



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Bachelor- und Masterstudiengang**  
***Wirtschafts-/Technomathematik***

an der  
**Technischen Universität Clausthal**

Stand: 28.09.2018

# Inhaltsverzeichnis

<b>A Zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>B Steckbrief der Studiengänge .....</b>	<b>5</b>
<b>C Bericht der Gutachter .....</b>	<b>8</b>
<b>D Nachlieferungen .....</b>	<b>35</b>
<b>E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (01.09.2017) .....</b>	<b>35</b>
<b>F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (08.09.2017) .....</b>	<b>35</b>
<b>G Stellungnahme des Fachausschusses 12 - Mathematik (18.09.2017) .....</b>	<b>37</b>
<b>H Beschluss der Akkreditierungskommission (29.09.2017) .....</b>	<b>38</b>
<b>I Erfüllung der Auflagen (14.09.2018).....</b>	<b>40</b>
Bewertung der Gutachter und des Fachausschusses 12 – Mathematik (14.09.2018) .....	40
Beschluss der Akkreditierungskommission (28.09.2018) .....	41
<b>Anhang: Lernziele und Curricula .....</b>	<b>43</b>

## A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA <sup>1</sup>
Bachelor Wirtschafts-/Technomathematik	AR <sup>2</sup>	--	12
Master Wirtschafts-/Technomathematik	AR	--	12
<p><b>Vertragsschluss:</b> 26.04.2017</p> <p><b>Antragsunterlagen wurden eingereicht am:</b> 13.04.2017</p> <p><b>Auditdatum:</b> 06.07.2017</p> <p><b>am Standort:</b> Technische Universität Clausthal</p>			
<p><b>Gutachtergruppe:</b></p> <p>Maik Dute, Technische Universität Dortmund Studentischer Gutachter;</p> <p>Prof. Dr. Norbert Kroll, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR);</p> <p>Prof. Dr. Christof Schelthoff, Fachhochschule Aachen;</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Stadtmüller, Universität Ulm;</p> <p>Prof. Dr. Wolfgang Willems, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg;</p>			
<p><b>Vertreterin der Geschäftsstelle:</b> Marleen Roggan</p>			
<p><b>Entscheidungsgremium:</b> Akkreditierungskommission für Studiengänge</p>			
<p><b>Angewendete Kriterien:</b></p> <p>European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015</p> <p>Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung des Akkreditierungsrates i.d.F. vom 20.02.2013</p>			

<sup>1</sup> FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 12 - Mathematik

<sup>2</sup> AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

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

## B Steckbrief der Studiengänge

a) Bezeichnung	Abschlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF <sup>3</sup>	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahme-rhythmus/erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangsprofil
Wirtschafts-/Technomathematik B.Sc.	Bachelor of Science	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienrichtung Wirtschaftsmathematik</li> <li>• Studienrichtung Technomathematik</li> </ul>	6	Vollzeit	n/a	6 Semester	180 ECTS	WS/SoSe WS 2017/18	n.a.	n.a.
Wirtschafts-/Technomathematik M.Sc.	Master of Science	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienrichtung Wirtschaftsmathematik</li> <li>• Studienrichtung Technomathematik</li> </ul>	7	Vollzeit	n/a	4 Semester	120 ECTS	WS/SoSe WS 2017/18	Konsekutiv	Nicht beantragt

---

<sup>3</sup> EQF = European Qualifications Framework

Für den Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik hat die Hochschule in den studiengangsspezifischen Ausführungsbestimmungen folgendes Profil beschrieben:

„Ziel des Bachelorstudiengangs Wirtschafts-/Technomathematik ist es, die Studierenden auf ein berufliches Tätigkeitsfeld vorzubereiten, das den Einsatz moderner Verfahren der Mathematik erfordert, wie z.B. die Simulation komplexer Systeme.

Grundsätzlich müssen Absolventen und Absolventinnen eines solchen Studiengangs in der Lage sein, Probleme sowohl auf einer anwendungsorientierten als auch auf einer abstrakten Ebene zu analysieren und zu strukturieren, um entsprechende formale Modelle und Lösungsmethoden entwickeln und anwenden zu können. Neben dem fundierten mathematischen Fachwissen sind daher auch Grundkenntnisse der Informatik erforderlich, die eine praktische Umsetzung der mathematischen Modelle auf dem aktuellen Stand der Technik ermöglichen. Darüber hinaus sind auch gründliche Kenntnisse in einer Studienrichtung notwendig, um mit Anwendern und Fachleuten anderer Bereiche zusammenarbeiten zu können. Es kann die Studienrichtung Wirtschaftsmathematik oder die Studienrichtung Technomathematik gewählt werden [...].

Der Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik orientiert sich an diesen Anforderungen und deckt die Spannweite der Gebiete von den theoretischen Grundlagen bis zu Anwendungen ab. Das Erreichen dieser Ziele gewährleistet eine erste Berufsbefähigung für Tätigkeiten mit leichten bis mittleren methodischen Anforderungen der Mathematik und hohen praktischen oder anwendungsbezogenen Anforderungen. Darüber hinaus bildet ein guter Abschluss des Bachelor-Studiengangs die Voraussetzung, um die in Clausthal (und anderswo) angebotenen Master-Studiengänge im Bereich der angewandten Mathematik erfolgreich absolvieren zu können.“

Für den Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik hat die Hochschule in den studiengangsspezifischen Ausführungsbestimmungen folgendes Profil beschrieben:

„Mit dem Master-Studiengang Wirtschafts-/Technomathematik wird das Ziel verfolgt, einen anwendungsorientierten mathematischen Studiengang im postgradualen Bereich anzubieten. Mehr als ein Drittel der Veranstaltungen sind daher in der Informatik und einer Studienrichtung des Ingenieurwesens bzw. der Wirtschaftswissenschaft zu wählen. Die mathematischen Veranstaltungen konzentrieren sich auf Gebiete, die besonders relevant sind für moderne Anwendungen und die Forschungsschwerpunkte der TU Clausthal wie z.B. die Simulation und Optimierung von technischen oder ökonomischen Systemen. Die Absolventen sollen so in der Lage sein, sich mit diesem Wissen rasch in anspruchsvolle Aufgaben einer späteren Berufstätigkeit einarbeiten zu können.

Bei der Auswahl der Veranstaltungen wird den Studierenden eine hohe Wahlfreiheit gelassen, so dass eine individuelle Schwerpunktsetzung möglich wird. Dadurch wird auch eine zu strenge Abgrenzung zwischen Wirtschaftsmathematik auf der einen und Technomathematik auf der anderen Seite vermieden. Der hohe Anteil an Informatik und an der gewählten Studienrichtung am Curriculum soll gewährleisten, dass die für das Verständnis der praktischen Fragestellung und die konkreten Lösungserstellung auf dem Rechner erforderlichen Kenntnisse vorhanden sind.

Im Mittelpunkt des vierten und letzten Studienseesters steht die Abschlussarbeit.“

## C Bericht der Gutachter

### Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes

#### Evidenzen:

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Ausführungsbestimmungen für den Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge (Entwurf)
- Studiengangspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik (Entwurf)
- Auditgespräche 06.07.2017

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Neben den Studienzielen für beide Studiengänge, die in der jeweiligen Ausführungsbestimmung zur Prüfungsordnung verankert sind, liegen den Gutachtern daraus abgeleitete konkrete Lernergebnisse im Selbstbericht vor.

Die Absolventen des Bachelorstudiengangs sollen demnach fachliche Kompetenzen erwerben, um „Probleme sowohl auf einer anwendungsorientierten als auch auf einer abstrakten Ebene zu analysieren und zu strukturieren, um entsprechende formale Modelle und Lösungsmethoden entwickeln und anwenden zu können“. Dafür sind neben dem fundierten mathematischen Fachwissen auch Grundkenntnisse der Informatik erforderlich, „die eine praktische Umsetzung der mathematischen Modelle auf dem aktuellen Stand der Technik ermöglichen“ (vgl. Abschnitt B bzw. Ausführungsbestimmungen). Schließlich sollen auch gründliche (Fach-)Kenntnisse in der gewählten Studienrichtung (Wirtschaftsmathematik oder Technomathematik) erworben werden. Darüber hinaus werden überfachliche und persönlichkeitsbildende Aspekte in den Studiengangzielen angesprochen, denen laut Hochschule hohe gesellschaftliche Bedeutung zukommt, wie die Fähigkeit mit Anwendern und Fachleuten anderer Bereiche zusammenarbeiten zu können. Diese Fähigkeit ist in den Lernergebnissen insofern konkretisiert (vgl. Anhang), als dass Teamfähigkeit und fachbezogene Kommunikationsfähigkeit erworben werden sollen. Des Weiteren sollen die Absolventen befähigt werden, eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufzunehmen, d.h. „für Tätigkeiten mit



leichten bis mittleren methodischen Anforderungen der Mathematik und hohen praktischen oder anwendungsbezogenen Anforderungen“ (vgl. Abschnitt B bzw. Ausführungsbestimmungen). Mit dem Abschluss des Studiums sind die Absolventen außerdem soweit wissenschaftlich befähigt worden, dass sie ein Masterstudiengang in der angewandten Mathematik aufnehmen können.

Die fachlichen Kompetenzen der Absolventen des Masterstudiengangs umfassen vertiefte mathematische Fähigkeiten wie z.B. die Simulation und Optimierung von technischen oder ökonomischen Systemen, aber auch Kompetenzen in der Informatik und der einer der gewählten Studienrichtung, d.h. im Bereich des Ingenieurwesen oder der Wirtschaftswissenschaft. Überfachliche und persönlichkeitsbildende Aspekte, die in den Studiengangzielen angesprochen werden, sind die Fähigkeit, sich mit dem gewonnenen Fachwissen rasch in anspruchsvolle Aufgaben einer späteren Berufstätigkeit einarbeiten zu können. Konkretisiert werden diese Ziele in den Lernergebnissen (vgl. Anhang), demnach die Absolventen in der Lage sein sollen, typische Problemlösungsprozesse systematisch und selbständig durchführen zu können. In diesem Zusammenhang wird auch die Kommunikationsfähigkeit angesprochen, die insofern gesellschaftliche Relevanz hat, dass die Absolventen in der Lage sein sollen, neben Fachleuten auch mit Nicht-Experten und Vertretern anderer Disziplinen zu diskutieren (z.B. über Auswirkungen auf die Gesellschaft) und Verbesserungsvorschläge aufzunehmen. Die wissenschaftliche Befähigung soll mit der Abschlussarbeit erreicht werden.

Aus Sicht der Gutachter sind die Qualifikationsziele beider Studiengänge angemessen und vermitteln ein aussagekräftiges Bild der Programme. Die Gutachter weisen lediglich darauf hin, dass die Bezeichnung des Studiengangs irreführend sein könnte, da entweder ein wirtschaftsmathematischer oder technomathematischer Schwerpunkt studiert wird.

Für die Gutachter ist nachvollziehbar, dass sich die Bezeichnungen Wirtschafts- bzw. Technomathematik etabliert haben und diese den jeweiligen Schwerpunkt gut reflektieren. Um der o.g. Problematik entgegen zu wirken, wird in den Abschlussdokumenten deutlich die gewählte Studienrichtung benannt. Auch vor dem Hintergrund der angestrebten Anfüherzahlen von ca. 10 Studierenden in den ersten Jahren ist für die Gutachter verständlich, dass keine zwei eigenständigen Studiengänge angeboten werden.

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.1:**

Die Gutachter nehmen begrüßend zu Kenntnis, dass die Hochschule sich der Problematik der Bezeichnungen der Studiengänge bewusst ist und, um Missverständnisse vorzubeugen,

die Studienrichtung nicht nur in den Abschlussdokumenten, sondern in allen den Studiengang betreffenden Veröffentlichungen jeweils deutlich zu machen.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

#### **Kriterium 2.2 (a) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem**

*Die Analyse und Bewertung zu den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse erfolgt im Rahmen des Kriteriums 2.1, in der folgenden detaillierten Analyse und Bewertung zur Einhaltung der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben und im Zusammenhang des Kriteriums 2.3 (Studiengangskonzept).*

#### **Kriterium 2.2 (b) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem**

##### **Evidenzen:**

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Allgemeine Prüfungsordnung vom 28. April 2015
- Ausführungsbestimmungen für den Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge (Entwurf)
- Studiengangspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik (Entwurf)
- Modulhandbuch des Bachelor- und Masterstudienganges Wirtschafts-/Technomathematik basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 17. Januar 2017 zuletzt geändert am 24. März 2017 (Anlage C zum Selbstbericht)
- Auditgespräche 06.07.2017

##### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

###### *a) Studienstruktur und Studiendauer*

Die Regelstudienzeit für den Bachelorstudiengang umfasst 6 Semester mit 180 ECTS-Punkten, die für den Masterstudiengang beläuft sich auf 4 Semester mit 120 ECTS-Punkten. Gleichzeitig setzt der viersemestrige Masterstudiengang einen mindestens sechssemestrigen Bachelorabschluss mit 180 ECTS-Punkten voraus, so dass die Absolventen insgesamt durchgehend 300 ECTS-Punkte mit dem Masterabschluss erreichen.

Der Bearbeitungsumfang für die Bachelorarbeit umfasst 12 ECTS-Punkte, die für die Masterarbeit 30 ECTS-Punkte.

### *b) Zugangsvoraussetzungen und Übergänge*

Der Bachelorstudiengang stellt den ersten berufsqualifizierenden Abschluss als Regelabschluss dar und führt damit für die Mehrzahl der Absolventen zu einer ersten Berufstätigkeit. Der Masterstudiengang strebt einen anwendungsorientierten mathematischen Studiengang im postgradualen Bereich an. Für das Masterprogramm wird ein erster berufsqualifizierender Abschluss vorausgesetzt.

### *c) Studiengangsprofile*

Eine Profiluordnung entfällt für den Bachelorstudiengang. Für den Masterstudiengang verzichtet die Hochschule auf eine Profiluordnung.

### *d) Konsekutive und weiterbildende Masterstudiengänge*

Eine Einordnung als konsekutives oder weiterbildendes Programm entfällt für den Bachelorstudiengang. Die Gutachter können der Einordnung des Masterstudiengangs als konsekutives Programm folgen, da dieser eine Fortführung und Vertiefung der Ziele des Bachelorstudiengangs darstellt.

### *e) Abschlüsse und f) Bezeichnung der Abschlüsse*

Für jeden Studiengang wird nur ein Abschlussgrad vergeben. Der Mastergrad wird auf Grund eines weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschlusses verliehen.

Die Gutachter stellen fest, dass die Abschlussgrade „Bachelor of Science“ und „Master of Science“ entsprechend der Ausrichtung der Programme verwendet werden.

Die Vergabe des Diploma Supplements ist in der Allgemeinen Prüfungsordnung verankert. Dies entspricht den Anforderungen der KMK. Dabei weist die Universität ergänzend zur Abschlussnote relative ECTS-Noten zur Einordnung individueller Abschlüsse aus. Allerdings stellen die Gutachter fest, dass bisher kein studiengangspezifisches Diploma Supplement für die beiden Studiengänge vorgelegt wurde. Dies ist im Laufe des Akkreditierungsverfahrens nachzuholen.

Von den Anmerkungen zum Diploma Supplement abgesehen sehen die Gutachter die in diesem Abschnitt thematisierten KMK-Vorgaben als erfüllt an.

### *g) Modularisierung, Mobilität und Leistungspunktsystem*

Der Studiengang ist modularisiert, wobei die Module in der Regel 6 ECTS-Punkte aufweisen. In Bachelorstudiengang wird von der in den ländergemeinsamen Strukturvorgaben geforderten Modulmindestgröße von 5 ECTS bei den Veranstaltungen „Werkzeuge der Mathematik“ und „Werkzeuge der Informatik“ abgewichen. Bei diesen Veranstaltungen besteht die Prüfungsleistung in einer praktischen Arbeit, die für beide Module lehrveranstaltungsbegleitend erstellt wird und daher nicht zu einer erhöhten Prüfungsbelastung führt. Die importierten Wahlpflichtveranstaltungen aus den Ingenieurwissenschaften und den Wirtschaftswissenschaften haben einen Umfang weniger als 5 ECTS-Punkten. Im Durchschnitt über alle Veranstaltungen liegt die Modulgröße jedoch über 5 ECTS. Im Masterstudiengang weichen ebenfalls die importierten Wahlpflichtveranstaltungen aus den Ingenieurwissenschaften und Wirtschaftswissenschaften mit einem Umfang von weniger als 5 ECTS-Punkten von den Vorgaben der KMK ab. Im Durchschnitt über alle Veranstaltungen liegt die Modulgröße jedoch auch über 5 ECTS-Punkten. Wie weiter unten (Krit. 2.4) noch dargelegt wird, ist die Prüfungsbelastung angemessen. Auch ist die geringere Kreditpunktevergabe hinsichtlich der tatsächlichen Arbeitsbelastung nachvollziehbar und fachlich-inhaltlich sinnvoll.

Für alle Module liegen Beschreibungen vor, die den Studierenden elektronisch zur Verfügung stehen. Entsprechend den Empfehlungen aus den KMK-Vorgaben geben die Modulbeschreibungen grundsätzlich Auskunft über die Ziele, Inhalte, die Verwendbarkeit, die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, die Anzahl der Leistungspunkte, die Häufigkeit des Angebots, den Arbeitsaufwand und die Dauer. Allerdings wird erst auf Nachfrage der Gutachter deutlich, dass die angeführten Teilnahmevoraussetzungen lediglich empfehlenden Charakter haben. Die Gutachter legen den Programmverantwortlichen daher nahe, in den Modulbeschreibungen den Verbindlichkeitsgrad der Teilnahmevoraussetzungen transparent zu machen.

*Die Zugangsvoraussetzungen der Studiengänge (A 2 der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben) werden im Rahmen des Kriteriums 2.3 behandelt.*

*Die Berücksichtigung der „Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und für die Modularisierung“ wird im Zusammenhang mit den Kriterien 2.3 (Modularisierung (einschl. Modulumfang), Modulbeschreibungen, Mobilität, Anerkennung), 2.4 (Kreditpunktsystem, studentische Arbeitslast, Prüfungsbelastung), 2.5 (Prüfungssystem: kompetenzorientiertes Prüfen) überprüft.*

**Kriterium 2.2 (c) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem**

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Allgemeine Prüfungsordnung vom 28. April 2015
- Ausführungsbestimmungen für den Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge (Entwurf)
- Studiengangsspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik (Entwurf)
- Website der TU Clausthal <http://www.tu-clausthal.de/info/> (Abruf: 01.08.2017)

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter stellen fest, dass der Bachelorstudiengang wissenschaftlich breit qualifizierend und berufsbefähigend angelegt ist und Studierenden sowohl den Zugang zum Arbeitsmarkt als auch die Wahl zu unterschiedlich profilierten Masterstudiengängen eröffnet (vgl. Krit. 2.1 ).

Für den Masterstudiengang wird die besondere Eignung der Bewerber festgestellt. Die Einzelheiten werden in der Masterzugangsordnung definiert.

Die Zielsetzungen beider Studiengänge passen gut in die Ausrichtung der Hochschule. Die Mathematik ist ein integraler Bestandteil mit einer engen Vernetzung mit Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften innerhalb einer anwendungsorientierten Forschung, was die Hochschule selbst als Maxime erklärt (vgl. Kriterium 2.1, oben).

Die Gutachter sehen somit die landesspezifischen Vorgaben als erfüllt an.

**Kriterium 2.2 (d) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem**

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Verbindliche Auslegungen des Akkreditierungsrates müssen an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden.

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.2:**

*f) Bezeichnung der Abschlüsse*

Die Hochschule kündigt an, die studiengangspezifischen Diploma Supplements bis Mitte September nachzureichen. Da dies erst nach der Stellungnahme der Gutachter erfolgen würde, halten die Gutachter daran fest, eine Auflage auszusprechen, die studiengangspezifischen Diploma Supplement nachzureichen. Diese müssen Aufschluss über Ziele, angestrebte Lernergebnisse, Struktur, Niveau des Studiengangs und über die individuelle Leistung geben.

*g) Modularisierung, Mobilität und Leistungspunktsystem*

Die Gutachter begrüßen, dass die Hochschule beabsichtigt, die Modulbeschreibungen zum Wintersemester 2017/18 hinsichtlich der Transparenz der Voraussetzungen der Module zu überarbeiten, wenngleich die Modulbeschreibungen in der vorgelegten Form bereits seit einiger Zeit Anwendung finden. Da es sich bisher um eine Absichtserklärung handelt, sprechen sich die Gutachter weiter für eine diesbezügliche Empfehlung aus.

Die Gutachter bewerten das Kriterium hinsichtlich des Diploma Supplements als noch nicht erfüllt.

<b>Kriterium 2.3 Studiengangskonzept</b>
--

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Allgemeine Prüfungsordnung vom 28. April 2015
- Ausführungsbestimmungen für den Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge (Entwurf)
- Studiengangspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik (Entwurf)
- Selbstbericht der
- Modellstudienpläne gemäß Selbstbericht und wie im Zuge der Begehung nachgereicht

- Modulhandbuch des Bachelor- und Masterstudienganges Wirtschafts-/Technomathematik basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 17. Januar 2017 zuletzt geändert am 24. März 2017 (Anlage C zum Selbstbericht)
- Ordnung über die Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang ausländischer Studienbewerber (DSH) vom 24. Mai 2005 ([http://www.tu-claust-hal.de/hv/d5/vhb/system5/5\\_60\\_10.pdf](http://www.tu-claust-hal.de/hv/d5/vhb/system5/5_60_10.pdf), Abruf: 01.08.2017)
- Auditgespräche 06.07.2017

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

#### *Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele:*

Wie bereits erwähnt, liegen den Gutachtern die verankerten Qualifikationsziele und die konkretisierten Lernergebnisse beider Studiengänge vor. Wenngleich keine Ziele-Modul-Matrix oder eine vergleichbare Übersicht vorliegt, aus der die Umsetzung der Qualifikationsziele durch das Curriculum abzulesen ist, können die Gutachter sich anhand der Musterstudienpläne einen guten Eindruck verschaffen, mit welchen Modulen auf welche Kompetenzbereiche abgezielt wird, da diese u.a. farblich deutlich gemacht sind.

Im Bachelorstudiengang ist bereits im ersten Semester ein Modul des jeweils gewählten Schwerpunktes (Wirtschafts- oder Technomathematik) im Curriculum vorgesehen, um die Studierenden schon früh mit Anwendungen der Mathematik in Berührung zu bringen. Dafür sind die mathematischen Grundvorlesungen entsprechend zeitlich gestreckt. Zunächst ist als einführende Veranstaltung "Analysis und Lineare Algebra I und II" vorgesehen. Darauf folgen in den Semestern drei und vier Vertiefungen in Analysis und Linearer Algebra, so dass die Studierenden nach Abschluss des vierten Bachelorsemesters über dieselben Grundlagen in der Analysis und Linearen Algebra verfügen wie Studierende vollwertiger Mathematikprogramme. Damit wird das Grundlagenwissen in den drei Kerngebieten der angewandten Mathematik (Grundlagen der Numerik, Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Grundlagen der Optimierung) gelegt. Diese ersten Veranstaltungen in den angewandten Gebieten sind so konzipiert, dass sie als Voraussetzung lediglich Kenntnisse aus den beiden einführenden Veranstaltungen "Analysis und Lineare Algebra I und II" benötigen. In der Projektarbeit im 5. Semester sollen die Studierenden praxisnahe Fragestellungen, vorzugsweise aus dem Bereich der gewählten Studienrichtung, mit den bis dahin erlernten Methoden analysieren. Sie sollen dazu geeignete mathematische Modelle und Verfahren auswählen, auf den vorliegenden Fall anpassen und eine Lösung finden, etwa durch die Implementierung eines geeigneten Algorithmus. Durch dieses Studiengangprofil sind laut Hochschule die Absolventen des Bachelorstudiengangs auf die aktuellen Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft vorbereitet, da isolierte Modelle und

Problemlösungen zunehmend durch vernetzte, interagierende Konzepte ersetzt werden müssen. Lieferkettenoptimierung, Technikfolgenabschätzung, Energieeffizienz oder mobile Kommunikation sind Beispiele, in denen spezielle mathematische Kenntnisse gefragt sind, zur Lösung aber zumindest Grundkenntnisse aus benachbarten Gebieten und insbesondere aus der Informatik benötigt werden.

Der Masterstudiengang stützt sich auf die Schwerpunkte der Mathematik an der TU Clausthal in den Gebieten Modellierung, Numerische Mathematik, Wissenschaftliches Rechnen, Stochastik, Statistik und Optimierung. Die Studierenden sollen sich aus diesen Gebieten Schwerpunkte als Vertiefung zusammenstellen. Hierzu macht die Fachstudienberatung abhängig von der gewählten Studienrichtung und dem aktuellen Vorlesungsangebot konkrete Vorschläge. Diese Wahl bietet den Studierenden eine besondere Flexibilität. Neben naheliegenden Kombinationen wie

- Modellierung und Numerische Mathematik, Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen oder Modellierung und Optimierung mit einem ingenieurwissenschaftlichen Nebenfach als moderne Version der *Technomathematik*, oder
- Stochastik und Optimierung oder Statistik und Optimierung bei einem wirtschaftswissenschaftlichen Nebenfach als eher klassische *Wirtschaftsmathematik*,

kann auch Technomathematik mit Inhalten aus der Stochastik oder Statistik angereichert werden, oder die bisher weniger gebräuchliche Kombination aus Numerischer Mathematik und Stochastik gewählt werden. In der Projektarbeit mit zugehörigem Seminar sollen die zuvor erlangten theoretischen Kenntnisse auf eine möglichst praxisnahe Fragestellung angewendet werden. Dies soll die bereits im Bachelor-Studiengang im 5. Semester eingeübten Vorgehensweisen bei der Analyse und Bearbeitung praktischer Problemstellungen weiter vertiefen. Der hohe Anteil der Informatik und des gewählten Anwendungsfaches am Curriculum soll gewährleisten, dass die für das Verständnis der praktischen Fragestellungen und der konkreten Lösungserstellung auf dem Rechner erforderliche Kenntnisse vorhanden sind. Im Mittelpunkt des vierten Studienseesters steht die Abschlussarbeit.

Es gibt in beiden Studiengängen keine expliziten Module zu Schlüsselqualifikationen. Diese werden laut Auskunft der Programmverantwortlichen indirekt z.B. in Gruppenarbeiten in Projekten erworben. Auch werden die Studierenden angehalten und ermutigt, in Fachveranstaltungen kritisch zu hinterfragen. Das gesellschaftliche Bewusstsein der eigenen Tätigkeit wird gemäß Auskunft der Programmverantwortlichen durch Vorlesungen im Studium Generale unterstützt. Hier werden Module angeboten, die z.B. ethische Aspekte behandeln. Auch befasst sich das Mastermodul „Dynamische Systeme in Natur, Technik und Gesellschaft“ mit diesem Themenbereich, indem die Studierenden Aufbau, Funktion, Zusam-



menhänge und Wechselwirkungen in zivilisationsrelevanten Systemen kennen und verstehen lernen. Des Weiteren werden die Studierenden allein durch die Wahlfreiheit befähigt, Eigenverantwortung zu übernehmen. Darüber hinaus wird die gute Zusammenarbeit mit der Fachschaft hervorgehoben, die die Studierenden dahingehend unterstützt, sich neben dem Studium anderweitig gesellschaftlich zu engagieren. Schließlich werden Studierende als Tutoren eingebunden.

Die Gutachter sind der Ansicht, dass es sich bei den vorliegenden Studiengängen um ein modernes und durchdachtes Studiengangkonzept mit einem interdisziplinären Ansatz handelt, das die Vermittlung von Fachwissen und fachübergreifendem Wissen sowie von fachlichen, methodischen und generischen Kompetenzen (inklusive gesellschaftlichen Engagement und Persönlichkeitsentwicklung) umfasst.

### *Modularisierung / Modulbeschreibungen:*

Im Laufe der Begehung werden den Gutachtern weitere Modellstudienpläne vorgelegt, die mögliche Studienrichtungen konkretisieren:

- Modellstudienplan für die Wirtschaftsmathematik – Ausrichtung Betriebliche Funktionen
- Modellstudienplan für die Technomathematik - Numerische Analysis und Mechanik
- Modellstudienplan Technomathematik – Ausrichtung Wissenschaftliches Rechnen/Elektrotechnik/Energietechnik

Die Modellstudienpläne sind nach Ansicht der Gutachter durchdacht und geeignet, die Studienziele zu erreichen. Lediglich bei der Ausrichtung auf die Elektrotechnik/Energietechnik fragen sich die Gutachter, warum dieser Studienplan als Pflichtfach die Technische Mechanik II und nicht ein elektrotechnisches Modul vorsieht. Die Programmverantwortlichen räumen ein, dass dies dem geschuldet ist, dass erst ab dem 4. Semester gemäß Allgemeiner Prüfungsordnung Wahlpflichtfächer angeboten werden können. Das hierfür geeignete Modul „Grundlagen der Elektrotechnik I“ kann allerdings nicht in das 4. Semester integriert werden, da es nur im Wintersemester angeboten wird. Die Gutachter empfehlen jedoch, den Studienplan so zu gestalten, dass die Pflichtmodule in der Studienrichtung Techno-Mathematik mit der Ausrichtung z.B. auf die Elektrotechnik nicht zu stark mechanisch ausgerichtet sind.

Des Weiteren lassen sich die Gutachter die Gründe für die ungewöhnliche Modularisierung des Moduls „Lineare Algebra und Analysis I und II“ erläutern. Sie können nachvollziehen, dass es drei verschiedene Angebote der Mathematik an der Hochschule gibt: Mathematik für Biologie und Chemie, Mathematik für die Ingenieurwissenschaften und Mathematik für

die Informatik, die aber bis zum vierten Semester alle auf dem gleichen Kenntnisstand bringen, sodass ein Wechsel innerhalb der Studiengänge oder von anderen Hochschulen dann nicht mehr problematisch ist.

Die Gutachter halten das Studienkonzept nach Aufbau und Abfolge der Module für geeignet, um die angestrebten Studiengangs- und Qualifikationsziele zu erreichen. Sämtliche Module bilden fachlich-inhaltlich zusammenhängende und abgeschlossene Studieneinheiten.

### *Didaktisches Konzept / Praxisbezug:*

Das didaktische Konzept, das v. a. Vorlesungen, Übungen, Praktika, Seminare und Projektarbeiten umfasst, trägt zum Erreichen der angestrebten Qualifikationsziele des Studiengangs bei.

Die Studierenden erwerben praktische Kompetenzen vor allem in der Projekt- und Abschlussarbeit, die in der Industrie oder in Clausthal ansässigen Forschungszentren absolviert werden können. Es werden auch Angebote für Projektarbeiten und Abschlussarbeiten ausgeschrieben, wobei große und umfangreiche Projekte „filetiert“ werden. Von den Studierenden wird bestätigt, dass der Geschäftsführer des Simulationswissenschaftlichen Zentrums sehr bemüht ist, Studierende in die Projekte einzubinden.

Hinsichtlich der Programmiersprachen stellen die Gutachter fest, dass im Modul „Programmierkurs“ das Erstellen objektorientierter Programme in Java gelernt wird. Sie haben Zweifel, ob diese Programmiersprache für den Arbeitsalltag eines Techno-Mathematikers geeignet ist. Die Programmverantwortlichen argumentieren, dass den Studierenden ein Überblick über die verschiedenen Sprachen gegeben wird und es das Ziel sei, die Programmierkonzepte zu verstehen. Darüber hinaus werden im Modul „Wissenschaftliches Rechnen“ weitere, praxistauglichere Programmiersprachen wie C++ und Python gelehrt.

Da die Anforderungen des Arbeitsmarkts englische Sprachkenntnisse erfordern, hinterfragen die Gutachter, ob die Studierenden an die englische Fachsprache herangeführt werden. Ein Teil der Vorlesungen wird auf Englisch angeboten, wobei die Voraussetzungen für die Absolvierung des Studiengangs die deutsche Sprache ist und dies von Seiten der Hochschule gewährleistet werden muss. Es ist kapazitativ auch nicht möglich, alle Module zusätzlich auf Englisch anzubieten. Lediglich ein Modul („Spieltheorie“) wird grundsätzlich in Englisch angeboten. Dies wird von den Studierenden bestätigt, wenngleich in der Modulbeschreibung als Sprache „Deutsch“ genannt ist und das Modul selbst einen deutschen Titel hat. Dies sollte aus Transparenzgründen angepasst werden. Die Studierenden geben jedoch an, dass in einigen Modulen zu Beginn geklärt wird, ob die Vorlesung auf Deutsch oder

Englisch gehalten werden soll. Zum Teil sind die Unterlagen auf Englisch, des Weiteren müssen die Ergebnisse der Übungen von den Studierenden in Englisch präsentiert werden. Auch bietet das Sprachenzentrum kostenlos Sprachkurse an. Die Gutachter können die Lehrenden nur unterstützen, die englische Sprache weiter in ausgewählten Modulen zu integrieren.

### *Zugangsvoraussetzungen:*

Für die Zulassung zu dem Bachelorstudiengang ist ein Nachweis über die allgemeine oder geeignete fachgebundene Hochschulreife notwendig. Weitere Zugangsmöglichkeiten insbesondere durch eine berufliche Vorbildung ergeben sich aus § 18 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes.

Zum Masterstudiengang wird zugelassen, wer an einer wissenschaftlichen Hochschule erfolgreich einen qualifizierten Bachelorabschluss in einem mathematischen Studiengang oder in einem Studiengang der Informatik mit mathematischem Schwerpunkt erworben hat oder einen qualifizierten Fachhochschulabschluss in einem solchen Studiengang besitzt. Bei Bachelorabschlüssen verwandter Disziplinen ist eine Zulassung unter Auflagen möglich. Die Feststellung der Gleichwertigkeit eines ausländischen Bachelorabschlusses oder eines Abschlusses anderer fachlicher Orientierung trifft im Zweifelsfall der Zulassungsprüfungsausschuss des Studiengangs. Weitere Zulassungsvoraussetzungen und -verfahren finden sich in der allgemeinen Zugangs- und Zulassungsordnung (AZZO). Die fachlichen Anforderungen regeln die studiengangspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen. Die Gutachter zeigen sich überrascht ob der sehr engen und restriktiven fachlichen Voraussetzungen für die Zulassung. Erst im Gespräch wird deutlich, dass die sogenannten Mindestvoraussetzungen zwingend erbracht werden müssen und darüber hinaus weitere Voraussetzungen erforderlich sind, die ggf. durch eine Auflage zu erbringen sind. Die Gutachter weisen darauf hin, dass die Formulierung „Darüber hinaus sind weitere fachliche Kenntnisse erforderlich“ insofern unglücklich gewählt ist, dass der Unterschied zu den Mindestvoraussetzungen nicht deutlich wird. Die Gutachter weisen darauf hin, dass im Zuge der in-Kraft-Setzung dieser Ordnung der Passus nochmals angepasst bzw. deutlicher konkretisiert werden sollte.

Ausländische Studierende müssen darüber hinaus ausreichende Kenntnisse der deutschen Sprache durch eine Prüfung nachweisen. Details zu den deutschen Sprachkenntnissen als Studienvoraussetzung finden sich für den Bachelorstudiengang in der DSH-Ordnung sowie für den Masterstudiengang in den Studiengangspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen. Die Gutachter erfahren im Gespräch, dass die Anforderungen an die deutsche

Sprache so hoch gesetzt sind, da aufgrund des hohen Anteils von Bewerbern von ausländischen Hochschulen (ca. 1/3) die Sprache ein wesentlicher Aspekt für eine gute Zusammenarbeit ist.

### *Anerkennungsregeln / Mobilität:*

Auch wenn die Hochschule kein explizites Mobilitätsfenster definiert hat, sehen die Gutachter auf Grund der umfangreichen Wahlmöglichkeiten für die Studierenden im zweiten und dritten Semester des Masterstudiengangs gute Möglichkeiten zu einem Aufenthalt an einer anderen Hochschule ohne strukturellen Zeitverlust.

Beim Bachelorstudiengang ist ein Auslandsaufenthalt ohne eine Verlängerung der Studienzzeit aufgrund der Pflichtveranstaltungen schwieriger zu realisieren. Gleichwohl besteht auch hier die Möglichkeit, im Vorfeld durch Learning Agreements die Anerkennung zu regeln. Die Studierenden bestätigen, dass sie zu einem Auslandsaufenthalt ermutigt werden und hier auch gute Erfahrungen in der Abstimmung im Vorfeld zur Anerkennung der Module gemacht haben. Auch hat die Hochschule zahlreiche Kooperationen im Rahmen des Erasmus+-Programms über die gesamte Hochschule hinweg. Da es an der Hochschule früher bereits Studiengänge der Wirtschafts-/Technomathematik und der Angewandten Mathematik mit Schwerpunkt Operations Research gab, liegen auch für die vorliegenden Studiengänge geeignete Kooperationsprogramme mit Hochschulen in Italien, Spanien und der Türkei vor, die jedoch in den letzten Jahren kaum in Anspruch genommen wurden. Die Gutachter können die Hochschule nur dahingehend unterstützen, diese Kooperationen wieder zu reaktivieren und damit die Möglichkeiten für ein Auslandsstudium noch mehr zu stärken.

Den Antragsunterlagen liegt die Allgemeine Prüfungsordnung in einer bereits überholten Fassung bei. Die Anerkennung von an anderen Hochschulen erbrachten Leistungen erfolgt, sofern keine wesentlichen Unterschiede zu den in dem jeweiligen Studiengang vermittelten Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen bestehen, was aus Sicht der Gutachter der Lissabon Konvention entspricht. Die Hochschule weist in der Prüfungsordnung außerdem darauf hin, dass Nichtanerkennungen begründet werden müssen, so dass die Beweislastumkehr für Bewerber transparent ist. Weiterhin sieht die Hochschule auch die Anerkennung von außerhochschulisch erlangten Befähigungen bis zu höchstens 50% eines Studiengangs vor.

### *Studienorganisation:*

Bei den zur Akkreditierung beantragten Studiengängen handelt es sich um Präsenzstudiengänge, die in Vollzeit studiert werden. Es ist auch beabsichtigt, langfristig das Studium in Teilzeit anzubieten.

Für die Studiengänge können sich Interessierte im Winter- und Sommersemester einschreiben. Es wird jedoch in den Ausführungsbestimmungen explizit darauf hingewiesen, dass bei einer Zulassung zum Sommersemester die Einhaltung der Regelstudienzeit nur mit erhöhtem Studienaufwand möglich ist. Die Verantwortlichen argumentieren, sie wollen Interessenten den Zugang nicht von vornherein verwehren, sehen aber auch organisatorische Schwierigkeiten und weisen darauf auch nochmals bei der Studienplanung hin. In diesem Fall beginnen die Studierenden faktisch mit Modulen des zweiten Semesters. Es ist aber auch möglich erst mit dem Nebenfach anzufangen, anstatt mit Analysis und Algebra II.

Ein Studienrichtungswechsel innerhalb des Studiengangs ist möglich. Bei einem Wechsel der Studienrichtung vom Bachelor in den Master müssen die fachlichen Anforderungen der studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen erfüllt werden. Demnach ist ein Wechsel der Studienrichtung nur möglich, wenn bereits vor Beantragung der Zulassung mindestens 12 ECTS-Punkte in der neuen Studienrichtung erworben wurden (z.B. im Rahmen von freiwilligen Zusatzprüfungen während des Bachelors).

Die Wahlpflichtfächer werden in der Regel einmal im Jahr angeboten, einige allerdings aus Kapazitätsgründen auch nur alle zwei Jahre. Grundsätzlich ist das Studium aber in der Regelstudienzeit zu absolvieren, was auch von den Studierenden bestätigt wird.

Die Gutachter gewinnen den Eindruck, dass die organisatorischen Rahmenbedingungen insgesamt zur Umsetzung des Studiengangskonzepts geeignet sind.

*Zur Berücksichtigung der Belange der Studierenden sind die betreffenden Ausführungen zu Kriterium 2.4 zu vergleichen.*

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.3:**

#### *Modularisierung / Modulbeschreibungen:*

Die Hochschule nimmt in ihrer Stellungnahme auf die Anmerkungen der Gutachter der zu stark mechanisch ausgerichteten Studienpläne Bezug. Demnach wäre wegen der Verfügbarkeit entsprechender Module entweder nur im Winter- oder nur im Sommersemester eine weitergehende Anpassung je nach Ausrichtung lediglich möglich, wenn die Wahlpflicht bereits im 3. Semester beginnen würde. Dies ist nach der Erfahrung Hochschule für viele Studierende zu früh. Aus Sicht der Gutachter ist ein Angebot der Wahlpflicht ab dem 3. Semester mit entsprechender Vorbereitung der Studierenden grundsätzlich möglich. Sie halten daher an ihrer diesbezüglichen Empfehlung fest, die Studienpläne, z.B. für die Ausrichtung auf die Elektrotechnik, entsprechend zu gestalten.

#### *Zugangsvoraussetzungen:*

Die Gutachter begrüßen die geplante Überarbeitung der studiengangspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den Master, in der die Begriffe in den Zugangsvoraussetzungen („fachlichen Mindestzugangsvoraussetzungen“ und „weiteren erforderlichen Kenntnisse“) in der Ordnung erläutert und damit den Bewerbern und Interessenten die Unterschiede transparent gemacht werden sollen.

Erst mit der Vorlage der in-Kraft-gesetzten Fassung der studiengangspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den Master können die Gutachter das Kriterium als vollständig erfüllt bewerten.

#### **Kriterium 2.4 Studierbarkeit**

##### **Evidenzen:**

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Allgemeine Prüfungsordnung vom 28. April 2015
- Ausführungsbestimmungen für den Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge (Entwurf)
- Studiengangspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik (Entwurf)
- Modulhandbuch des Bachelor- und Masterstudienganges Wirtschafts-/Technomathematik basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 17. Januar 2017 zuletzt geändert am 24. März 2017 (Anlage C zum Selbstbericht)
- Modellstudienpläne gemäß Selbstbericht und wie im Zuge der Begehung nachgereicht
- Auditgespräche 06.07.2017

##### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

###### *Eingangsqualifikationen:*

Hierzu sind die einschlägigen Erörterungen unter Krit. 2.3 zu vergleichen.

###### *Studienplangestaltung:*

Die Gutachter erachten es als sehr sinnvoll, aufgrund der zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten von Modulen, verschiedene Studienpläne für die jeweilige Studienrichtung vorzuhalten. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Module nicht regelmäßig in jedem Semester angeboten werden und Wahlpflichtmodule gemäß Prüfungsordnung erst ab dem 4. Semester belegt werden dürfen, ist es essential, sicherzustellen, dass Studienpläne entwickelt werden, die in Regelstudienzeit studierbar sind und gleichzeitig zum Erreichen des Qualifikationsziels beitragen. Im Zuge der Begehung werden den Gutachtern noch weitere über die im Selbstbericht hinaus dargelegten Modellstudienpläne vorgelegt (vgl. dazu Krit. 2.3). Die Gutachter begrüßen, dass es für die Entwicklung von Studienplänen eine individuelle und intensive Beratung durch einen Fachstudienberater für jede Studienrichtung gibt, der die Studierenden in der Studienplangestaltung unterstützt. Auch die Studierenden bestätigen die gute Beratung und Betreuung durch das Lehrpersonal.

Darüber hinaus sind die einschlägigen Erörterungen unter Krit. 2.3 zu vergleichen.

### *Studentische Arbeitslast:*

Die Programme sind mit einem Kreditpunktesystem ausgestattet, das die Vergabe von ECTS-Punkten vorsieht. Dabei legt die Hochschule einem ECTS-Punkt 30 studentische Arbeitsstunden zugrunde. Grundsätzlich sind in jedem Semester ca. 30 ECTS Punkte vorgesehen. Durch die Wahlmöglichkeiten können die Studierenden in einzelnen Semestern aber auch mehr oder weniger ECTS-Punkte absolvieren. Die Gutachter erkennen keine strukturelle Überlastung der Studierenden in Bezug auf den Arbeitsaufwand. Die Arbeitsbelastung in den einzelnen Lehrveranstaltungen wird anhand der Evaluationsbögen überprüft. Die in ECTS-Punkten skalierte Arbeitsbelastung wird dabei anhand des Mittelwertes der in den Bögen abgefragten Vorbereitungszeit, der Nachbereitungszeit sowie der Anwesenheitszeit (SWS) berechnet. Die Arbeitsbelastung in den einzelnen Modulen erscheint den Gutachtern angesichts der angestrebten Modulziele und der vorgesehenen Inhalte realistisch. Dies wird auch von den Studierenden, die aus Studiengängen kommen, von denen Module für die vorliegenden Studiengänge genutzt werden, bestätigt.

### *Prüfungsbelastung und -organisation:*

Grundsätzlich kann jede nicht bestandene Prüfung zweimal wiederholt werden. Außerdem besteht eine Freiversuchsregel, die besagt, dass erstmals an der TU Clausthal nicht bestandene Prüfungen als nicht unternommen gelten, wenn sie innerhalb der Regelstudienzeit abgelegt werden. Ferner können sechs im Rahmen der Freiversuchsregelung bestandene Prüfungen zur Notenverbesserung jeweils einmal wiederholt werden. Sogenannte Pflichtleistungsnachweise können beliebig häufig wiederholt werden und gehen nicht in die Endnote ein.

Die Prüfungstermine werden durch das Prüfungsamt koordiniert. Die Termine der schriftlichen Prüfungen werden rechtzeitig vor Beginn des Prüfungszeitraums festgelegt und veröffentlicht. Für schriftliche Prüfungen (Klausuren) muss eine verbindliche Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor dem Prüfungstermin erfolgen. Für mündliche Prüfungen gilt eine Anmeldefrist von vier Wochen, wenigstens jedoch von 14 Tagen vor dem mit dem Prüfer bzw. der Prüferin konkret vereinbarten Prüfungstermin. Angemeldete schriftliche oder mündliche Prüfungen können bis spätestens 7 Tage vor dem Prüfungstermin ohne triftigen Grund wieder abgemeldet werden. Auch eine Verschiebung von mündlichen Prüfungsterminen ist bis 7 Tage vor dem Termin möglich. Fristen, die vom Prüfungsausschuss gesetzt sind, können bei Vorliegen eines triftigen Grundes auch rückwirkend verlängert werden, insbesondere wenn es unbillig wäre, die durch den Fristablauf eingetretenen Rechtsfolgen bestehen zu lassen. Im Gespräch mit den Studierenden zeigen diese sich grundsätzlich zufrieden mit der Prüfungsorganisation und loben auch die gute Absprache innerhalb der Institute. Zwischen den Prüfungen liegt mindestens ein prüfungsfreier Tag. Auch sind grundsätzlich Rücksprachen mit den Lehrenden möglich, um einen Alternativtermin zu finden. Termine für mündliche Prüfungen werden individuell mit dem Lehrenden abgestimmt. Lediglich der Zeitpunkt der Wiederholungsprüfungen ist nach Ansicht der Studierenden eher ungünstig, da diese erst ein Semester später angeboten werden. Dies hindert die Studierenden wohl aber nicht in Regelstudienzeit abzuschließen. Obwohl das Prüfungssystem aus Sicht der Gutachter gut organisiert ist, empfehlen sie für die Wiederholungsprüfungen, diese zeitnah anzubieten. Hinsichtlich der Prüfungsbelastung erklären die Studierenden, dass diese angemessen ist, da zwischen 3 bis 4 Prüfungen je Semester zu absolvieren sind.

*Das Prüfungssystem wird im Übrigen eingehend unter Kriterium 2.5 behandelt.*

### *Beratung / Betreuung:*

Jedem Studiengang ist ein Professor als Studienfachberater zugeordnet. Darüber hinaus besteht im Rahmen der Tutoren- und Mentorenprogramme die Möglichkeit einer individuellen Betreuung und Studienbegleitung. Zusätzlich zu den spezifischen Beratungsmöglichkeiten der Lehreinheiten wird eine allgemeine Studienberatung vom Studienzentrum der TU Clausthal durchgeführt. Zudem wird eine psychosoziale Beratung durch die Psychologische Beratungsstelle des Studentenwerks Braunschweig/Bereich Clausthal angeboten.

Die Studiengänge richten sich grundsätzlich an deutsche Studierende. Bei Vorliegen der Zulassungsvoraussetzungen, zu denen insbesondere der Nachweis ausreichender Deutschkenntnisse gemäß DSH II-Standard gehört, steht das Studienangebot selbstverständlich auch ausländischen Studierenden offen. Das Internationale Zentrum der TU bietet neben Deutschkursen weitere Angebote für fremdsprachige Studierende an.



Zum Ausgleich unterschiedlicher Vorkenntnisse der Studierenden im Bachelor werden zu Beginn jedes Semesters mathematische Vorkurse durchgeführt. Durch eine geringe Gruppengröße in den Übungsgruppen zu den mathematischen Vorlesungen kann dort ebenfalls auf die individuellen Kenntnisse und Lücken der Studierende eingegangen werden. In der Regel wird nach zwei Semestern eine weitgehende Angleichung erreicht.

Die Gutachter gewinnen den Eindruck, dass für die individuelle Betreuung, Beratung und Unterstützung von Studierenden genügend Ressourcen zur Verfügung stehen und diese auch genutzt werden. Die Studierenden zeigen sich hoch zufrieden mit der Betreuung und loben das Prinzip der offenen Tür. Die Gutachter nehmen einen engen Kontakt zwischen Lehrenden und Studierenden wahr, sodass Fragen und Probleme in vielen Fällen in direktem Kontakt schnell beantwortet bzw. gelöst werden können.

*Studierende mit Behinderung:*

In der Allgemeinen Prüfungsordnung der Hochschule werden aus Sicht der Gutachter die Belange von Studierenden mit Behinderung durch eine Nachteilsausgleichsregelung angemessenen berücksichtigt.

Insgesamt fördern die genannten studien- und prüfungsorganisatorischen Aspekte, einschließlich der Zugangsregelungen und der Maßnahmen der Hochschule zur Berücksichtigung heterogener Eingangsqualifikationen (vgl. Kriterium 2.3), die Studierbarkeit der Studienprogramme.

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.4:**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu dem Kriterium.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als erfüllt.

**Kriterium 2.5 Prüfungssystem**

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Allgemeine Prüfungsordnung vom 28. April 2015
- Ausführungsbestimmungen für den Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)

- Modulhandbuch des Bachelor- und Masterstudienganges Wirtschafts-/Technomathematik basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 17. Januar 2017 zuletzt geändert am 24. März 2017 (Anlage C zum Selbstbericht)
- Modellstudienpläne gemäß Selbstbericht und wie im Zuge der Begehung nachgereicht
- Während des Audits vorgelegten beispielhaften Klausuren und Abschlussarbeiten
- Auditgespräche 06.07.2017

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

#### *Kompetenzorientierung der Prüfungen:*

Neben schriftlichen und mündlichen Prüfungen erfolgen Lernzielkontrollen auch als Projektarbeit, Vortrag oder Praktische Arbeit. Die Prüfungen sind modulbezogen und nach Ansicht der Gutachter ist die Prüfungsform auch kompetenzorientiert ausgerichtet. Lediglich im Modul „Programmierkurs“ wird nachdem im Rahmen der Vorlesungen praktische Übungen gemacht werden, die Prüfung für das Modul dann per „paper and pencil“ absolviert. Die Programmverantwortlichen geben an, dass überprüft werden soll, dass die Programmierkonzepte verstanden werden. Gleichwohl empfehlen die Gutachter, die Prüfung in diesem Modul stärker auf die angestrebten Lernziele auszurichten.

Die Gutachter sichten im Rahmen der Vor-Ort-Begehungen die beispielhaft vorgelegten Klausuren und Abschlussarbeiten. Diese dokumentieren ihrer Ansicht nach, dass die jeweils angestrebten Qualifikationsziele auf Bachelor- bzw. Masterniveau erreicht werden. Bei den ihnen vorgelegten Klausuren sehen sie, dass diese z.B. in den Modulen Analysis und Lineare Algebra I und II, welches auch im vorliegenden Bachelorstudiengang genutzt wird, eher darauf ausgerichtet sind, Rechenaufgaben zu lösen, jedoch weniger Beweise zu führen. Die Programmverantwortlichen argumentieren für die Gutachter nachvollziehbar, dass der Ansatz verfolgt wird, die Studierenden auf dem Stand ihres Wissens abzuholen und erst im nächsten Schritt Beweise zu führen. Die Beweisführung wird unter anderem in den Vertiefungsfächern mündlich geprüft.

#### *Eine Prüfung pro Modul:*

In der Regel schließt jedes Modul mit einer Prüfung ab. Die Prüfungsbelastung wird von den Studierenden als angemessen erachtet (vgl. Krit. 2.4)

*Zum Nachteilsausgleich sind die betreffenden Ausführungen unter Kriterium 2.4, zum Verbindlichkeitsstatus der vorgelegten Ordnungen die Ausführungen unter Kriterium 2.8 zu vergleichen.*

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.5:**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu dem Kriterium.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als erfüllt.

**Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen**

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Auditgespräche 06.07.2017

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter nehmen zur Kenntnis, dass es zahlreiche vertraglich vereinbarte Kooperationen mit ausländischen Universitäten im Rahmen des Erasmusprogramms gibt. Die studienangesspezifischen Kooperationen sollten - wie bereits unter Krit. 2.3 erläutert - wieder reaktiviert werden, sobald die Studiengänge gestartet sind.

Die Programmverantwortlichen versichern darüber hinaus, dass die Module, die von anderen Fakultäten importiert werden, auch für den gesamten Akkreditierungszeitraum sichergestellt sind. Die Gutachter nehmen eine gute hochschulinterne Zusammenarbeit zwischen den Fakultäten wahr.

Schließlich gibt es noch eine Zusammenarbeit mit dem Simulationswissenschaftlichen Zentrum (vgl. Krit. 2.3), in dem viele Lehrende Mitglieder sind, in dessen Rahmen auch Ringvorlesungen durchgeführt werden. Die Gutachter regen ausdrücklich eine Nutzung des Zentrums für die vorliegenden Studiengänge an, z.B. durch Einbindung der Studierenden in aktuelle Projekte. Darüber hinaus regen sie auch einen Ausbau der industriellen und internationalen Kontakte an.

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.6:**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu dem Kriterium.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als erfüllt.

<b>Kriterium 2.7 Ausstattung</b>
----------------------------------

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Nachweis ausreichender Lehrkapazität: Anlage A zum Selbstbericht
- Personalhandbuch: Anlage B zum Selbstbericht
- Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung: Besichtigung studiengangsrelevanter Einrichtungen
- Auditgespräche 06.07.2017

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

*Personelle Ausstattung:*

Die mathematischen Anteile der Studiengänge werden von den beiden mathematischen Instituten, dem Institut für Mathematik (IfM) und dem Institut für Angewandte Stochastik und Operations Research (IASOR) getragen. Die Stellenplanung sieht ab Wintersemester 2016/17 für das IfM vier Professuren vor, von denen zwei laut Selbstbericht noch nicht besetzt sind, für das IASOR sind drei Professuren vorgesehen, von denen derzeit noch eine unbesetzt ist. Laut Hochschulleitung wird eine zügige Besetzung der (umgewidmeten) Professuren *Stochastische Methoden/Uncertainty Quantification* und *Kontinuierliche Optimierung* angestrebt. Die Professur *Mathematische Modellierung* soll vorerst über den Weg der Betrauung vertreten und später regulär besetzt werden. Die zwei nicht besetzten Stellen werden derzeit vertreten.

Da in der Mathematik in der Regel ein hoher Anteil an Lehrexport geleistet werden muss, lassen sich die Gutachter erläutern, wie dies kapazitatativ berücksichtigt wird. Demnach sind allein für den Service die fünf besetzten Professuren notwendig, für die vorliegenden Studiengänge werden zwei zusätzliche Professuren geschaffen. Diese werden aber vorwiegend für den Masterstudiengang benötigt, da hier ein Teil der Module neu sind. Mit den vorhandenen Stellen können die mathematischen Grundlagen und die Schwerpunkte der angewandten Mathematik abgedeckt werden. Wesentliche Teile des Studiengangs werden darüber hinaus von den Instituten der Informatik und -je nach Studienrichtung- von den Instituten der Wirtschaftswissenschaft bzw. der Ingenieurwissenschaften getragen. Für den Bachelorstudiengang wird laut Auskunft der Programmverantwortlichen damit lediglich eine halbe Stelle mehr für die Beratung und Betreuung der Studierenden, für Prüfungen und eventuell Abschlussarbeiten benötigt. Da zunächst nur der Bachelor im Wintersemester 2017/18 starten soll und der Master erst in 2018/19, zeigen sich die Hochschulvertreter

zuversichtlich bis dahin die zwei weiteren Professuren besetzt zu haben. Obwohl die Gutachter die effiziente Studienganggestaltung hinsichtlich der gegebenen knappen Personalressourcen und die gute Vernetzung der Lehreinheiten positiv hervorheben möchten, ist die Personalsituation derzeit nicht abschließend geklärt. Daher ist es nach Ansicht der Gutachter erforderlich, ein Konzept vorzulegen, wie der Studiengang ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

Vorausgesetzt, die noch offenen Stellen werden besetzt, erachtet die Gutachtergruppe die qualitative Zusammensetzung des Lehrkörpers geeignet, die in dem Studiengang behandelten Themenbereiche abzudecken.

### *Personalentwicklung:*

Die Hochschule verfügt über ein Zentrum für Hochschuldidaktik und Qualitätsmanagement in der Lehre. Dessen Angebot reicht von Zertifizierungsprogrammen und Workshops über die Durchführung einer kollegialen Lehrhospitation bis hin zu einem Einzelcoaching der Lehrenden. Die von der Stabstelle Weiterbildung und Alumni-Management organisierten Weiterbildungsveranstaltungen stehen grundsätzlich allen Mitarbeitern offen. Im Rahmen der Hochschulübergreifenden Weiterbildung (HüW) werden darüber hinaus in Niedersachsen regelmäßig Veranstaltungen zur Weiterqualifikation von Lehrenden angeboten. Weiterbildungen finden auch für studentische Tutoren statt.

### *Finanzielle und sächliche Ausstattung:*

Die beiden Institute der Mathematik gehören zur Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau. Die Budgets der Institute werden im Rahmen der seit einigen Jahren praktizierten formelgebundenen Mittelzuweisung aus Kennzahlen wie der Zahl der Professuren, der Anzahl der Absolventen, der Doktoranden, den eingeworbenen Drittmittel etc. berechnet. Diese Kennzahlen waren zuletzt aufgrund der in den auslaufenden mathematischen Studiengängen kaum noch vorhandenen Absolventen relativ ungünstig. Durch Umstrukturierungen (darunter auch die weitgehende Abbestellung von Zeitschriften) konnten in den letzten Jahren aber wesentliche Einsparungen erzielt werden. Auf Nachfrage erfahren die Gutachter, dass die Ausstattung mit Zeitschriften immer noch angemessen ist, es wurden lediglich Zeitschriften von Themen abbestellt, die für die Studiengänge nicht mehr relevant sind.

Neben dem Grundbudget stehen auch noch Extramittel zur Verfügung, z.T. zweckgebunden für IT-Anschaffungen, aber auch Mittel aus Hochschulpakt und Studienqualitätsmitteln, die frei in der Lehre eingesetzt werden können. Derzeit werden zudem vier Forschungsschwerpunkte evaluiert, für die jeweils ein Förderantrag gestellt wurde. Sollten diese erfolgreich

sein, stehen den Instituten weitere finanzielle Mittel zur Verfügung. Die Finanzierung der Studiengänge erscheint den Gutachtern für den Akkreditierungszeitraum gesichert.

Hinsichtlich der sächlichen Ausstattung bestätigt sich für die Gutachter im Rahmen der exemplarischen Vor-Ort-Begehung studiengangrelevanter Einrichtungen der nach den allgemeinen Rahmenbedingungen zu erwartende Eindruck einer guten Infrastruktur und Ausstattung, u.a. mit benötigter Software, auch mit einem Zugang von zu Hause aus.

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.7:**

Die Gutachter nehmen den Stand der Berufungen der zwei offenen Professuren zur Kenntnis. Demnach sind bei dem erwähnten Betrauungsverfahren inzwischen die Gutachten beauftragt. Das Verfahren wird voraussichtlich im Wintersemester 2017/18 abgeschlossen. Für die zweite Professur wird gerade die Berufungskommission vorbereitet, so dass das Verfahren bis zum Start des Masters im Wintersemester 2018/19 abgeschlossen werden kann. Da der Prozess der Berufungen der offenen Stellen noch nicht abgeschlossen ist, halten die Gutachter jedoch an der diesbezüglichen Auflage fest.

Die Gutachter erachten das Kriterium als noch nicht vollständig erfüllt.

### **Kriterium 2.8 Transparenz**

#### **Evidenzen:**

- Allgemeine Prüfungsordnung vom 28. April 2015
- Ausführungsbestimmungen für den Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Ausführungsbestimmungen für den Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik vom 17.01.2017 (noch nicht genehmigt)
- Allgemeine Zugangs- und Zulassungsordnung für die konsekutiven und weiterbildenden Masterstudiengänge (Entwurf)
- Studiengangspezifische Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den konsekutiven Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik (Entwurf)
- Muster des Zeugnisses
- Muster des Diploma Supplements

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Alle für den Studiengang, den Studienverlauf und -abschluss, die Prüfungen, Zulassung und Zugang wesentlichen Regelungen sind in den vorliegenden Ordnungen getroffen. Mit Ausnahme der Allgemeinen Prüfungsordnung sind die Ordnungen noch in Kraft zu setzen und zu veröffentlichen.

Ein anforderungsgerechtes Muster des Diploma Supplement liegt den Gutachtern vor. Allerdings fehlen noch studiengangspezifische Diploma Supplements. Diese sind im Laufe des Verfahrens vorzulegen.

**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.8:**

Da die Ordnungen noch nicht in Kraft gesetzt vorgelegt worden sind, sprechen sich die Gutachter für eine diesbezügliche Auflage aus.

Die Gutachter erachten das Kriterium daher noch nicht als erfüllt.

**Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung**

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Beispiel eines Fragebogens: Anhang E zum Selbstbericht
- Im Rahmen der Begehung vorgelegtes Qualitätsmanagementhandbuch und Qualitätsregelkreis für die vorliegenden Studiengänge
- Auditgespräche, 06.07.2017

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter sehen die Lehrevaluation in ein sehr differenziertes Qualitätsmanagementsystem an der Hochschule eingebettet. Die Lehrevaluation umfasst alle Lehrveranstaltungen und findet in jedem Semester statt. Hierbei wird der vom Senat verabschiedete Fragebogen in der jeweils aktuellen Fassung verwendet. Auf Wunsch der Lehrenden können weitere Fragen aufgenommen werden. Auf der einen Seite begrüßen die Gutachter die Flexibilität, sodass der Lehrende individuelle Fragen zu seiner Vorlesung mit in den Fragebogen aufnehmen kann. Auf der anderen Seite wundern sich die Gutachter, wie in diesen Fällen eine vergleichende Auswertung über die Lehrveranstaltungen hinweg vorgenommen werden kann. In diesem Zusammenhang fällt zudem auf, dass die begleitenden Übungen, sowie die genutzten Lehrmitteln, wie z.B. das Tafelbild oder die Wandprojektion nicht Gegenstand des vorliegenden Evaluationsbogens sind. Da die Übungen (im Gegensatz zu

den Tutorien) auch nicht als separate Veranstaltung evaluiert werden, können die Studierenden dazu keine Rückmeldung geben. Die Gutachter empfehlen daher, auch die Abstimmung der Lehrveranstaltung mit den Übungen, das Tafelbild bzw. die Wandprojektion und den Ablauf der Übungen im Rahmen der Lehrveranstaltung zu evaluieren.

Die Befragungen sollen im letzten Drittel der Lehrveranstaltungszeit durchgeführt werden und können papierbasiert oder online erfolgen. Im Selbstbericht ist dokumentiert, dass der Dozent die eingesammelten Fragebögen zur Auswertung an das Rechenzentrum verschickt. Die Gutachter erfahren auf Nachfrage von den Studierenden, dass diese die Fragebögen einsammeln und weiterleiten.

Die Auswertung erfolgt zentral durch die Beauftragte für die interne Lehrevaluation. Unmittelbar nach der Auswertung erhalten die Lehrenden den Auswertungsbericht. Die Ergebnisse der Befragung sollen mit den betroffenen Studenten am Ende der Vorlesung besprochen werden. Auf der Grundlage der im Rahmen der Evaluationen erhobenen Angaben zur studentischen Arbeitsbelastung prüfen die Dozenten die Angemessenheit des Verhältnisses zwischen Arbeitsaufwand und Kreditierung mit ECTS-Kreditpunkten.

Die Studiendekane, die Dekane und das Präsidium erhalten zusammenfassende Berichte. Die Dozentenprofile werden der Studienkommissionen zur Kenntnis gegeben. Auf Antrag sind die Evaluationsergebnisse in einer Studienkommissionssitzung zu behandeln. Im Bedarfsfall beauftragt die Studienkommission den Studiendekan, mit den betroffenen Dozenten Möglichkeiten zur Qualitätsverbesserung in der Lehre zu besprechen. Die Teilnahme der Dozenten an der studentischen Lehrevaluation wird vom Präsidium geprüft. Die Dozenten erhalten nach Abschluss der Evaluationen vom Vizepräsidenten für Studium und Lehre eine Rückmeldung über die evaluierten Veranstaltungen und die Anzahl der ausgewerteten Fragebögen.

Die Gutachter erkennen ein aus ihrer Sicht sehr gut strukturiertes Evaluationssystem der Lehre. Dem Gespräch mit den Studierenden entnehmen sie aber, dass die Umsetzung noch nicht umfassend und durchgängig funktioniert. Die Gespräche über die Evaluationsergebnisse mit den Studierenden finden nicht regelmäßig statt und die Studierenden erhalten auch nicht immer die Ergebnisse der Befragung. Auf der anderen Seite können die Studierenden jedoch auch von aus der Evaluation abgeleiteten Veränderungen berichten. Die Studierenden bestätigen jedoch, dass durch den engen Kontakt zu den Lehrenden sich Probleme in der Regel direkt mit diesen lösen lassen.

Auch wenn die Gutachter die sehr guten Beziehungen zwischen Lehrenden und Studierenden begrüßen, empfehlen sie, die Evaluationsergebnisse durchgängig mit den Studierenden zu besprechen.



**Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.9:**

Eine Evaluation der Abstimmung der Lehrveranstaltung mit den Übungen, des Tafelbilds bzw. der Wandprojektion und der Ablauf der Übungen im Rahmen der Lehrveranstaltung erfolgt gemäß der Stellungnahme der Hochschule zum Teil bereits im Rahmen der veranstaltungsbezogenen Ergänzungen zum Standardfragebogen der Universität. Das Institut für Mathematik will für die eigenen Veranstaltungen jedoch einen erweiterten Standardfragebogen entwickeln, der die Vorschläge der Gutachter berücksichtigt. Da dies bisher noch nicht erfolgt ist, halten die Gutachter an ihrer diesbezüglichen Empfehlung fest.

Des Weiteren nimmt die Hochschule in der Stellungnahme auf die Anmerkungen der Gutachter Bezug, dass die Evaluationsergebnisse durchgängig mit den Studierenden besprochen werden sollen. Die Hochschule argumentiert, dass eine entsprechende Regelung ist bereits in Kraft ist, bedauert aber, dass diese in der Vergangenheit offensichtlich nicht immer umgesetzt wurde und darauf geachtet werden wird, dass in Zukunft eine lückenlose Umsetzung erfolgt. Dies ist nach Ansicht der Gutachter im Zuge der Reakkreditierung zu überprüfen, sodass sie an der entsprechenden Empfehlung festhalten.

Darüber hinaus bewerten die Gutachter das Kriterium als erfüllt.

**Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilspruch**

Nicht relevant.

**Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit**

**Evidenzen:**

- Selbstbericht der Technischen Universität Clausthal
- Gleichstellungsbüro der TU Clausthal: <http://www.gb.tu-clausthal.de/> , Abruf: 02.08.2017

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die strukturelle Verankerung der Gleichstellung erfolgt durch Gleichstellungsbeauftragte auf Hochschul- und auf Fakultätsebene, die gemeinsam den Gleichstellungsrat bilden und durch das Gleichstellungsbüro unterstützt werden. Darüber hinaus werden Gleichstellungsfragen in der Senatskommission für Gleichstellung behandelt und dem Senat bzw. dem Präsidium vorgetragen. Im Gleichstellungsplan der Hochschule werden die Entwicklung der Frauenanteile regelmäßig statistisch erfasst und Aktivitäten zur Förderung der

Gleichstellung geplant. Die Förderung der Geschlechtergerechtigkeit wird u.a. durch Maßnahmen im Bereich der Vereinbarkeit von Familie und Studium gesichert. So werden reguläre und flexible Kinderbetreuungsangebote organisiert, und eine kindgerechte Ausstattung der Mensa ist umgesetzt, um studentischen Eltern eine weitgehend problemlose Fortsetzung ihres Studiums zu ermöglichen.

In der allgemeinen, insbesondere aber in der fachspezifischen Studienberatung besteht die Möglichkeit, ein individuelles Studium zu planen. Maßnahmen im Bereich Familie und Studium werden kontinuierlich überprüft und angepasst. Die Hochschule erhielt 2007 das Grundzertifikat „*Familiengerechte Hochschule*“ und wurde 2010 und 2013 erfolgreich von der *berufundfamilie Service GmbH* reauditert. Im Jahr 2014 hat die Hochschule die „*Charta Familie in der Hochschule*“ unterzeichnet und deshalb die Zusammenarbeit mit der *berufundfamilie Service GmbH* auslaufen lassen.

Menschen mit Behinderung werden sowohl von der allgemeinen als auch von der fachspezifischen Studienberatung beraten und betreut. Auch hier können individuell abgestimmte Studien- und Prüfungspläne vereinbart werden.

Die Programme *femtec* und *fiMINT* dienen der Förderung von weiblichem wissenschaftlichem Nachwuchs im Bereich der Studierenden und höheren Qualifikationsstufen.

Die Hochschule beteiligt sich an den forschungsorientierten Gleichstellungsstandards der DFG, sie wurde im Zwischenbericht in Kategorie 3 von 4 möglichen Kategorien eingestuft.

Die Gutachter erkennen zahlreiche Maßnahmen mit denen die Hochschule die Chancengleichheit von Studierenden in besonderen Lebenslagen fördert.

*Zur Berücksichtigung der Belange der Studierenden sind die betreffenden Ausführungen zu Kriterium 2.4 zu vergleichen.*

### **Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.11:**

Die Hochschule verzichtet auf eine Stellungnahme zu dem Kriterium.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

## D Nachlieferungen

Keine

## E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (01.09.2017)

Die Hochschule legt am 01.09.2017 eine ausführliche Stellungnahme vor.

## F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (08.09.2017)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des beantragten Siegels:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Wirtschafts-/Technomathematik	Mit Auflagen	30.09.2022
Ma Wirtschafts-/Technomathematik	Mit Auflagen	30.09.2022

### Auflagen

#### Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, wie der Studiengang ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.
- A 2. (AR 2.3, 2.8) Die in Kraft gesetzten Ordnungen sind vorzulegen. In der Studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den Masterstudiengang ist dabei der Unterschied zwischen den „fachlichen Mindestzugangsvoraussetzungen“ und den „weiteren erforderlichen Kenntnissen“ zu erläutern.

- A 3. (AR 2.2) Es sind die studiengangspezifischen Diploma Supplements vorzulegen. Diese müssen Aufschluss über Ziele, angestrebte Lernergebnisse, Struktur, Niveau des jeweiligen Studiengang und über die individuelle Leistung geben.

## **Empfehlungen**

### **Für alle Studiengänge**

- E 1. (AR 2.5) Es wird empfohlen, die Prüfungen des Moduls „Programmierkurs“ noch stärker auf die angestrebten Lernziele hin auszurichten.
- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Wiederholungsprüfungen zeitnah anzubieten.
- E 3. (AR 2.9) Es wird empfohlen, auch die Abstimmung der Lehrveranstaltung mit den Übungen, das Tafelbild bzw. die Wandprojektion und den Ablauf der Übungen im Rahmen der Lehrveranstaltung zu evaluieren.
- E 4. (AR 2.9) Es wird empfohlen, die Evaluationsergebnisse durchgängig mit den Studierenden zu besprechen.
- E 5. (AR 2.2) Es wird empfohlen, den Verbindlichkeitsgrad der Teilnahmevoraussetzungen auf Modulebene transparent zu machen.
- E 6. (AR 2.3) Es wird empfohlen, den Studienplan so zu gestalten, dass die Pflichtmodule in der Studienrichtung Techno-Mathematik für z.B. die Ausrichtung auf die Elektrotechnik nicht zu stark mechanisch ausgerichtet sind.

## G Stellungnahme des Fachausschusses 12 - Mathematik (18.09.2017)

### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss diskutiert, inwieweit die Auflage 1 bestehen bleiben sollte. Da die Personalsituation noch nicht abschließend sichergestellt ist, spricht sich der Fachausschuss dafür aus, die Auflage bestehen zu lassen. Hinsichtlich Empfehlung 6 diskutiert der Fachausschuss das uneinheitliche Votum der Gutachter. Sie können die Argumente der Gutachter für eine Beibehaltung der Empfehlung zwar grundsätzlich nachvollziehen, sehen aber auch die Bemühungen der Hochschule, die eine Streichung der Empfehlung rechtfertigt.

Auch wird diskutiert, ob die Empfehlung 2 nicht ein auflagenrelevantes Thema anspricht, jedoch aufgrund der Darstellung im Bericht, dass eine Wiederholung der Prüfung zumindest im nächsten Semester möglich ist, erachtet der Fachausschuss eine Empfehlung als das Mittel der Wahl. Schließlich merkt der Fachausschuss an, dass die Befähigung der Studierenden zu gesellschaftlichen Engagements wenig überzeugend begründet wurde.

Der Fachausschuss 12 - Mathematik empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Wirtschafts-/Technomathematik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2022
Ma Wirtschafts-/Technomathematik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2022

~~E 6. (AR 2.3) Es wird empfohlen, den Studienplan so zu gestalten, dass die Pflichtmodule in der Studienrichtung Techno-Mathematik für z.B. die Ausrichtung auf die Elektrotechnik nicht zu stark mechanisch ausgerichtet sind.~~

## H Beschluss der Akkreditierungskommission (29.09.2017)

### *Analyse und Bewertung*

Die Kommission diskutiert das Verfahren.

Die von den Gutachtern vorgeschlagene Empfehlung 3 zu den Anforderungen im Lehrveranstaltungsfragebogen sieht die Akkreditierungskommission als sehr weitreichend und detailliert und beschließt daher, diese zu streichen.

Eingehend diskutiert wird von der Akkreditierungskommission auch die von den Gutachtern vorgeschlagene Empfehlung 6 zur Gestaltung des Studienplans. Schließlich folgt sie dem Fachausschuss 12 diese Empfehlung zu streichen, da die Technische Mathematik fachlich sehr breit aufgestellt werden kann und die Studienplangestaltung im Hinblick auf die Vertiefungen als profilbildendes Element der Hochschule angesehen wird.

Des Weiteren diskutiert die Akkreditierungskommission, ob die Persönlichkeitsentwicklung und gesellschaftliches Engagement angemessen im Curriculum berücksichtigt sind. Diese Aspekte erscheinen grundsätzlich sehr knapp, wenngleich noch ausreichend, um das Kriterium als erfüllt zu betrachten. Die Kommission beschließt jedoch, eine diesbezügliche Empfehlung auszusprechen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die beiden Aspekte der Auflage 2 aufgeteilt in zwei separate Auflagen (Auflagen 2 und 3). Schließlich werden an den Auflagen 1 bis 4 redaktionelle Änderungen vorgenommen.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergabe:

<b>Studiengang</b>	<b>Siegel Akkreditierungsrat (AR)</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ba Wirtschafts-/Technomathematik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2022
Ma Wirtschafts-/Technomathematik	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2022

### **Auflagen**

#### **Für alle Studiengänge**

- A 1. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, wie die Studiengänge ohne strukturelle Überlast getragen werden können und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.
- A 2. (AR 2.8) Die in Kraft gesetzten Ordnungen sind vorzulegen.

- A 3. (AR 2.3) In den Studiengangsspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den Masterstudiengang ist der Unterschied zwischen den „fachlichen Mindestzugangsvoraussetzungen“ und den „weiteren erforderlichen Kenntnissen“ zu erläutern.
- A 4. (AR 2.2) Es sind die studiengangsspezifischen Diploma Supplements vorzulegen. Diese müssen Aufschluss über Ziele, angestrebte Lernergebnisse, Struktur, Niveau des jeweiligen Studiengangs und über die individuelle Leistung geben.

## **Empfehlungen**

### **Für alle Studiengänge**

- E 1. (AR 2.5) Es wird empfohlen, die Prüfungen des Moduls „Programmierkurs“ noch stärker auf die angestrebten Lernziele hin auszurichten.
- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Wiederholungsprüfungen zeitnah anzubieten.
- E 3. (AR 2.9) Es wird empfohlen, die Evaluationsergebnisse durchgängig mit den Studierenden zu besprechen.
- E 4. (AR 2.2) Es wird empfohlen, den Verbindlichkeitsgrad der Teilnahmevoraussetzungen auf Modulebene transparent zu machen.
- E 5. (AR 2.1, 2.3) Es wird empfohlen, die Möglichkeiten zur Persönlichkeitsentwicklung und die Befähigung zu gesellschaftlichem Engagement zu stärken.

## I Erfüllung der Auflagen (14.09.2018)

### Bewertung der Gutachter und des Fachausschusses 12 – Mathematik (14.09.2018)

#### Auflagen

#### Für alle Studiengänge

- A 5. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, wie die Studiengänge ohne strukturelle Überlast getragen werden können und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Es wurde ein geeignetes Konzept vorgelegt.
FA 12	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.

- A 6. (AR 2.8) Die in Kraft gesetzten Ordnungen sind vorzulegen.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Die in Kraft gesetzten Ordnungen wurden vorgelegt.
FA 12	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.

- A 7. (AR 2.3) In den Studiengangspezifischen Zugangs- und Zulassungsbestimmungen für den Masterstudiengang ist der Unterschied zwischen den „fachlichen Mindestzugangsvoraussetzungen“ und den „weiteren erforderlichen Kenntnissen“ zu erläutern.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig



	Begründung: Der Unterschied ist nun in den entsprechenden Ordnungen transparent dargestellt.
FA 12	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.

A 8. (AR 2.2) Es sind die studiengangspezifischen Diploma Supplements vorzulegen. Diese müssen Aufschluss über Ziele, angestrebte Lernergebnisse, Struktur, Niveau des jeweiligen Studiengangs und über die individuelle Leistung geben.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Studiengangspezifischen Diploma Supplement wurden vorgelegt.
FA 12	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.

**Beschlussvorlage für die AK Programme am 28.09.2018:**

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Wirtschafts-/Technomathematik	Alle Auflagen erfüllt	30.09.2022
Ma Wirtschafts-/Technomathematik	Alle Auflagen erfüllt	30.09.2022

**Beschluss der Akkreditierungskommission (28.09.2018)**

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge diskutiert das Verfahren und schließt sich den Bewertungen der Gutachter und des Fachausschusses an

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Wirtschafts-/Technomathematik	Alle Auflagen erfüllt	30.09.2022

I Erfüllung der Auflagen (14.09.2018)

---

<b>Studiengang</b>	<b>Siegel Akkreditierungsrat (AR)</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ma Wirtschafts-/Technomathematik	Alle Auflagen erfüllt	30.09.2022

## Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Bachelorstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Qualifikationsziel des Bachelor-Studiengangs Wirtschafts-/Technomathematik ist eine erste Berufsbefähigung für Tätigkeiten mit leichten bis mittleren methodischen Anforderungen im Bereich der Mathematik und relativ hohen praktischen oder anwendungsbezogenen Anforderungen. [...] Der Studiengang soll den Studierenden die dafür erforderlichen fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten vermitteln, darüber hinaus aber auch in die generelle Methodik des wissenschaftlichen Arbeitens einführen. Grundsätzlich müssen Absolventinnen und Absolventen eines anwendungsorientierten mathematischen Studiengangs in der Lage sein, Probleme sowohl auf der anwendungsorientierten als auch auf der abstrakten Ebene zu analysieren und zu strukturieren, um entsprechende formale Modelle und Lösungsmethoden entwickeln und anwenden zu können.

Im mathematischen Bereich müssen die Studierenden dazu über hinreichende Kenntnisse in den allgemeinen Grundlagen der Mathematik und den folgenden Kerngebieten der angewandten Mathematik verfügen: Numerische Mathematik, Stochastik und Statistik, Optimierung. Neben fundiertem mathematischen Fachwissen sind aber auch Kenntnisse der Informatik erforderlich, die eine praktische Umsetzung der mathematischen Modelle auf dem aktuellen Stand der Technik ermöglichen. Darüber hinaus sollen die Studierenden Grundkenntnisse in mindestens einem exemplarischen Anwendungsgebiet besitzen, um mit Anwendern und Fachleuten dieses Gebiets zusammenarbeiten zu können. [...] Vom Umfang her beträgt das Verhältnis von Veranstaltungen der Mathematik, der Informatik und des Anwendungsfachs etwa 60 : 20 : 20. [...] Die Studierenden können hier zwischen den Studienrichtungen Wirtschaftsmathematik und Technomathematik wählen und sich damit auf Anwendungen im Bereich der Wirtschaftswissenschaft oder des Ingenieurwesens spezialisieren. [...]

Aus Sicht des Arbeitsmarktes erhöht sich der Wert der Ausbildung, da die Absolventen neben ihrer rein fachlichen, mathematischen Qualifikation die Voraussetzung für eine Verständigung mit Partnern anderer Disziplinen mitbringen. Sie können schneller die aktuellen Probleme eines Betriebes verstehen oder mit dessen Kunden zielgerichtet kommunizieren. [...]

Aus den beschriebenen allgemeinen Zielen des Studiengangs leiten sich die folgenden konkret angestrebten Lernziele ab, die neben dem engeren fachlichen Gebiet auch auf allgemeinere Fertigkeiten und Fähigkeiten abzielen, denen hohe gesellschaftliche Bedeutung zukommt.

#### *Fachliche Lernziele*

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelor-Studiengangs Wirtschafts-/Technomathematik verfügen über fachliche Kenntnisse in den vier Säulen des Studiengangs:

- in den Grundlagenfächern Analysis und Lineare Algebra in einem mit anderen Mathematik-Bachelor-Studiengängen vergleichbaren Umfang;
- in den Kernfächern der angewandten Mathematik (Numerische Mathematik, Stochastik, Statistik und Optimierung) verfügen sie über Kenntnisse der jeweiligen Grundfragestellungen, Modelle und Methoden und können einfachere praktische Problemstellungen mit den Standardmethoden des Faches modellieren und lösen. In den Bereichen in denen sie Wahlpflichtveranstaltungen aus dem Master gehört haben, verfügen sie über vertiefte Kenntnisse und können Methoden anwenden, die dem aktuellen Stand der Forschung entsprechen;
- im Bereich Informatik verfügen sie über Grundkenntnisse, mit denen sie mathematische Lösungsverfahren auf aktuellen Systemen umsetzen können;
- im gewählten Anwendungsfach kennen sie die Grundfragestellungen und –begriffe und können Querbezüge zur Mathematik herstellen.

#### *Problemlösungskompetenz*

Die Absolventinnen und Absolventen sind über die rein fachliche Befähigung hinaus in der Lage, ihre Fähigkeiten zur Bearbeitung komplexerer Problemstellungen einzusetzen:

- Teamfähigkeit: Sie sind in der Lage, bei der Lösung eines Problems erfolgreich mit anderen Personen zusammenzuarbeiten, insbesondere auch mit Spezialisten und Spezialistinnen anderer Fachrichtungen.
- Fachbezogene Kommunikationsfähigkeit: Sie können Lösungswege und Resultate so darstellen, dass sie auch für Nichtexperten nachvollziehbar sind.
- Kritikfähigkeit: Sie können ihre Resultate in Diskussionen vertreten, konstruktiv mit Kritik umgehen und selbst sachliche Kritik äußern.“

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

Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6
Analysis und Lineare Algebra I 9 LP	Analysis und Lineare Algebra II 9 LP	Vertiefung Analysis I 6 LP	Vertiefung Analysis II 6 LP	Vertiefung Optimierung 6 LP	WP Angewandte Mathematik 6 LP
		Vertiefung Lineare Algebra 6 LP	Seminar 3 LP		
Informatik I 9 LP	Werkzeuge der Mathematik 3 LP	Grundlagen der Numerik 6 LP	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen 6 LP	WP Angewandte Mathematik 6 LP	WP Informatik 6 LP
	Grundlagen der Optimierung 6 LP				
Werkzeuge der Informatik 3 LP	Informatik II 9 LP	Einführung i.d. Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 6 LP	Vertiefung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 6 LP	WP Angewandte Mathematik 6 LP	WP Wirtschaft 3 LP
Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen 9 LP					
	Programmierkurs 6 LP	Mikroökonomik 6 LP		Buchführung und Jahresabschluss 3 LP	
				WP Wirtschaft 3 LP	
30LP	33LP	30LP	27LP	30LP	30LP

Abb. 1 Musterstudienplan Bachelor mit Studienrichtung Wirtschaftsmathematik

I Erfüllung der Auflagen (14.09.2018)

Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6
Analysis und Lineare Algebra I 9 LP	Analysis und Lineare Algebra II 9 LP	Vertiefung Analysis I 6 LP	Vertiefung Analysis II 6 LP	Vertiefung Optimierung 6 LP	WP Angewandte Mathematik 6 LP
		Vertiefung Lineare Algebra 6 LP	Seminar 3 LP	WP Angewandte Mathematik 6 LP	WP Informatik 6 LP
Informatik I 9 LP	Werkzeuge der Mathematik 3 LP	Grundlagen der Numerik 6 LP	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen 6 LP	Projektarbeit Ang. Mathematik 6 LP	Abschlussarbeit 12 LP
	Grundlagen der Optimierung 6 LP		Vertiefung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 6 LP		
Werkzeuge der Informatik 3 LP	Informatik II 9 LP	Einführung i.d. Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 6 LP	Technische Mechanik II 7 LP	WP Informatik 6 LP	
Experimentalphysik I 7 LP		Technische Mechanik I 7 LP		WP Ingenieurwissensch. 4 LP	
	Programmierkurs 6 LP			WP Ingenieurwissensch. 4 LP	
28 LP	33 LP	31 LP	28 LP	32 LP	28 LP

Abb. 2 Musterstudienplan Bachelor mit Studienrichtung Technomathematik

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Masterstudiengang Wirtschafts-/Technomathematik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Ziel des Master-Studiengangs Wirtschafts-/Technomathematik ist es, die Absolventinnen und Absolventen auf eine anspruchsvolle mathematische Tätigkeit in einem anwendungsbezogenen Kontext vorzubereiten. Insbesondere sollen hervorragende Masterabschlüsse auch für eine nachfolgende Promotion qualifizieren. [...] Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, komplexe Probleme der Praxis zu analysieren, geeignete mathematische Modelle und Verfahren zu entwickeln und diese zur praktischen Problemlösung einzusetzen. [...]

Die angebotenen mathematischen Vertiefungsgebiete erlauben eine gewisse Breite in der mathematischen Ausbildung, so dass auch Querbezüge zwischen den Gebieten hergestellt werden können. Gleichzeitig wird eine Fokussierung und Spezialisierung möglich, so dass die Studierenden in einzelnen Gebieten an den Stand der Forschung herangeführt werden können. Im Bereich der Informatik sollen sich die Studierenden in maximal zwei Gebieten vertiefen. [...]

#### *Fachliche Lernziele*

Die Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs Wirtschafts-/ Technomathematik verfügen über fachliche Kenntnisse in den vier Säulen des Studiengangs:

- in den gesetzten Schwerpunkten aus den Kernfächern der angewandten Mathematik verfügen sie über vertiefte Kenntnisse der fortgeschrittenen Modelle und Methoden. Sie verfügen über das nötige Orientierungswissen, um sich in diesen Gebieten selbständig weiterzubilden. Sie sind in der Lage, Modelle und Verfahren aus der Literatur an gegebene Randbedingungen anzupassen und weiterzuentwickeln,
- im Bereich Informatik verfügen sie über vertiefte Kenntnisse in einem der aktuellen Gebiete der Informatik. Sie sind in der Lage, die Anwendbarkeit verschiedener Ansätze für eine konkrete Problemstellung zu beurteilen und für die Lösung einzusetzen.
- in der gewählten Studienrichtung verfügen sie über vertiefte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzen, komplexere Probleme zu verstehen und zu analysieren und die Querbezüge innerhalb des Faches zu erkennen.

#### *Problemlösungskompetenz*

Die Absolventinnen und Absolventen können den typischen Problemlösungsprozess systematisch und selbständig durchführen:

- Problemanalyse: Sie können praktische Problemstellungen aus dem Bereich ihres Anwendungsfaches verstehen und die für eine mathematische Modellierung wichtigen Elemente identifizieren.
- Modellierung: Sie sind in der Lage, geeignete mathematische Modelle und Verfahren auszuwählen, an die vorliegende Situation anzupassen und gegebenenfalls weiter- oder neuzuentwickeln.
- Implementierung: Sie sind in der Lage, eine Implementierung ihres Lösungsansatzes unter Einsatz moderner Methoden der Informatik vorzunehmen.
- Validierung: Sie sind in der Lage, ihren Lösungsansatz und seine Praxistauglichkeit angemessen zu beurteilen und Lösungsalternativen abzuwägen.
- Kommunikationsfähigkeit: Sie können ihre Lösungen und Resultate sowohl für Fachleute wie auch für Nichtexperten verständlich darstellen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse mit Vertretern anderer Fachdisziplinen zu diskutieren und Kritik und Verbesserungsvorschläge aufzunehmen.“



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

Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4
WP Ang. Mathematik 6 LP	WP Ang. Mathematik 6 LP	WP Ang. Mathematik 6 LP	Masterarbeit    30 LP
WP Ang. Mathematik 6 LP	WP Ang. Mathematik 6 LP	WP Ang. Mathematik 6 LP	
WP Informatik 6 LP	WP Informatik 6 LP	Projektarbeit 9 LP	
WP Informatik 6 LP	WP Wirtschaftswissenschaften oder Ingenieurwissenschaften 4 LP	Seminar Projektarbeit 3 LP	
WP Wirtschaftswissenschaften oder Ingenieurwissenschaften 4 LP	WP Wirtschaftswissenschaften oder Ingenieurwissenschaften 4 LP	WP Wirtschaftswissenschaften oder Ingenieurwissenschaften 4 LP	
WP Wirtschaftswissenschaften oder Ingenieurwissenschaften 4 LP	WP Wirtschaftswissenschaften oder Ingenieurwissenschaften 4 LP		
32 LP	30 LP	28 LP	30 LP

Abb. 3 Musterstudienplan für den Masterstudiengang für beide Studienrichtungen