 12 Abs. 6) Die Hochschule muss nachweisen, dass in der dualen Variante des Studiengangs eine systematische, organisatorische, vertragliche und inhaltliche Verzahnung der Lernorte Betrieb und Hochschule stattfindet. Im Rahmen der hochschuleitigen Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung muss insbesondere auch die inhaltliche Verzahnung in einer hinreichenden Verbindlichkeit (beispielsweise über Kooperationsverträge) von den Partnerunternehmen eingefordert werden. Andernfalls ist von der Verwendung des Profilvermerks „dual“ auch und vor allem in der Außendarstellung abzusehen.
- A 4. (StudakkVO § 14) Lehrevaluationen sowie die Rückkopplung der Ergebnisse an die Studierenden müssen systematisch durchgeführt und überprüft werden. Die Ergebnisse müssen analysiert und entsprechende Maßnahmen daraus abgeleitet werden.

##### **Für den Bachelorstudiengang Data Science**

- A 5. (StudakkVO § 11) Die Qualifikationsziele müssen eindeutig das Profil des Studiengangs widerspiegeln.

- A 6. (StudakkVO § 12 Abs. 1) Die Anwendungsfächer müssen im späteren Verlauf des Studiums stattfinden.

## **Empfehlungen**

### **Für alle Studiengänge**

- E 1. (StudakkVO § 12 Abs. 1) Es wird empfohlen, stärker an die Studierenden zu kommunizieren, dass Industriepraktika kreditiert werden können.
- E 2. (StudakkVO § 12 Abs. 1): Es wird empfohlen, das Seminar zur Bachelorarbeit vorzuziehen, um die Studierenden besser auf die Abschlussarbeit vorzubereiten.
- E 3. (StudakkVO § 12 Abs. 1) Es wird empfohlen, die Möglichkeiten der Auslandsmobilität zu verbessern.
- E 4. (StudakkVO § 12 Abs. 2) Es wird empfohlen, den Lehrenden vermehrt Forschungsfreimester zu ermöglichen.
- E 5. (StudakkVO § 12 Abs. 2) Es wird empfohlen, die personelle Situation des Lehrkörpers beider Studiengänge dauerhaft zu verbessern.
- E 6. (StudakkVO § 12 Abs. 5) Es wird empfohlen, die Prüfungsorganisation dahingehend umzugestalten, dass in der vorlesungsfreien Zeit freie Zeiträume bleiben, in denen die Studierenden beispielsweise Industriepraktika absolvieren können.
- E 7. (StudakkVO § 12 Abs. 5) Es wird empfohlen, die Prüfungsplanung langfristiger auszulegen und Studierende frühzeitig über die konkreten Prüfungstermine zu informieren.
- E 8. (StudakkVO § 12 Abs. 4) Es wird empfohlen, die Bandbreite möglicher Prüfungsformen vermehrt auszunutzen.
- E 9. (StudakkVO § 14) Es wird empfohlen, vermehrt Studierendenvertreter:innen in beratender Funktion in die Ausschüsse für Studium und Lehre zu integrieren.

### **Fachausschuss 12 - Mathematik**

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

### **Akkreditierungskommission für Studiengänge**

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge diskutiert das Verfahren am 18.03.2022 und schließt sich den Bewertungen der Gutachter:innen und der Fachausschüsse ohne Änderungen an.

### **Auflagen**

### **Für alle Studiengänge**

- A 1. (StudakkVO § 7) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Lehrformen, die Voraussetzungen für die Teilnahme, die Verwendbarkeit, die Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten, ECTS-Punkte und Notenbildung, die Häufigkeit des Angebots, den Arbeitsaufwand und die Dauer der einzelnen Module informieren.
- A 2. (StudakkVO § 12 Abs. 5) Der Arbeitsaufwand der Studierenden muss kontinuierlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.
- A 3. (StudakkVO § 12 Abs. 6) Die Hochschule muss nachweisen, dass in der dualen Variante des Studiengangs eine systematische, organisatorische, vertragliche und inhaltliche Verzahnung der Lernorte Betrieb und Hochschule stattfindet. Im Rahmen der hochschulseitigen Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung muss insbesondere auch die inhaltliche Verzahnung in einer hinreichenden Verbindlichkeit (beispielsweise über Kooperationsverträge) von den Partnerunternehmen eingefordert werden. Andernfalls ist von der Verwendung des Profilvermerks „dual“ auch und vor allem in der Außendarstellung abzusehen.
- A 4. (StudakkVO § 14) Lehrevaluationen sowie die Rückkopplung der Ergebnisse an die Studierenden müssen systematisch durchgeführt und überprüft werden. Die Ergebnisse müssen analysiert und entsprechende Maßnahmen daraus abgeleitet werden.

### **Für den Bachelorstudiengang Data Science**

- A 5. (StudakkVO § 11) Die Qualifikationsziele müssen eindeutig das Profil des Studiengangs widerspiegeln.
- A 6. (StudakkVO § 12 Abs. 1) Die Anwendungsfächer müssen im späteren Verlauf des Studiums stattfinden.

## **Empfehlungen**

### **Für alle Studiengänge**

- E 1. (StudakkVO § 12 Abs. 1) Es wird empfohlen, stärker an die Studierenden zu kommunizieren, dass Industriepraktika kreditiert werden können.
- E 2. (StudakkVO § 12 Abs. 1): Es wird empfohlen, das Seminar zur Bachelorarbeit vorzuziehen, um die Studierenden besser auf die Abschlussarbeit vorzubereiten.
- E 3. (StudakkVO § 12 Abs. 1) Es wird empfohlen, die Möglichkeiten der Auslandsmobilität zu verbessern.
- E 4. (StudakkVO § 12 Abs. 2) Es wird empfohlen, den Lehrenden vermehrt Forschungsfreiemester zu ermöglichen.
- E 5. (StudakkVO § 12 Abs. 2) Es wird empfohlen, die personelle Situation des Lehrkörpers bei der Studiengänge dauerhaft zu verbessern.

- E 6. (StudakkVO § 12 Abs. 5) Es wird empfohlen, die Prüfungsorganisation dahingehend umzugestalten, dass in der vorlesungsfreien Zeit freie Zeiträume bleiben, in denen die Studierenden beispielsweise Industriepraktika absolvieren können.
- E 7. (StudakkVO § 12 Abs. 5) Es wird empfohlen, die Prüfungsplanung langfristiger auszulegen und Studierende frühzeitig über die konkreten Prüfungstermine zu informieren.
- E 8. (StudakkVO § 12 Abs. 4) Es wird empfohlen, die Bandbreite möglicher Prüfungsformen vermehrt auszunutzen.
- E 9. (StudakkVO § 14) Es wird empfohlen, vermehrt Studierendenvertreter:innen in beratender Funktion in die Ausschüsse für Studium und Lehre zu integrieren.

Die Hochschule hat keine Qualitätsverbesserungsschleife durchlaufen.

## **3.2 Rechtliche Grundlagen**

### *Akkreditierungsstaatsvertrag*

*Verordnung zur Regelung des Näheren der Studienakkreditierung in der Freien und Hansestadt-Hamburg (Studienakkreditierungsverordnung – StudakkVO) i. d. F. vom 06.12.2018*

## **3.3 Gutachtergremium**

- a) Hochschullehrerinnen / Hochschullehrer  
Prof. Dr. Karsten Urban, Universität Ulm  
Prof. Dr. Andreas Schwill, Universität Potsdam
- b) Vertreterin / Vertreter der Berufspraxis  
Dr. Wilfried Paus, Deutsche Bank
- c) Studierende / Studierender  
Fabian Richter, Technische Universität München

## 4 Datenblatt

### 4.1 Daten zum Studiengang

#### Ba Technomathematik

Erfassung „Abschlussquote“ und „Studierende nach Geschlecht“

semesterbezogene Kohorten	StudienanfängerInnen mit Studienbeginn in Semester X		AbsolventInnen in RSZ oder schneller mit Studienbeginn in Semester X			AbsolventInnen in $\leq$ RSZ + 1 Semester mit Studienbeginn in Semester X			AbsolventInnen in $\leq$ RSZ + 2 Semester mit Studienbeginn in Semester X		
	insgesamt	davon Frauen	insgesamt	davon Frauen	Abschlussquote in %	insgesamt	davon Frauen	Abschlussquote in %	insgesamt	davon Frauen	Abschlussquote in %
WiSe 2020/2021	25	11	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
SoSe 2020					#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!
WiSe 2019/2020	31	11	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
SoSe 2019					#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!
WiSe 2018/2019	33	10	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%
SoSe 2018					#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!
WiSe 2017/2018	37	14	1	0	3%	2	0	5%	3	0	8%
SoSe 2017					#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!
WiSe 2016/2017	63	15	6	3	10%	13	5	21%	16	5	25%
SoSe 2016					#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!
WiSe 2015/2016	68	17	12	1	18%	20	2	29%	21	3	31%
SoSe 2015					#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!
WiSe 2014/2015	25	9	2	1	8%	8	5	32%	10	5	40%
SoSe 2014					#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!
WiSe 2013/2014	41	10	10	2	24%	14	3	34%	19	5	46%
SoSe 2013					#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!
WiSe 2012/2013	27	7	3	0	11%	7	1	26%	7	1	26%
<b>Insgesamt</b>	<b>350</b>	<b>104</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>10%</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>18%</b>	<b>76</b>	<b>19</b>	<b>22%</b>

Erfassung „Notenverteilung“

Abschlusssemester	Sehr gut	Gut	Befriedigend	Ausreichend	Mangelhaft/ Ungenügend	Gesamt
	$\leq 1,5$	$> 1,5 \leq 2,5$	$> 2,5 \leq 3,5$	$> 3,5 \leq 4$	$> 4$	
WiSe 2020/2021	2	1	1			4
SoSe 2020	1	4	3			8
WiSe 2019/2020	2	7	2			11
SoSe 2019		5	2			7
WiSe 2018/2019	1	4				5
SoSe 2018	1	7			1	9
WiSe 2017/2018	1	3	2			6
SoSe 2017	2	1	2		2	7
WiSe 2016/2017		3	1		1	5
SoSe 2016	3	6	3			12
WiSe 2015/2016	1	1			1	3
<b>Insgesamt</b>	<b>14</b>	<b>42</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>77</b>
Durchschnitt Abschlussnote:		2,07				

## Erfassung „Durchschnittliche Studiendauer“

Abschlusssemester	Abschluss in RSZ oder schneller	Abschluss in RSZ + 1 Semester	Abschluss in RSZ + 2 Semester	Abschluss in RSZ + >2 Semester	Gesamt (= 100%)
WiSe 2020/2021		1		3	4
SoSe 2020	1	2	3	2	8
WiSe 2019/2020	5	6			11
SoSe 2019	1	5	1		7
WiSe 2018/2019	3	2			5
SoSe 2018	6		2		8
WiSe 2017/2018	1	4		1	6
SoSe 2017	1		4		5
WiSe 2016/2017		3		1	4
SoSe 2016	10	2			12
WiSe 2015/2016		2			2
<b>insgesamt</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>72</b>

**Ba Data Science**

Für diesen Studiengang liegen noch keine Daten vor.

**4.2 Daten zur Akkreditierung**

Vertragsschluss Hochschule – Agentur:	21.04.2021
Eingang der Selbstdokumentation:	13.10.2021
Zeitpunkt der Begehung:	09.11.2021
Personengruppen, mit denen Gespräche geführt worden sind:	Hochschulleitung, Programmverantwortliche, Qualitätsmanagementbeauftragte, Studierende, Lehrende
An räumlicher und sächlicher Ausstattung wurde besichtigt (optional, sofern fachlich angezeigt):	Es fand keine Vor-Ort Begehung statt (vgl. 3.1)

**Ba Technomathematik**

Erstakkreditiert am:	Von 09.12.2016 bis 30.09.2022
Begutachtung durch Agentur:	ASIIN

## 5 Curricula der Studiengänge

### Ba Technomathematik

1 TUHH	ANALYSIS I 9 LP, 4+2 SWS	LINEARE ALGEBRA I 9 LP, 4+2 SWS	TECHNISCHE MECHANIK I 6 LP, 2+1+2 SWS	PROZEDURALE PROGRAMMIERUNG 6 LP, 1+1+2 SWS
2 TUHH	ANALYSIS II 9 LP, 4+2 SWS	LINEARE ALGEBRA II 9 LP, 4+2 SWS	ELEKTROTECHNIK für TM 6 LP, 3+2 SWS	PROGRAMMIER-PARADIGMEN 6 LP, 2+1+2 SWS
3 UHH	HÖHERE ANALYSIS 9 LP, 4+2 SWS	Einführung in die NUMERIK 9 LP, 4+2 SWS	Einführung in die STOCHASTIK 9 LP, 4+2 SWS	Proseminar MATHEMATIK 2 LP, 2 SWS
4 TUHH UHH	Vertiefung MATHEMATIK		Vertiefung FACHSPEZIFISCHE FOKUSSIERUNG	Vertiefung INGENIEURWISS.
5 TUHH UHH	Seminar TECHNO-MATHEMATIK	27 LP	12 LP	12 LP
6 TUHH UHH	BACHELORARBEIT		MÖGLICHES AUSLANDSSEMESTER	12 LP

**Ba Data Science**

(Musterstudienplan)

<b>Diskrete Algebraische Strukturen</b> Diskrete Algebraische Strukturen VL 2 Diskrete Algebraische Strukturen GÜ 2			<b>Automatentheorie und Formale Sprachen</b> Automatentheorie und Formale Sprachen VL 2 Automatentheorie und Formale Sprachen GÜ 2		
<b>Prozedurale Programmierung für Informatiker</b> Prozedurale Programmierung für Informatiker VL 1 Prozedurale Programmierung für Informatiker HÜ 1 Prozedurale Programmierung für Informatiker PR 2			<b>Stochastik</b> Stochastik VL 2 Stochastik GÜ 2		
<b>Mathematik I (EN)</b> Analysis I VL 2 Analysis I HÜ 1 Analysis I GÜ 1 Lineare Algebra I VL 2 Lineare Algebra I HÜ 1 Lineare Algebra I GÜ 1			<b>Programmierparadigmen</b> Programmierparadigmen VL 2 Programmierparadigmen HÜ 1 Programmierparadigmen PR 2		
<b>Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder</b> Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder VL 3 Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder GÜ 2			<b>Mathematik II (EN)</b> Analysis II VL 2 Analysis II HÜ 1 Analysis II GÜ 1 Lineare Algebra II VL 2 Lineare Algebra II HÜ 1 Lineare Algebra II GÜ 1		
			<b>Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente</b> Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente VL 3 Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente GÜ 2		

<b>Datenbanken</b> Datenbanken VL 4 Datenbanken PBL 1	<b>Signale und Systeme</b> Signale und Systeme Signale und Systeme
<b>Numerische Mathematik I</b> Numerische Mathematik I VL 2 Numerische Mathematik I GÜ 2	<b>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</b> Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre Betriebswirtschaftliche Übung
<b>Algorithmen und Datenstrukturen</b> Algorithmen und Datenstrukturen VL 4 Algorithmen und Datenstrukturen GÜ 1	<b>Graphentheorie und Optimierung</b> Graphentheorie und Optimierung Graphentheorie und Optimierung
<b>Statistik</b> Statistik VL 3 Statistik GÜ 1	<b>Wissenschaftliche Programmierung</b> Wissenschaftliche Programmierung Wissenschaftliche Programmierung
<b>Mathematik III (EN)</b> Analysis III VL 2 Analysis III HÜ 1 Analysis III GÜ 1 Differentialgleichungen 1 VL 2 Differentialgleichungen 1 HÜ 1 Differentialgleichungen 1 GÜ 1	<b>Maschinelles Lernen</b> Maschinelles Lernen Maschinelles Lernen

Semester 5	Art	SWS	Semester 6	Art	SWS
<b>Einführung in die Informationssicherheit</b>			<b>Seminare Data Science</b>		
Einführung in die Informationssicherheit	VL	2	Seminar Data Science I	SE	2
Einführung in die Informationssicherheit	GÜ	2	Seminar Data Science II	SE	2
<b>Data Mining</b>			<b>Bachelorarbeit</b>		
Data Mining	VL	2			
Data Mining	GÜ	2			
<b>Praktikum Data Science</b>					
Praktikum Data Science	PR	8			
<b>Ethik in der Informationstechnologie</b>					
Ethik in der Informationstechnologie	VL	2			
Ethik in der Informationstechnologie	SE	2			
<b>Funktionales Programmieren</b>					
Funktionales Programmieren	VL	2			
Funktionales Programmieren	HÜ	2			
Funktionales Programmieren	GÜ	2			
<b>Mechanik III (Dynamik)</b>					
Mechanik III	VL	3			
Mechanik III	GÜ	2			
Mechanik III	HÜ	1			

## 6 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.
MRVO	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
StudakkVO	Verordnung zur Regelung des Näheren der Studienakkreditierungsverordnung in der Freien und Hansestadt-Hamburg