



ASIIN-Akkreditierungsbericht

Bachelor- und Masterstudiengang

Maschinenbau

Masterstudiengänge

Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe

Transfers-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications

an der

**Brandenburgische Technische Universität Cottbus-
Senftenberg**

Stand: 09.12.2022

Inhaltsverzeichnis

A Zum Akkreditierungsverfahren	3
B Steckbrief der Studiengänge	5
C Bericht der Gutachter	9
D Nachlieferungen	30
E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule	31
F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter.....	31
G Stellungnahme der Fachausschüsse	32
H Beschluss der Akkreditierungskommission (07.12.2021)	33
Anhang: Lernziele und Curricula	37

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA ¹
Ba Maschinenbau	AR ²	2006-2011	01
Ma Maschinenbau	AR ³	2006-2011	01
Ma Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe	AR ⁴	2006-2011	01, 05
Ma Transfers-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications	AR ⁵		01, 05
<p>Vertragsschluss: 17.10.2011, Ergänzung 18.11.20019</p> <p>Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 20.05.2021</p> <p>Auditdatum: 08.10.2021</p>			

¹ FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 01 - Maschinenbau/Verfahrenstechnik; FA 02 - Elektro-/Informationstechnik; FA 03 - Bauingenieurwesen, Geodäsie und Architektur; FA 04 - Informatik; FA 05 - Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren; FA 06 - Wirtschaftsingenieurwesen; FA 07 - Wirtschaftsinformatik; FA 08 - Agrar-, Ernährungswissenschaften und Landespflege; FA 09 - Chemie; FA 10 - Biowissenschaften und Medizinwissenschaften; FA 11 - Geowissenschaften; FA 12 - Mathematik; FA 13 - Physik

² AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

³ AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

⁴ AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

⁵ AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

am Standort: Cottbus

Gutachtergruppe:

Fabian Dobmeier (Student), Hochschule für Angewandte Wissenschaften Landshut;
Prof. Dr. Daisy Nestler, Technische Universität Chemnitz;
Prof. Dr. Olaf Wunsch, Universität Kassel

Prof. Dr. Thomas Schüning von der Hochschule Emden Leer und Dr. Mathis Wollny von Merck KGaA
mussten ihre Mitwirkung krankheitsbedingt kurzfristig absagen.

Vertreter/in der Geschäftsstelle: Dr. Michael Meyer

Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge

Angewendete Kriterien:

European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015

Regeln für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung des Ak-
kreditierungsrates i.d.F. vom 20.02.2013

B Steckbrief der Studiengänge

a) Bezeichnung	Abschlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF ⁶	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahmehythmus	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangprofil
Maschinenbau B.Sc.	Mechanical Engineering	Schwerpunkte: Produktgestaltung, Fertigungs- und Produktionstechnik, Modellbildung und numerische Simulation, Robotik und Automatisierung, Software-systemtechnik, Datenanalyse und -visualisierung, Verkehrstechnik, Verfahrenstechnik, Energieanlagenbau und Leichtbau	6	Vollzeit, dual	nein	6 Semester, 7 Semester dual	180 ECTS, 210 ECS dual	WS	n.a.	n.a.
Maschinenbau M.Sc.	Mechanical Engineering		7	Vollzeit	nein	4 Semester	120 ECTS	WS	Konsekutiv	forschungsorientiert

⁶ EQF = European Qualifications Framework

Steckbrief der Studiengänge

a) Bezeichnung	Abschlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF ⁶	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/ Einheit	h) Aufnahmehythmus	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangprofil
Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe M.Sc.				Vollzeit	Optional mit der St-Petersburger Polytechnischen Universität Peter des Großen	4 Semester	120 ECTS	WS	Konsekutiv	forschungsorientiert
Transfers-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications				Vollzeit	Joint Degree mit Université de Bordeaux (Frankreich), Université catholique de Louvain (Belgien)	4 Semester	120 ECTS	WS	Konsekutiv	forschungsorientiert

Für den Bachelorstudiengang Maschinenbau hat die Hochschule in der Studien- und Prüfungsordnung folgendes Profil beschrieben:

Der Bachelor-Studiengang Maschinenbau hat eine forschungsbezogene Ausrichtung. Er orientiert sich in der Breite und Tiefe an den Empfehlungen des Fakultätentages Maschinenbau und Verfahrenstechnik (FTMV) zu grundlegenden ingenieurtechnischen Kompetenzen. Das Studium ermöglicht nach erfolgreichem Abschluss eine universelle Einsetzbarkeit in der beruflichen Praxis sowie die Fortsetzung der akademischen Qualifizierung. Neben der umfassenden Erweiterung der Fach- und Methodenkompetenz werden auch die Sozial- und Handlungskompetenzen gezielt weiterentwickelt. Ziel ist es, die Studierenden als modern aufgestellte Ingenieurinnen und Ingenieure mit fundiertem Grundlagenwissen auszustatten, die lösungsorientiert Aufgaben bewältigen können und dabei – neben den technischen Anforderungen – auch wirtschaftliche Rahmenbedingungen sowie das soziale Umfeld berücksichtigen können. Der Studiengang kann auch dual praxisintegrierend und dual ausbildungsintegrierend studiert werden.

Für den Masterstudiengang Maschinenbau hat die Hochschule in der Studien- und Prüfungsordnung folgendes Profil beschrieben:

Der universitäre Master-Studiengang Maschinenbau orientiert sich sowohl in der Breite als auch in der Tiefe an den Empfehlungen des Fakultätentages Maschinenbau und Verfahrenstechnik (FTMV) zu grundlegenden ingenieurtechnischen Kompetenzen. Das Studium ermöglicht nach erfolgreichem Abschluss eine ingenieurtechnische Laufbahn in der beruflichen Praxis sowie die Fortsetzung der akademischen Qualifizierung. Neben der umfassenden Erweiterung der Fach- und Methodenkompetenz werden insbesondere Projektkompetenzen gezielt weiterentwickelt.

Für den Masterstudiengang Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe hat die Hochschule in der Studien- und Prüfungsordnung folgendes Profil beschrieben:

Der konsekutive Studiengang mit einem forschungsorientierten Profil soll die Studierenden befähigen, aufbauend auf solidem Fachwissen und ausgeprägten Fertigkeiten sowie Kenntnissen der Instrumentarien und Methoden der Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten, wissenschaftliche Erkenntnisse kritisch einzuordnen, eigene weiterführende Beiträge auf dem Gebiet der Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe zu erbringen sowie Projektleitungsaufgaben zu übernehmen. Vorkenntnisse aus einem vorangegangenen ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studium insbe-

sondere der Fachrichtungen Maschinenbau, Metallurgie, Wirtschaftsingenieurwesen, Materialwissenschaft, Werkstofftechnik oder einer anderen eng verwandten Fachrichtung werden vertieft und auf ein qualifiziertes Niveau angehoben.

Der Master-Studiengang Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe ist ein international ausgerichteter Studiengang. Er bietet die Möglichkeit, ein Auslandsstudium an der Staatlichen Polytechnischen Universität Sankt Petersburg (SPbSPU) in den Studienverlauf zu integrieren. Im Rahmen des in einer Kooperationsvereinbarung geregelten gemeinsamen Programmes können die Studierenden nach Abschluss eines 4-semesterigen Master-Studiums den Abschluss „Master of Science“ beider Universitäten erwerben.

Für den Masterstudiengang Transfer-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications hat die Hochschule in der Studien- und Prüfungsordnung folgendes Profil beschrieben:

Der internationale universitäre Master- Studiengang Transfers-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications wird von den drei Partnerhochschulen Université de Bordeaux (UBx) in Frankreich, Université catholique de Louvain (UCL) in Belgien und Brandenburgische Technische Universität Cottbus–Senftenberg (BTU) in Deutschland gemeinsam angeboten.

Der Master-Studiengang zielt auf die Vermittlung von Kenntnissen und Kompetenzen in der Luft- und Raumfahrt ab; hierzu gehören die akademischen Gebiete Aerodynamik, Fluidmechanik, Luftfahrtingenieurwesen, Materialwissenschaften und Raumfahrt. Durch die Vielfalt dieser Themen erlangen die Absolventinnen und Absolventen multidisziplinäre Kompetenzen für die Luft- und Raumfahrtindustrie sowie die Qualifizierung für eine wissenschaftliche Karriere. Mögliche Einsatzbereiche der Absolventinnen und Absolventen finden sich bei Flugzeugherstellern, im aeronautischen Maschinenbau, in der Autoindustrie, in der Materialentwicklung und der Qualitätssicherung sowie im technischen Projektmanagement.

C Bericht der Gutachter

Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes

Evidenzen:

- Die studiengangspezifische Studien- und Prüfungsordnung, das Diploma Supplement und der Selbstbericht geben Auskunft über die Qualifikationsziele.
- Die Programmverantwortlichen erörtern die Studienziele im Gespräch.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter:innengruppe stellt fest, dass die in den Prüfungsordnungen veröffentlichten Zielsetzungen sehr generisch gehalten sind und kaum studiengangspezifische Angaben oder fachliche Einordnungen enthalten. Sie legt ihrer Bewertung daher die im Selbstbericht beschriebenen Zielsetzungen zugrunde.

Die Gutachter:innengruppe hält fest, dass die Hochschule im Selbstbericht Qualifikationsziele definiert hat, die sowohl fachliche Aspekte als auch wissenschaftliche Befähigungen der Studierenden umfassen und auch die Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden berücksichtigen und sich eindeutig auf die Stufen 6 und 7 des europäischen Qualifikationsrahmens beziehen. Bei der Festlegung der Studienziele wurden Vertreter der Berufspraxis durch persönliche Kontakte der Lehrenden und einen Unternehmerbeirat der Fakultät einbezogen.

Hinsichtlich der Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden stellt die Gutachter:innengruppe fest, dass die Hochschule insbesondere auf Team- und Kommunikationsfähigkeit sowie soziale Kompetenzen abhebt, um eine erfolgreiche Arbeit in oder Führung von Projektgruppen zu ermöglichen. Indem die Studierenden darüber hinaus ein Bewusstsein für ihr Handeln hinsichtlich wirtschaftlicher und sozialer Auswirkungen entwickeln sollen, sollen sie auch auf ein gesellschaftliches Engagement vorbereitet werden.

Darüber hinaus wird der Aspekt der berufsbefähigenden Ausbildung sowohl auf Bachelor- wie auf Masterebene deutlich als Anspruch formuliert. Gleichzeitig werden die unterschiedlichen berufsfeldbezogenen Anforderungen für das Bachelor- bzw. das Masterniveau mit Blick auf in Frage kommende berufliche Aufgaben- und Tätigkeitsfelder der Absolvent:innen insbesondere in den Langversionen der Zielbeschreibungen erfasst.

Gleichwohl merkt die Gutachter:innengruppe an, dass die im engeren Sinne fachlichen Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten der Bachelor- und Masterabsolvent:innen in den bisher veröffentlichten Zielbeschreibungen nur sehr allgemein angesprochen werden, so

dass das fachliche Qualifikationsprofil der Absolventen:innen dieser Studiengänge unklar bleibt. In Selbstbericht sind diese zwar ausführlich skizziert, häufig jedoch nicht lernergebnisorientiert oder es wechseln sich Lernziel- mit Lehrinhaltsbeschreibungen ab. Für keinen der Studiengänge wurde bspw. versucht, die Ausbildung an der BTU entlang der Studienrichtungen klarer herauszustellen.

Dennoch ist die Gutachter:innengruppe überzeugt, dass die Absolventen:innen mit den beschriebenen Profilen sehr gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt haben, hält aber fest, dass die veröffentlichten und verankerten Studienziele programmspezifisch insbesondere hinsichtlich der fachlichen Aspekte konkretisiert werden müssen.

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

Da die Hochschule auf eine inhaltliche Stellungnahme verzichtet, bestätigen die Gutachter:innen ihre bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als noch nicht vollständig erfüllt an und schlagen eine Auflage vor, die veröffentlichten Qualifikationsziele programmspezifisch zu konkretisieren.

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 (Studiengangkonzept).

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

Evidenzen:

- In der Studien- und Prüfungsordnung für Masterstudiengänge und den studiengangspezifischen Prüfungsordnungen sind der Studienverlauf, die Modulstruktur und dessen Organisation geregelt, der Abschlussgrad, die Regelungen zur (Auslands-)Mobilität, zu Praxisphasen und zur Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachten Leistungen festgelegt, das Kreditpunktesystem definiert und die Vergabe eines ECTS-Grades und des Diploma Supplements vorgesehen.
- Die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen sind in den studiengangspezifischen Zulassungssatzungen verankert.

- Informationen über die Studiengangsvoraussetzungen sind auf den Webseiten veröffentlicht.
- Die Modulbeschreibungen informieren Interessierte über die einzelnen Module.
- Studiengangspezifische Muster des Diploma Supplements geben Auskunft über die Einzelheiten des Studienprogramms.
- Studierende geben Auskunft über ihre Einschätzungen zu der Studienstruktur und Modularisierung sowie zum studentischen Arbeitsaufwand.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

a) Studienstruktur und Studiendauer

Die Studiendauer der Studiengänge entspricht mit sechs bzw. sieben Semestern und 180 bzw. 210 ECTS -Punkten im Bachelorprogramm und vier semestern mit 120 ECTS-Punkten in den Masterstudiengängen dem von der KMK vorgegebenen zeitlichen Rahmen.

Alle Studiengänge haben ein eigenständiges berufsqualifizierendes Profil und streben wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen an (siehe Abschnitt 2.1).

Die Abschlussarbeiten haben in den Bachelorstudiengängen einen Umfang von 12 Kreditpunkten und in den Masterstudiengängen von 20, 22 und 30 Kreditpunkten und liegen damit ebenfalls im von der KMK vorgesehenen zeitlichen Rahmen.

b) Zugangsvoraussetzungen und Übergänge

Die Gutachter:innengruppe stellt fest, dass für die Masterstudiengänge ein erster berufsqualifizierender Abschluss vorausgesetzt wird, so dass die KMK Vorgaben diesbezüglich umgesetzt sind..

c) Studiengangsprofil

Für die Masterstudiengänge kann die Gutachter:innengruppe das von der Hochschule ausgewählte forschungsorientierte Profil auf Grund der Lehrinhalte, der Zielsetzung der Programme und der Forschungsaktivitäten der Lehrenden nachvollziehen.

d) Konsekutive und weiterbildende Masterstudiengänge

Alle Masterstudiengänge vertiefen die Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen der Studierenden aus vorherigen Bachelorprogrammen. Die von der Hochschule vorgenommene Zuordnung als konsekutive Programme sehen die Gutachter daher als gerechtfertigt an.

e) Abschlüsse und f) Bezeichnung der Abschlüsse

Für alle Studiengänge wird jeweils nur ein Abschluss vergeben. Die Gutachter stellen fest, dass die Abschlussgrade „Bachelor of Science“ und „Master of Science“ entsprechend der Ausrichtung der Programme verwendet werden.

Die Vergabe der Diploma Supplements ist in der Rahmenprüfungsordnung der Hochschule verankert. Aus dem vorliegenden studiengangspezifischen Muster des Diploma Supplements erkennen die Gutachter, dass dieses außenstehende Dritte angemessen über den Studiengang informiert. Dabei weist die Hochschule ergänzend zur deutschen Abschlussnote relative ECTS-Noten aus.

g) Modularisierung und Leistungspunktsystem

Die Module der Studiengänge weisen in der Regel 6 ECTS-Punkte auf. Einzelne Module sind kleiner als fünf ECTS-Punkte. Aus Sicht der Gutachter sind diese Abweichungen von den ländergemeinsamen Strukturvorgaben aber angesichts der Bedeutung der Module für die Umsetzung der Studienziele angemessen, so dass sie diese im Sinne der Ausnahmeregelung akzeptieren, auch vor dem Hintergrund, dass die Studierenden diese Struktur ebenfalls explizit befürworten.

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 Lehrformen, die Verwendbarkeit, die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, die Leistungspunkte, die Häufigkeit des Angebots, den Arbeitsaufwand und die Dauer. Aus Sicht der Gutachter stellen die Modulbeschreibungen grundsätzlich eine angemessene Informationsgrundlage für die Studierenden dar. Allerdings merkt die Gutachter:innengruppe an, dass die Modulziele insbesondere auf Kenntnisse abheben und kaum Kompetenzen aufgeführt sind. Nach den Gesprächen mit den Programmverantwortlichen und der Einsicht der Prüfungen ist sie aber der Ansicht, dass es sich hierbei um ein Darstellungsproblem in den Beschreibungen handelt und nicht um ein inhaltliches Problem hinsichtlich der Anforderungen in den Modulen. Sie halten eine Nachbesserung der Modulbeschreibungen dennoch für notwendig.

Die Anerkennung von an anderen Hochschulen erbrachten Leistungen basiert auf der Einschätzung der Kompetenzen der Studierenden und erfolgt nur dann nicht, wenn wesentliche Unterschiede zu den im Studiengang zu erwerbenden Kompetenzen bestehen. In der Studien- und Prüfungsordnung für Masterstudiengänge weist die Hochschule explizit darauf hin, dass sie im Falle einer Ablehnung die Beweislast trägt. Zusätzlich hat die Hochschule Regelungen zur Anerkennung von außerhochschulischen Leistungen definiert, die bis zu 50% des Studiumumfangs betragen kann.

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. Mobilität), 2.4 (Kreditpunktsystem, studentische Arbeitslast, Prüfungsbelastung), 2.5 (Prüfungssystem: kompetenzorientiertes Prüfen) weitergehend überprüft.

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

Das Land Brandenburg hat keine landesspezifischen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen verabschiedet.

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

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

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

Da die Hochschule auf eine inhaltliche Stellungnahme verzichtet, bestätigen die Gutachter:innen ihre bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als weitgehend erfüllt an und schlagen eine Auflage zur Überarbeitung der Modulbeschreibungen vor.

Kriterium 2.3 Studiengangskonzept

Evidenzen:

- Studienpläne, aus denen die Abfolge, der Umfang und der studentische Arbeitsaufwand der Module pro Semester hervorgehen, sind veröffentlicht.
- Modulbeschreibungen, die den Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, zeigen die Ziele und Inhalte sowie die eingesetzten Lehrformen der einzelnen Module auf.
- Klausuren und Projektarbeiten zeigen die Umsetzung der Ziele in den einzelnen Modulen auf und lassen die Anforderungen an die Studierenden erkennen.
- In den Studien- und Prüfungsordnungen sind die Regelungen zur Zulassung, (Auslands-)Mobilität, zu Praxisphasen und zur Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachten Leistungen sowie ein Nachteilsausgleich für Studierende mit Behinderungen festgelegt.

- Informationen über die Zugangsvoraussetzungen sind auf den Webseiten veröffentlicht.
- Im Selbstbericht wird das vorhandene Didaktik-Konzept der Hochschule beschrieben.
- Die Studierenden geben im Gespräch ihre Erfahrungen mit der inhaltlichen und strukturellen Gestaltung der Programme wieder.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele:

Die Gutachter:innen nehmen zur Kenntnis, dass sich nach der Fusion der technischen Universität Cottbus mit der Fachhochschule Lausitz die neu zusammengesetzte Fakultät dazu entschieden hat, zunächst die alten Programme der beiden Hochschulen weiterlaufen zu lassen und erst jetzt zusammenzuführen.

Im Bachelorstudiengang sollen die Merkmale der grundständigen universitären Ausbildung und des praxisbezogenen Studiums der ehemaligen Fachhochschule auch nach der Zusammenführung der Programme fortgeführt werden, was zu dem dualen Angebot geführt hat.

Im Curriculum werden in den ersten vier Semestern die mathematisch naturwissenschaftlichen sowie die maschinenbaulichen, elektrotechnischen und informationstechnischen Grundlagen vermittelt. In der so genannten Profilierungsphase ab dem fünften Semester belegen die Studierenden einen der 10 Schwerpunkte Produktgestaltung, Fertigungs- und Produktionstechnik, Modellbildung und numerische Simulation, Robotik und Automatisierung, Softwaresystemtechnik, Datenanalyse und –visualisierung, Verkehrstechnik, Verfahrenstechnik, Energieanlagenbau und Leichtbau. Jeder Schwerpunkt besteht aus vier Wahlpflichtmodulen, die aus spezifischen Katalogen gewählt werden können. Zusätzlich absolvieren die Studierenden ein Praxismodul an der Universität oder ein Industriepraktikum. In Abstimmung mit den Mentor:innen ist auch ein allgemeines Maschinenbaustudium möglich mit der Wahl entsprechender Module aus den unterschiedlichen Schwerpunkten. Fachübergreifende Themen können die Studierenden über einen separaten Wahlkatalog belegen.

Das duale Studium ist grundsätzlich in eine berufs- und eine ausbildungsintegrierte Variante unterteilt. Die berufsintegrierte Phase umfasst drei betriebliche Phasen in den vorlesungsfreien Zeiten mit einem zusätzlichen Semester für das Industriepraktikum. In der ausbildungsintegrierten Variante ist zusätzlich ein Ausbildungsjahr dem Studium vorgeschaltet, so dass diese Variante insgesamt 4,5 Jahre dauert.

Die Gutachter:innen begrüßen die Zusammenführung der bisherigen unterschiedlichen Studienangebote unter Beibehaltung eines ausbildungsintegrierten Angebotes. Dass die

Universität dem Wunsch der Industrie nachgekommen ist, das duale Studienangebot um eine berufsintegrierte Variante zu erweitern, zeigt den Gutachter:innen die enge Verzahnung der Universität in der Region auf. Das Konzept überzeugt inhaltlich und setzt die formulierten Studienziele thematisch gut um. Insbesondere begrüßen die Gutachter:innen das Einführungsprojekt Maschinenbau im ersten Semester, das den Studierenden in der Eingangsphase den Bezug der Grundlagen zu den späteren fachlichen Anwendungen in der beruflichen Praxis aufzeigt.

Im Masterstudiengang Maschinenbau wählen die Studierenden 10 Wahlpflichtmodule aus einem Katalog und absolvieren darüber hinaus drei Projekte mit insgesamt 24 ECTS-Punkte und ein fachübergreifendes Wahlmodul. Ausdrücklich begrüßen die Gutachter:innen, dass die Universität den Empfehlungen des Fakultätentages Maschinenbau in das konsekutive Studienkonzept auch ein Praktikum integriert hat, das entweder an einem der Institute oder in der Industrie erbracht werden kann.

Für den Masterstudiengang Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe hat die Universität vier unterschiedlich umfangreiche Wahlbereiche definiert. In den Grundlagen wählen die Studierenden drei der fünf angebotenen Module im Umfang von 18 Kreditpunkten. Der Komplex Verarbeitung, Werkstoffe mit 30 ECTS-Punkten bietet den Studierenden 11 Module zur Auswahl, von denen fünf belegt werden müssen. Aus dem Katalog Simulation, Konstruktion, Prüfung, Automatisierung wählen die Studierenden vier der acht angebotenen Module für 24 Kreditpunkte und im Komplex Organisation der Verarbeitung zwei der fünf Module mit 12 ECTS-Punkten. Zusätzlich ist auch hier ein Fachübergreifendes Wahlmodul und ein Praktikum integriert.

Die bereits angesprochenen fehlenden Kompetenzen in den Modulbeschreibungen fallen den Gutachter:innen in diesem Programm besonders auf. Aus den Gesprächen mit den Programmverantwortlichen, den Lehrenden und den Studierenden sowie aus den Prüfungen gewinnen sie aber die Überzeugung, dass die Anforderungen in den einzelnen Modulen dem Qualifikationsniveau des Studiengangs entsprechen und es sich somit auch hier lediglich um ein Darstellungsproblem handelt.

Ausdrücklich begrüßen die Gutachter das Angebot eines Doppelabschlusses mit der Polytechnischen Universität in St. Petersburg. Wenn Studierende jeweils zwei Semester an den beiden Universitäten absolvieren erhalten sie einen Doppelabschluss. Diese Möglichkeit steht den Studierenden optional zur Verfügung.

Inhaltlich stellen die Gutachter:innen fest, dass die Studiengangbezeichnung die Behandlung unterschiedlicher Verarbeitungstechnologien suggeriert und auch in den Studienziele eher generell von der „Prozesskette – Urformen, Generatives Fertigen, Umformen, Fügen

und Wärmebehandlung“ die Rede ist, in die die „erlernten Verarbeitungstechnologien hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Konstruktion“ analysiert, bewertet sowie organisatorisch in den Produktions- bzw. Fabrikprozess integriert werden sollen. Daher zeigen sie sich erstaunt, dass das Curriculum im Wesentlichen auf Schweißtechniken konzentriert ist. Gleichzeitig lassen der Studiengangtitel und die Studienziele vermuten, dass eine größere Palette von Werkstoffen in dem Programm angesprochen wird, während im Curriculum – entsprechend der hauptsächlich behandelten Schweißtechniken als Verarbeitungstechnologie – ganz überwiegend Metallstoffe thematisiert werden.

Aus Sicht der Gutachter:innen erfüllt das Curriculum somit nicht die Erwartung an die Behandlung unterschiedlicher Verarbeitungstechnologien für unterschiedliche Werkstoffe, die aus den allgemeineren Formulierungen des Studiengangstitels und der Studienziele abzuleiten sind. Hier sehen die Gutachter:innen daher noch Handlungsbedarf, entweder die Studienziele und die Bezeichnung in ihren Aussagen einzuschränken oder das Curriculum thematisch zu erweitern.

Der internationale Masterstudiengang Transfers-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications wird seit dem Wintersemester 2019/2020 gemeinsam durch die drei Universitäten Université de Bordeaux (Frankreich), Université catholique de Louvain (Belgien) und BTU Cottbus-Senftenberg angeboten, wobei das erste Semester in Bordeaux, das zweite Semester in Louvain-la-Neuve und das dritte Semester an der BTU verbracht wird. Das vierte Semester können die Studierenden je nach fachlicher Orientierung der Masterarbeit an einer der drei Universitäten verbringen.

Die Gutachter:innen begrüßen ausdrücklich dieses trinationale Studienangebot, dass den Studierenden neben der fachlichen Ausbildung intensive interkulturelle Erfahrungen bietet. Die inhaltliche Gestaltung des Studiengangs, in den die beteiligten Universitäten ihre jeweiligen thematischen Schwerpunkte einbringen, sehen sie als sehr gelungen an.

Modularisierung / Modulbeschreibungen:

Alle Studiengänge sind modularisiert, wobei die einzelnen Module in sich abgeschlossene und aus Sicht der Gutachter:innen sinnvoll zusammengesetzte Lehr- und Lerneinheiten bilden, die durchgehend innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden.

Die inhaltliche Abstimmung der Lehrenden stellt sicher, dass ungewollte Wiederholungen vermieden werden.

Auffällig ist in allen Programmen die große Zahl von angebotenen Wahlpflichtmodulen, die aus inhaltlicher Sicht zu begrüßen ist, gleichzeitig aber auch einen gewissen organisatorischen Aufwand erfordern. Angesichts der Studierendenzahlen begrüßen die Gutachter:innen, dass die Module schon mit drei Teilnehmer:innen durchgeführt werden. Durch die

Mentor:innen erfolgt zusätzlich eine gewisse Steuerung der Studierenden und viele Wahlmodule stehen auch anderen Studiengängen offen, so dass in den meisten Fällen eine ausreichende Nachfrage gegeben ist. Gleichzeitig ist für die Gutachter:innen nachvollziehbar, dass die Wahlmodule nicht in jedem Semester durch die Lehrenden angeboten werden können. Um den Studierenden eine frühzeitige Studienplanung zu erleichtern, raten sie aber, das tatsächliche Angebot über mehrere Semester im Voraus den Studierenden transparent zu machen.

Didaktisches Konzept / Praxisbezug:

Die Gutachter:innen betrachten die im Studium eingesetzten didaktischen Methoden (Vorlesungen, Übungen, Seminare, Laborpraktika, Projekt- und Abschlussarbeiten) als geeignet, um die jeweils angestrebten Lernziele umzusetzen. Aus dem Gespräch mit den Studierenden haben sie darüber hinaus den Eindruck, dass die Fakultät in der Zeit der Pandemie prinzipiell situationsadäquat auf die neuen Herausforderungen reagiert und ein digitales Studium ermöglicht hat.

Die in die Curricula integrierte Laborausbildung, einzelne spezielle Labormodule sowie, vor allem, die in den Bachelor- und Masterstudiengängen vorgesehenen Industriefachpraktika stehen nach Ansicht der Gutachter für einen guten Praxisbezug und das Bestreben einer praxisnahen Umsetzung von Theoriewissen.

Insbesondere der didaktische Ansatz des projektorientierten Lernens, den die Fakultät in allen Programmen verfolgt und der in den Masterprogrammen sehr ausgeprägt ist, ist positiv zu bewerten. Alle Programme verfolgen somit mehr oder weniger intensiv ein studienorientiertes Lehren und Lernen. Gleichzeitig erlangen die Studierenden durch den studiengangübergreifenden Ansatz der Projekte ein Bewusstsein für die themenübergreifenden Zusammenhänge.

Mobilität

In den konsekutiven Maschinenbau-Studiengängen hat die Universität durch die sehr flexible Studienplangestaltung den Studierenden grundsätzlich auch Möglichkeiten für Studienzeiten im Ausland eröffnet. In dem trinationalen Masterstudiengang sind Auslandsaufenthalte verpflichtend integriert und im Masterstudiengang Verarbeitungstechnologien von Werkstoffen haben die Studierenden die Option, einen Doppelabschluss mit der russischen Universität zu erlangen. Zusammen mit den Anerkennungsregelungen und dem Beratungsangebot bietet die Universität aus Sicht der Gutachter:innen somit angemessene Rahmenbedingungen für eine studentische Auslandsmobilität. Dass die meisten Studierenden, die ins Ausland gehen, hierfür die Praktika nutzen, überrascht die Gutachter:innen in diesem

Zusammenhang, erklärt sich aber auch durch die nach eigenen Angaben eher regionale Orientierung der Studierenden.

Zugangsvoraussetzungen:

Die Zugänge zu dem Bachelorprogramm sind entsprechend den landesrechtlichen Vorgaben geregelt. Für die Masterstudiengänge erwartet die Universität einen ersten berufsqualifizierenden Abschluss in entsprechenden Fachgebieten. Bewerber:innen, die fachliche Qualifikationen nicht erfüllen, können unter Auflagen ebenfalls zugelassen werden.

Aus Sicht der Gutachter:innen sind die definierten Zugangsvoraussetzungen geeignet, sicherzustellen, dass die Studierenden angemessene Vorqualifikationen vorweisen, und eine angemessene Auswahl der Bewerber zu treffen.

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:

Da die Hochschule auf eine inhaltliche Stellungnahme verzichtet, bestätigen die Gutachter:innen ihre bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium nicht für alle Studiengänge als erfüllt an und schlagen für den Masterstudiengangs Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe eine Auflage zur Übereinstimmung von Curriculum, Studienzielen und Studiengangbezeichnung vor und für alle Studiengänge eine Empfehlung zur Transparenz der Wahlangebote.

Kriterium 2.4 Studierbarkeit

Evidenzen:

- Studienpläne, aus denen die Abfolge, der Umfang und der studentische Arbeitsaufwand der Module pro Semester hervorgehen, sind veröffentlicht.
- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über den studentischen Arbeitsaufwand, die Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer in den einzelnen Modulen.
- Die Studien- und Prüfungsordnung für Masterstudiengänge und die studiengangspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen enthalten alle prüfungsrelevanten Regelungen zu den Studiengängen inklusive besonderer Bestimmungen für Studierende mit Behinderungen.
- Im Selbstbericht wird das vorhandene Beratungs- und Betreuungskonzept der Hochschule dargestellt.

- Die Studierenden geben Auskunft über ihre bisherigen Erfahrungen mit der Studierbarkeit.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Eingangsqualifikationen

Wie unter Kriterium 2.3 ausgeführt, betrachten die Gutachter die derzeitigen Zugangsregelungen als angemessen, die notwendige Qualifikation der Studierenden im Vorfeld sicherzustellen. Durch eine Zulassung unter Auflagen zu den Masterstudiengängen können bestehende Defizite seitens der Studierenden ausgeglichen werden.

Studienplangestaltung

Die Studienplangestaltung sichert die zeitliche Überschneidungsfreiheit der Pflichtmodule. Bei den Wahl- und Wahlpflichtmodulen kann es zu einzelnen Überschneidungen kommen, die aus Sicht der Gutachter:innen die Wahlmöglichkeiten der Studierenden aber nicht entscheidend einschränken. Angesichts der schon beschriebenen organisatorischen Maßnahmen der Hochschule ist das Wahlangebot für die Studierenden ebenfalls verlässlich zu planen, auch wenn, wie oben ebenfalls bereits erwähnt, der Vorlauf der Informationen über das Angebot erweitert werden könnte.

Studentische Arbeitslast:

Die Hochschule hat für die alle Studiengänge als Kreditpunktesystem das ECTS eingeführt. Dabei legt sie einem ECTS-Punkt 30 Stunden studentischen Arbeitsaufwand zugrunde. Pro Semester werden in den Vollzeitprogrammen zwischen 27 und 33 Kreditpunkte vergeben, wobei sich die Schwankungen über das Studium jeweils ausgleichen.

Die Arbeitsbelastung in den einzelnen Modulen erscheint den Gutachtern:innen angesichts der angestrebten Modulziele und der vorgesehenen Inhalte realistisch, was von den Studierenden grundsätzlich bestätigt wird. Wobei gegenüber den Gutachter:innen angemerkt wird, dass in der Vergangenheit der Arbeitsaufwand in einzelnen kleinen Projekten, die in einzelnen Modulen integriert sind, auf Grund der Aufgabenstellung ausufernd sein konnte. Auch hier erwarten die Studierenden aber durch die Neugestaltung der Programme eine Verbesserung.

In der Vergangenheit waren die externen Praktika nach Aussagen der Studierenden nicht angemessen in die Curricula integriert und wurden bei der Berechnung des Arbeitsaufwandes nur unzureichend berücksichtigt, was häufig zu einer Verlängerung des Studiums geführt hat. Dies hat sich mit der Neustrukturierung der Programme aus Sicht der Studierenden jedoch deutlich verbessert, so dass hier aus Sicht der Gutachter:innen kein akuter

Handlungsbedarf besteht. Sie weisen aber darauf hin, dass evaluiert werden sollte, ob die vergebenen ECTS-Punkte jetzt angemessen für die Praktika sind.

Prüfungsbelastung und -organisation:

In allen Programmen sieht die Universität grundsätzlich nur eine Prüfung pro Modul vor. Vereinzelt Teilprüfungen erscheinen den Gutachtern durch die Prüfung unterschiedlicher Lernziele durch unterschiedliche Prüfungsformen didaktisch begründet. Auf Grund der Modulstruktur ergeben sich aber in keinem Programm mehr als sechs Prüfungen pro Semester.

Die Gutachter begrüßen, dass die Universität die Regelung, Teilprüfungen nur einmal im Jahr anzubieten, durch die neue Prüfungsstruktur überflüssig gemacht hat, weil dies nach Angaben der Studierenden in der Vergangenheit immer wieder zur Verlängerung des Studiums geführt hat.

Das Prüfungssystem wird im Übrigen eingehend unter Kriterium 2.5 behandelt.

Beratung / Betreuung:

Die Hochschule stellt den Studierenden nach dem Eindruck der Gutachter zahlreiche Beratungs- und Beratungsangebote zur Verfügung. Neben den allgemeinen Studieninformationen, den Fachstudienberatungsangeboten sind hier insbesondere auch die Beratungs- und Betreuungsformate im Rahmen der Gleichstellungs- und Diversitätspolitik zu nennen. Zu letzterem gehören nicht zuletzt die Einrichtung eines „Zentrums für barrierefreies Studium“, das für Studierende mit Behinderung bzw. chronischer Erkrankung oder in besonderen Lebenslagen als direkter Ansprechpartner fungiert. Die Gutachtergruppe nimmt dies und die Nachteilsausgleichsregelungen für diese Personengruppen in den Allgemeinen Teilen der Bachelor- und Masterordnungen zustimmend zur Kenntnis.

Die Einrichtung eines „Büros für internationale Studiengänge“ (BIS) neben dem „International Relations Office“ (IRO), wodurch die Betreuungs- und Beratungsmöglichkeiten der internationalen Studierenden deutlich erweitert werden konnten, ist ein klares Plus der Hochschule. Von der sehr guten Betreuung der internationalen Studierenden im Master Power Engineering konnten sich die Gutachter im Auditgespräch mit den Studierenden überzeugen.

Für den Masterstudiengang Transfers-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications hat die BTU eine spezielle Stelle im Büro für internationale Studiengänge eingerichtet zur organisatorischen und persönlichen Betreuung der Studierenden. Spezielle Orientierungsveranstaltungen zu Beginn der Semester werden von den drei beteiligten Universitäten für die Studierenden des Programms angeboten.

Die exemplarische Bedeutung des Mentors für eine sinnvolle Studienplanung und die der sog. Fachstudienberatung (im Unterschied zur obligatorischen „Studienfachberatung“) für Studierende mit manifesten Studienproblemen in einer frühen Studienphase wurden bereits erwähnt.

Die Gutachter:innen begrüßen ausdrücklich die Zufriedenheit der Studierenden mit der Betreuung durch die Lehrenden sowie deren Erreichbarkeit.

Studierende mit Behinderung:

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

Insgesamt kommen die Gutachter:innen zu der Einschätzung, dass die genannten studien- und prüfungsorganisatorischen Aspekte, einschließlich der Zugangsregelung und der Maßnahmen der Hochschule zur Berücksichtigung heterogener Eingangsqualifikationen, die Studierbarkeit des Studienprogramms fördern.

Die langen Studienzeiten im Bachelorstudiengang waren nach den Aussagen der Studierenden insbesondere durch die Organisation der Praxisphase und die Prüfungsorganisation begründet. Durch die Neugestaltung des Programms ist hier nach Einschätzung der Studierenden aber eine deutliche Besserung zu erwarten, so dass die Gutachter:innen aktuell keinen weiteren Handlungsbedarf erkennen, zumal die Hochschule mit dem Einführungsprojekt nun zusätzlich versucht, den Studierenden den Wechsel von der Schule zur Universität zu erleichtern. Da ein Großteil der Studierenden zur Finanzierung des Studiums allerdings teilweise erheblichen Nebentätigkeiten nachgeht, bleibt aber abzuwarten, inwiefern sich die Studienstatistiken deutlich verändern werden.

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

Da die Hochschule auf eine inhaltliche Stellungnahme verzichtet, bestätigen die Gutachter:innen ihre bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als erfüllt an.

Kriterium 2.5 Prüfungssystem

Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer in den einzelnen Modulen inklusive der Abschlussarbeiten.

- Die Studien- und Prüfungsordnung für Masterstudiengänge und die studiengangsspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen enthalten alle prüfungsrelevanten Regelungen zu den Studiengängen inklusive besonderer Bestimmungen für Studierende mit Behinderungen.
- Ein beispielhafter Prüfungsplan zeigt die Prüfungsverteilung und Prüfungsbelastung auf.
- Die Studierenden berichten ihre bisherigen Erfahrungen mit dem Prüfungssystem.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Kompetenzorientierung der Prüfungen:

Die Gutachter:innen stellen fest, dass die Prüfungen modulbezogen sind und grundsätzlich an den formulierten Modulzielen sowohl wissens- als auch kompetenzorientiert sind. Neben Klausuren sind auch mündliche Prüfungen, Projektarbeiten oder Präsentationen vorgesehen, so dass auch die Prüfungsformen aus Sicht der Gutachter die angestrebten Lernergebnisse grundsätzlich berücksichtigen.

Im Bachelorstudiengang sollte aus Sicht der Gutachter:innen jedoch in einzelnen Modulen bei den Fragestellungen der Klausuren noch stärker auf die Überprüfung des Verständnisses von Zusammenhängen abgehoben werden.

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:

Da die Hochschule auf eine inhaltliche Stellungnahme verzichtet, bestätigen die Gutachter:innen ihre bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als erfüllt an, schlagen für den Bachelorstudiengang aber eine Empfehlung vor, stärker das Verständnis von Zusammenhängen abzuprüfen.

Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen

Evidenzen:

- Die Hochschule legt die für den Studiengang einschlägigen externen Kooperationsverträge und Regelungen für interne Kooperationen vor.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Kooperationen mit den ausländischen Universitäten für die Masterstudiengänge Verarbeitungstechnologien von Werkstoffen und Transfers-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications sind vertraglich festgelegt.

Mit der russischen Universität sind die Module, die von den Studierenden zu belegen sind für einen Doppelabschluss verbindlich definiert, so dass die Qualität des Angebotes gegenseitig überprüft werden kann.

Die drei Partneruniversitäten im Masterstudiengang Transfers-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications sind durch ein „Steering Committee“ verbunden, das aus drei Mitgliedern je Universität besteht (zwei akademische Mitglieder und ein Mitglied für organisatorische Fragen). In dem Steering Committee werden auch die thematischen Absprachen sowie die Organisation und Weiterentwicklung des Programms in regelmäßigen Treffen abgestimmt.

Die Zulassung der Studierenden erfolgt für den gesamten Studiengang durch die Universität Bordeaux (mit juristisch bedingten Ausnahmen für Studierende der UCLouvain). An der Auswahl der Studierenden sind alle drei Universitäten durch das internationale Steering Committee beteiligt. Die BTU übernimmt die Kohorten jeweils komplett zum dritten Semester.

Aus Sicht der Gutachter:innen sind die Kooperationen für beide betroffenen Masterstudiengänge nachhaltig tragfähig und verbindlich festgelegt, so dass eine Planungssicherheit gegeben ist.

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

Da die Hochschule auf eine inhaltliche Stellungnahme verzichtet, bestätigen die Gutachter:innen ihre bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als erfüllt an.

Kriterium 2.7 Ausstattung

Evidenzen:

- Im Personalhandbuch werden die einzelnen Lehrenden benannt.
- Im Selbstbericht und in dem Personalhandbuch werden die Forschungsprojekte der Fakultäten dargestellt.
- Im Selbstbericht werden das Institutionelle Umfeld für den Studiengang und die Weiterbildungsmöglichkeiten für die Lehrenden beschreiben.

- Während des Audits besichtigen die Gutachter Lehrräume, die Bibliothek und die Labore.
- Die Lehrenden berichten über die Nutzung didaktischer Weiterbildungsangebote und Forschungssemester

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Personelle Ausstattung:

Nach der Fusion der BTU Cottbus und der Fachhochschul Lausitz zur BTU Cottbus-Senftenberg steht die gesamte Universität aber auch die hier betroffene Fakultät noch in einem personellen Umstrukturierungsprozess. Direkt nach der Fusion gab es ca. 200 Professor:innen, die auf 150 Stellen reduziert werden sollen. Derzeit verfügt die Universität über 180 Professuren. Neben der Quantitativen Umstrukturierung mussten die Fakultäten zusätzlich die Integration von Universitäts- und FH-Professor:innen bewältigen. Neu berufene Personen werden als Universitätsprofessor:innen angestellt.

Durchschnittlich sollen zukünftig pro Professur zwei wissenschaftliche Mitarbeiter zur Verfügung stehen. Die qualitative Zusammensetzung des Lehrkörpers deckt aus Sicht der Gutachter die in den Studiengängen behandelten Themenbereiche gut ab.

Personalentwicklung:

Die Lehrenden können verschiedenste Angebot der Universität und des Landes zur didaktischen Weiterbildung nutzen. Die fachliche Weiterbildung erfolgt vornehmlich in den jeweiligen Forschungsprojekten und auf nationalen und internationalen Konferenzen. Forschungssemester werden pro Semester Professoren fakultätsweit genutzt.

Finanzielle und sächliche Ausstattung:

Die Landesmittel werden von der Hochschulleitung an die Fakultäten weitergeleitet, die die Gelder auf die einzelnen Studiengänge verteilen. In dem mit dem Land vereinbarten Entwicklungsplan wurde die Finanzierung für zehn Jahre festgeschrieben.

Die räumliche und sächliche Ausstattung der Labore ist nach Einschätzung der Gutachter:innen teilweise sehr gut. Studentische Arbeitsplätze stehen grundsätzlich ebenfalls in angemessenem Umfang zur Verfügung. Allerdings könnten nach Einschätzung der Gutachter:innen zusätzlich Computerarbeitsplätze mit aktueller fachbezogener Software für die Studierenden zur Verfügung gestellt werden

Darüber hinaus wird die Bibliotheksausstattung auch von den Studierenden positiv hervorgehoben.

Grundsätzlich kommen die Gutachter:innen zu der Einschätzung, dass die adäquate Durchführung der Studiengänge hinsichtlich der qualitativen und quantitativen personellen, sächlichen und räumlichen Ausstattung auch unter Berücksichtigung der übrigen Studienangebote der Fakultät gesichert ist.

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

Da die Hochschule auf eine inhaltliche Stellungnahme verzichtet, bestätigen die Gutachter:innen ihre bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als erfüllt an, schlagen aber eine Empfehlung vor, zusätzliche Computerarbeitsplätze für die Studierenden anzubieten.

Kriterium 2.8 Transparenz

Evidenzen:

- Die Regelungen zu Studienverlauf, Studienabschluss, Prüfungen, Qualitätssicherung etc., mit Angabe zum Status der Verbindlichkeit liegen in der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für Masterstudiengänge und in den studiengangspezifischen besonderen Teilen vor.
- Die Zulassungssatzungen regeln die Voraussetzungen für den Zugang zu dem Programm.
- exemplarisches Zeugnis
- exemplarisches Diploma Supplement

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die den Studiengängen zugrundeliegenden Ordnungen enthalten alle für Zugang, Ablauf und Abschluss des Studiums maßgeblichen Regelungen. Sie liegen als Entwürfe vor, die das hochschulinterne Verfahren zur rechtlichen Überprüfung aber schon durchlaufen haben. Die Diploma Supplements sind so aufgebaut, dass sich Außenstehende angemessen über das Studienprogramm informieren können. Angaben zur statistischen Einordnung der Abschlussnoten gemäß ECTS User's Guide erfolgen im Diploma Supplement.

Die Studienziele sind auf der Homepage der Studiengänge und im jeweiligen Diploma Supplement.

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

Da die Hochschule auf eine inhaltliche Stellungnahme verzichtet, bestätigen die Gutachter:innen ihre bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als erfüllt an.

Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung

Evidenzen:

- Einschlägiger Abschnitt des Selbstberichts
- Evaluationssatzung, Anhang zum Selbstbericht
- Fragebogen Lehrveranstaltungsevaluation (deutsch/englisch), Zusatzfragebogen, Fragebogen Graduiertenbefragung, Nachreichung zu Audit
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Im Zentrum der Qualitätssicherung der Studiengänge der BTU steht nach Feststellung der Gutachter:innen ein umfassendes Evaluationskonzept, dessen allgemeinen Rahmen die Evaluationsordnung vorgibt. Dass darüber hinaus spezielle Regelungen für die Zentrale Lehrveranstaltungsevaluation (u. a. Zweck, Instrumente, Turnus, Zeitpunkt, Auswahl Lehrveranstaltungen, Auswertung, Datenschutz) sowie die Zentrale Absolventenbefragung in die Evaluationsordnung aufgenommen sind, erscheint den Gutachtern plausibel. Für sinnvoll halten sie insbesondere auch, dass diese Raum für die (bereits erfolgte) Etablierung weiterer Befragungsinstrumente lässt und die Regelungen zur Zentralen Lehrveranstaltungsevaluation den Studiengangs- oder Modulverantwortlichen die Möglichkeit geben, modulbezogene Fragestellungen individuell zu ergänzen. Der dafür zur Verfügung gestellte allgemeine Fragenkatalog (z. B. zu E-Learning-Items, Digitalen Lernmaterialien, Einsatz von Lernplattformen, Medienkompetenz, Studieren auf Distanz oder zu einzelnen Fachgebieten) erscheint den Gutachtern sehr hilfreich.

Zusammen mit den zentral erhobenen Daten zur Studierendenstatistik (Bewerber-, Studierenden-, Abbrecher-, Absolventenzahlen, Zahlen der Studierenden in Regelstudienzeit) verfügen die Fakultäten damit über ein prinzipiell umfangreiches Fundament an qualitativen und quantitativen Daten, das zu deren gezielter Steuerung und Weiterentwicklung beitragen könnte.

Doch gerade die systematische Nachverfolgung, Steuerung und Weiterentwicklung der Studienprogramme auf der Basis der im Rahmen der Qualitätssicherung gewonnen Informationen und verfügbaren Studierendenstatistik, wird im Selbstbericht nicht deutlich. Dies mag

zum einen daran liegen, dass Evaluationen zu einem gewissen Grad im Ermessen der Lehrenden liegen, zum anderen das bei nur geringen Teilnehmer:innenzahlen an den Befragungen aus datenschutzrechtlichen Gründen keine Auswertung erfolgt.

Die Möglichkeiten, welche Instrumente und Ergebnisse der Qualitätssicherung in Kombination mit den Daten der Studierendenstatistik im Rahmen einer systematischen Auswertung, Analyse und Nachverfolgung prinzipiell bieten, sind aus Sicht der Gutachter:innen nicht oder nicht nachvollziehbar realisiert. Entsprechend sehen sie es als erforderlich an, dass studentische Lehrevaluationen flächendeckend durchgeführt werden und die Ergebnisse für die Weiterentwicklung der Studiengänge genutzt werden können. Für Lehrveranstaltungen mit wenigen Studierenden ist ein Prozess zu entwickeln, auch hier eine studentische Evaluation zu ermöglichen.

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

Die Gutachter betrachten die Anforderungen an die Qualitätssicherung als nicht ausreichend erfüllt und schlagen eine entsprechende Auflage vor.

Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilspruch

Evidenzen:

- Selbstbericht der Universität
- Musterverträge zwischen Universität und Betrieben

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter:innen stellen fest, dass für die dualen Varianten des Bachelorstudiengangs eine organisatorische Abstimmung auf vertraglicher Basis zwischen der Universität und den Betrieben erfolgt, die die zeitliche Abfolge an beiden Lernorten festlegt und die rechtliche Grundlage für die betrieblichen Freistellungen der Studierenden zu Studien- und Prüfungszwecken definiert.

Inhaltlich erfolgt eine Abstimmung mit den Betrieben generell in Bezug auf die praktischen Anwendungen der erworbenen theoretischen Kenntnisse und speziell hinsichtlich der Anforderungen für die Industriepraktika. In der Ausbildungsorientierten Variante erfolgen zudem inhaltliche Abgleichungen zwischen den Modulen an der Universität, den Ausbildungsinhalten in den Betrieben und den Themen an der Berufsschule, mit dem Ergebnis, dass den Studierenden Berufsschulzeiten erlassen werden, weil entsprechende Themen im Studium bereits behandelt werden.

Aus Sicht der Gutachter:innen ist somit eine angemessene inhaltliche, vertragliche und organisatorische Verzahnung der Lernorte Betrieb und Universität gegeben.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.10:

Die Gutachter:innen bewerten die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums als vollständig erfüllt.

Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit

Evidenzen:

- Einschlägige Abschnitte des Selbstberichts („Chancengerechtigkeit, Diversität und Familienorientierung“)
- Fakultätsentwicklungspläne studienangabeteiliger Fakultäten für den Zeitraum 2017 – 2025; Anhang zum Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

BTU und studienangabeteilige Fakultäten verfolgen nach dem Eindruck der Gutachter:innen eine langfristige und nachhaltige Gleichstellungs- und Diversitäts-Politik. Aus Gutachter:innensicht dokumentieren dies im Bereich der Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit nicht nur institutionalisierte Rollen und Gleichstellungspläne, sondern auch eine entsprechende Umsetzung, wie sie sich beispielsweise in der erfolgreichen Teilnahme an am Professorinnenprogramm von Bund und Ländern manifestiert.

Darüber hinaus sehen die Gutachter:innen, dass die Hochschule Informations-, Betreuungs- und Fördermaßnahmen für unterschiedliche Studierendengruppen mit Sonderbedarfen (internationale Studierende, studierende Eltern, Studierende mit Migrationshintergrund bzw. aus bildungsfernen Familien etc.) bereitstellt. Zudem sind angemessene Maßnahmen zum Nachteilsausgleich für behinderte Studierende etabliert.

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

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

Die Gutachter:innen bewerten die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums als vollständig erfüllt.

D Nachlieferungen

Es sind keine Nachlieferungen erforderlich

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule

Die Universität verzichtet auf eine Stellungnahme

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter

Die Gutachter:innen geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027
Ma Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027
Ma Verarbeitungstechnologien von Werkstoffen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027
Ma Transfers-Fluid-Materials in Aeronautical and Space Applications	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027

Akkreditierung mit Auflagen

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.1) Die Qualifikationsziele/Lernziele müssen programmspezifisch konkretisiert werden. Die so angepassten Lernzielformulierungen sind den Interessensgruppen – insbesondere den Studierenden und Lehrenden – zugänglich zu machen.
- A 2. (AR 2.2) Die Modulbeschreibungen sind dahingehend zu überarbeiten, dass auch die in den einzelnen Modulen angestrebten Kompetenzen erkennbar werden.
- A 3. (AR 2.9) Es ist sicherzustellen, dass studentische Lehrevaluationen flächendeckend durchgeführt werden und die Ergebnisse für die Weiterentwicklung der Studiengänge genutzt werden können. Für Lehrveranstaltungen mit wenigen Studierenden ist ein Prozess zu entwickeln, auch hier eine studentische Evaluation zu ermöglichen.

Für den Masterstudiengang Verarbeitungstechnologien von Werkstoffen

- A 4. (AR 2.3) Die Studiengangsbezeichnung, die Studienziele und das Curriculum müssen in Übereinstimmung gebracht werden.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, zur besseren Studienplanung das tatsächliche Angebot von Wahlmodulen für mehrere Semester im Voraus den Studierenden transparent zu machen.
- E 2. (AR 2.7) Es wird empfohlen, zusätzliche Computerarbeitsplätze mit aktueller fachbezogener Software zur Verfügung zu stellen.

Für den Bachelorstudiengang

- E 3. (AR 2.5) Es wird empfohlen, in Prüfungen weitgehender das Verständnis von Zusammenhängen abzufragen.

G Stellungnahme der Fachausschüsse

Die Fachausschüsse 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik und 05 – Materialwissenschaften, Physikalische Technologien diskutieren das Verfahren und schließen sich ohne Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen an.

Die Fachausschüsse geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027
Ma Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027
Ma Verarbeitungstechnologien von Werkstoffen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027
Ma Transfers-Fluid-Materials in Aeronautical and Space Applications	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027

H Beschluss der Akkreditierungskommission (07.12.2021)

Die Akkreditierungskommission diskutiert das Verfahren. Hinsichtlich der Evaluation von Lehrveranstaltungen mit nur wenigen Teilnehmer:innen wandelt die Kommission den entsprechenden Teil der vorgeschlagenen Auflage in eine Empfehlung um, da die datenschutzrechtlichen Regelungen nicht grundlegend geändert werden sollten. Darüber hinaus schließt sie sich ohne weitere Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen und der Fachausschüsse an.

Die Akkreditierungskommission beschließt die Vergabe der beantragten Siegel wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027
Ma Maschinenbau	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027
Ma Verarbeitungstechnologien von Werkstoffen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027
Transfers-Fluid-Materials in Aeronautical and Space Applications	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2027

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.1) Die Qualifikationsziele/Lernziele müssen programmspezifisch konkretisiert werden. Die so angepassten Lernzielformulierungen sind den Interessensgruppen – insbesondere den Studierenden und Lehrenden – zugänglich zu machen.
- A 2. (AR 2.2) Die Modulbeschreibungen sind dahingehend zu überarbeiten, dass auch die in den einzelnen Modulen angestrebten Kompetenzen erkennbar werden.
- A 3. (AR 2.9) Es ist sicherzustellen, dass studentische Lehrevaluationen flächendeckend durchgeführt werden und die Ergebnisse für die Weiterentwicklung der Studiengänge genutzt werden können.

Für den Masterstudiengang Verarbeitungstechnologien von Werkstoffen

- A 4. (AR 2.3) Die Studiengangsbezeichnung, die Studienziele und das Curriculum müssen in Übereinstimmung gebracht werden.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

- E 4. (AR 2.3) Es wird empfohlen, zur besseren Studienplanung das tatsächliche Angebot von Wahlmodulen für mehrere Semester im Voraus den Studierenden transparent zu machen.
- E 5. (AR 2.7) Es wird empfohlen, zusätzliche Computerarbeitsplätze mit aktueller fachbezogener Software zur Verfügung zu stellen.
- E 6. (AR 2.9) Es wird empfohlen, für Lehrveranstaltungen mit wenigen Studierenden einen Prozess zu entwickeln, der auch hier eine studentische Evaluation ermöglicht.

Für den Bachelorstudiengang

- E 7. (AR 2.5) Es wird empfohlen, in Prüfungen weitgehend das Verständnis von Zusammenhängen abzufragen.

I Auflagenerfüllung

Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.1) Die Qualifikationsziele/Lernziele müssen programmspezifisch konkretisiert werden. Die so angepassten Lernzielformulierungen sind den Interessensgruppen – insbesondere den Studierenden und Lehrenden – zugänglich zu machen.

Erstbehandlung	
Gutachter	Erfüllt Begründung: Die Universität hat die Studiengangsziele überarbeitet und auf der Webseite veröffentlicht.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich ohne Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen an.
FA 05	erfüllt Votum: einstimmig

Auflagenerfüllung

	Begründung: Der Fachausschuss schließt sich ohne Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen an.
--	---

- A 2. (AR 2.2) Die Modulbeschreibungen sind dahingehend zu überarbeiten, dass auch die in den einzelnen Modulen angestrebten Kompetenzen erkennbar werden.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Begründung: Die Universität hat die Modulbeschreibungen angemessen überarbeitet.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich ohne Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen an.
FA 05	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich ohne Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen an.

- A 3. (AR 2.9) Die vorgesehenen Instrumente der Qualitätssicherung müssen systematisch für die Weiterentwicklung der Studienprogramme verwendet werden. Insbesondere müssen qualitative und quantitative Befragungsergebnisse dokumentiert und für die Qualitätsentwicklung der Studienprogramme genutzt werden.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Begründung: Die Universität hat das QM-System dahingehend angepasst, dass jetzt eine systematische Verwendung der Evaluationsergebnisse für die Weiterentwicklung der Studiengänge möglich erscheint.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich ohne Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen an.
FA 05	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich ohne Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen an.

Für den Masterstudiengang Verarbeitungstechnologien von Werkstoffen

A 4. (AR 2.3) Die Studiengangsbezeichnung, die Studienziele und das Curriculum müssen in Übereinstimmung gebracht werden.

A 5. Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Begründung: Die Universität hat das Curriculum angepasst, so dass dieses jetzt mit den Zielen und der Bezeichnung des Programms übereinstimmt.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich ohne Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen an.
FA 05	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich ohne Änderungen den Bewertungen der Gutachter:innen an.

Beschluss der Akkreditierungskommission:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Maschinenbau	Alle Auflagen erfüllt		30.09.2027
Ma Maschinenbau	Alle Auflagen erfüllt		30.09.2027
Ma Verarbeitungstechnologien von Werkstoffen	Alle Auflagen erfüllt		30.09.2027
Ma Transfers-Fluid-Materials in Aeronautical and Space Applications	Alle Auflagen erfüllt		30.09.2027

Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Bachelorstudiengang Maschinenbau folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen sind zum einen ein fundiertes Wissen der Methoden in der Mathematik und den Naturwissenschaften notwendig. Bei der Neugestaltung des Bachelorstudiums wurde darauf geachtet, dass diese um fundierte Kenntnisse der Informatik erweitert wurden, auch im Hinblick auf zusätzlich aufgenommene Schwerpunkte im fachspezifischen Studium.

Zusätzlich zu dem zuvor genannten mathematisch-naturwissenschaftlichen Wissen sind vertiefte Kenntnisse in den typischen Disziplinen wie der Mechanik, der Konstruktionstechnik, der Werkstofftechnik und Fertigungstechnik sowie Thermodynamik notwendig. Die klassischen Qualifikationen zum ingenieurmäßigen Entwickeln und Konstruieren, d.h. der Fähigkeit, eigenständig Entwürfe für Maschinen, Anlagen und Prozesse nach spezifizierten Anforderungen und unter Zuhilfenahme von verschiedenen Informationsquellen zu erarbeiten, wurden neu geordnet und zum Teil erweitert.

Die weiter zunehmende Elektrifizierung von Maschinen und Anlagen macht es darüber hinaus erforderlich, vertiefte Kenntnisse und Methoden der Elektrotechnik sowie der Mess- und Regelungstechnik hinzuzunehmen. Diese wurden in einem erweiterten bzw. neuen Rahmen bei der Neugestaltung des Bachelorstudiums berücksichtigt. Neben diesem Wissen und dem Verstehen ist es erforderlich, dass Studierende die Methoden zum Lösen von Aufgaben und Problemen beherrschen. Dieses methodische Anwenden von Wissen wird durch ingenieurwissenschaftliche Methoden der Modellbildung, deren Simulation und Verifikation anhand von Messwerten erreicht. Diese Zielsetzung wurde bei der Neugestaltung des Bachelor-Studiengangs ausgebaut und geschärft.

Ein weiteres Qualifikationsziel stellt die Vorbereitung auf die Ingenieurpraxis dar, damit Absolvent:innen nach ihrem Studium nahtlos in den industriellen Alltag wechseln und in arbeitsteilig organisierten Teams eigenständige Aufgaben übernehmen können. Hierbei steht die Vorbereitung für eine teamorientierte, interdisziplinäre Zusammenarbeit während des Studiums im Fokus. Durch die zunehmende Übertragung von Verantwortlichkeiten im Lauf des Studiums soll darüber hinaus die Eigenständigkeit und das Übernehmen von Verantwortung eingeübt werden.

Die schnelle Zunahme des ingenieurmäßigen Wissens und die individuellen Wünsche der Studierenden erfordern ein Angebot zur ersten Spezialisierung und das Setzen von Schwerpunkten, die das Erreichen der zuvor genannten Qualifikationsziele unterstützen. Ein allgemeines maschinenbauliches Studium ohne die Wahl eines Schwerpunktes sollte darüber hinaus aber auch möglich sein.

Die zuvor genannten Qualifikationsziele gelten uneingeschränkt auch für die **dualen Studienoptionen**. Die beiden dualen Angebote besitzen zudem mehrere **zusätzliche laborpraktische Elemente** mit denen den Studierenden spezielle fachliche Kompetenzen z.B. in dem Erkennen und Beurteilen von Gefügen, Durchführung von Zugversuchen, weiteren werkstoffkundlichen Untersuchungen und allgemeine fachliche Kompetenzen in der Planung, Organisation, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen/Versuchen vermittelt werden.

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

Anlage b.2: Regelstudienplan für das duale Studium

Schwerpunkte und Module	Leistungspunkte (LP) im Semester							Summe LP
	1	2	3	4	5	6	7	
Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen								30
Höhere Mathematik - T1	6							
Höhere Mathematik - T2		6						
Höhere Mathematik – T3			6					
Physik für Ingenieure	6							
Werkstoff- und Physiklabor		6						
Grundlagen des Maschinenbaus								64
Technische Mechanik 1: Statik und Festigkeitslehre	6							
Technische Mechanik 2: Dynamik		6						
Technische Mechanik 3: Schwingungen und Hydromechanik			5					
Maschinenlabor			(3+3)	6				
Grundlagen der Strömungslehre für duale Studiengänge				6				
Grundlagen der Werkstoffe	6							
Fertigungstechnik Grundlagen		6						
Normgerechtes Darstellen und Konstruieren		5						
Maschinenelemente 1			6					
Maschinenelemente 2				6				
Technische Thermodynamik					(3+3)	6		
Elektro- und informationstechnische Grundlagen								34
Grundlagen der Elektrotechnik			6					
Wechselstromtechnik				6				
Grundzüge der Regelungs- und Automatisierungstechnik					6			
Messtechnisches Labor					6			
Einführung in die Programmierung			6					
Programmierpraktikum für Ingenieure				4				
Fachspezifisches Studium								24
Wahlpflichtmodul 1					6			
Wahlpflichtmodul 2					6			
Wahlpflichtmodul 3						6		

Wahlpflichtmodul 4						6		
Kompetenzerweiterndes Studium								16
Einführungsprojekt Maschinenbau	4							
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure <i>oder</i> Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens				6				
Fachübergreifendes Studium (FUS)						6		
<i>entweder</i>								
Praxisintegrierende Studienphase								30
Betriebliche Phase 1					6			
Betriebliche Phase 2						6		
Bachelor-Praktikum							18	
<i>oder</i>								
Ausbildungsintegrierende duale Studienphase								30
Entwicklungsprojekt 1					6			
Wirtschafts- und Sozialkunde						6		
Bachelor-Praktikum							18	
Abschlussarbeit								12
Bachelor-Arbeit							12	
Summe Aufwand	28	29	32	31	33	27	30	210
Summe erreichte LP	28	29	29	34	30	30	30	210

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Masterstudiengang Maschinenbau folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Der Masterstudiengang Maschinenbau soll die nachfolgenden Qualifikationsziele erreichen:

In Fortführung der Ziele im Bachelorstudium wird im Masterstudium ein erweitertes und fundiertes Wissen zu komplexen mathematisch-naturwissenschaftlichen Zusammenhängen gefordert. Studierende müssen ganz allgemein in der Lage sein, komplexe Zusammenhänge im Bereich des Maschinenbaus, wie Maschinen, Systeme und Prozesse zu analysieren und zu abstrahieren, dabei neue Erkenntnisse kritisch zu hinterfragen und zu bewerten.

In der Ingenieurwissenschaftlichen Methodik soll das Studium die Absolvent:innen befähigen, die gelehrten Methoden zur Analyse und Erarbeitung von Lösungen deutlich komplexerer Aufgabenstellungen erfolgreich anzuwenden, dabei die erarbeitete Lösung kritisch zu betrachten und zu hinterfragen. Hierzu müssen die Absolvent:innen in der Lage sein, wesentlich komplexere Modellierungen selbständig zu entwickeln und zu beschreiben. Sie sollen die Fähigkeiten erhalten, diese Modelle zu analysieren, zu simulieren und die Ergebnisse geeignet darzustellen. In Reflexion zur Aufgabenstellung müssen diese kritisch hinterfragt und ggf. Vorschläge für eine Weiterentwicklung erarbeitet werden.

Im Bereich des Ingenieurwissenschaftlichen Entwickelns, Konstruierens und Forschens sollen die Absolventinnen und Absolventen befähigt werden, innovative und kreative Konzepte und Lösungen in Form von Produkten, Prozessen und Methoden zu grundlegenden aber auch zu neuen, außerhalb ihres üblichen Arbeitsbereiches liegenden Fragestellungen zu erarbeiten. Da in Zukunft eine noch deutlich verstärkte Zusammenarbeit mit Spezialist:innen der Informatik und der Elektrotechnik, aber auch ganz anderen Disziplinen wie der Biotechnologie, der Medizin u.a. erforderlich sein wird, müssen die Studierenden auf eine Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen vorbereitet werden. Dies bedeutet aber auch, dass sie befähigt werden müssen, ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen so zu entwickeln, dass sie mit komplexen, möglicherweise unvollständigen Informationen lernen müssen zu arbeiten und umzugehen. Grundsätzlich müssen Absolvent:innen des Masterstudiengangs in der Lage sein, in einer immer stärker interdisziplinär arbeitenden Welt die wesentlichen und grundlegenden ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen zu erkennen und hierfür Beiträge zur Weiterentwicklung ingenieurwissenschaftlicher Werkzeuge und Methoden zu leisten.

Ein weiteres wichtiges Qualifikationsziel stellt das Untersuchen und Bewerten dar. Die Absolvent:innen werden befähigt zu erkennen, welche Informationen sie für die Bearbeitung der Aufgabe benötigen, in welchen Informationsquellen sie diese finden und wie sie die Informationen letztendlich beschaffen. Diese Informationen müssen sie im Hinblick auf die gestellte Aufgabe kritisch bewerten, das heißt, die Bedeutung von Forschungsergebnissen, die im Umfeld der eigenen Tätigkeit erarbeitet wurden, richtig einzuschätzen. Durch die stärkere interdisziplinäre Zusammenarbeit werden sie weiterhin befähigt, die Anwendung von neuen oder bereits erkennbaren Technologien zu untersuchen und zu bewerten und in diesem Zusammenhang größere theoretische, numerische und experimentelle Untersuchungen zu initiieren, zu planen und durchzuführen.

Als letztes wichtiges Qualifikationsziel wird die Vorbereitung auf die Ingenieurpraxis angesehen. An Masterabsolvent:innen werden über die Qualifikation aus dem Bachelorstudium hinausgehende Anforderungen gestellt, die im Studium adressiert werden. Neben einem nahtlosen Übergang in den industriellen Alltag in arbeitsteilig organisierten Teams, sollen die Absolvent:innen des Masters in der Lage sein, das erforderliche Wissen aus verschiedenen Bereichen methodisch zu klassifizieren und systematisch zu kombinieren und sich in kurzer Zeit in neue Aufgaben einzuarbeiten. Generell wird erwartet, dass sie mit einer erhöhten Komplexität umgehen können, dabei für Aufgaben, für deren Lösung eine vertiefte Methodenkompetenz erforderlich ist, sich diese zu erarbeiten und darüber hinaus die Auswirkungen ihrer Tätigkeit zu reflektieren und in ihr Handeln verantwortungsbewusst einzu beziehen.

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

Schwerpunkte und Module	Leistungspunkte (LP) im Semester				Summe LP
	1	2	3	4	
Fachliche Spezialisierung im Schwerpunkt					60
Wahlpflichtmodul 1	6				6
Wahlpflichtmodul 2	6				6
Wahlpflichtmodul 3		6			6
Wahlpflichtmodul 4		6			6
Wahlpflichtmodul 5		6			6
Wahlpflichtmodul 6		6			6
Wahlpflichtmodul 7			6		6
Wahlpflichtmodul 8			6		6
Wahlpflichtmodul 9			6		6
Wahlpflichtmodul 10			6		6
Projektstudium					24
Konzepte, Methoden und Techniken zur Projektführung	6				6
Digitalisierung im Maschinenbau	6				6
Studienprojekt Maschinenbau		(6+6) 12			12
Kompetenzerweiterndes Studium					6
Fachübergreifendes Studium (FÜS)	6				6
Pflichtpraktikum					8
Praktikum Maschinenbau				8	8
Abschlussarbeit					22
Master-Arbeit Maschinenbau				22	22
Summe Aufwand	30	30	30	30	120
Summe erreichte LP	30	24	36	30	120

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Masterstudiengang Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe folgende Lernergebnisse erreicht werden:

Inhaltlich vermittelt der Master-Studiengang die fachlichen Kompetenzen entlang der realen und virtuellen Prozesskette – Urformen, Generatives Fertigen, Umformen, Fügen und Wärmebehandlung. Dieses Wissen wird mit Kenntnissen in den Fachgebieten Simulation, Automatisierung, Produktionswirtschaft und Qualitätslehre ergänzt, welche die Absol-

vent:innen weiterführend befähigen soll, die erlernten Verarbeitungstechnologien hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Konstruktion zu analysieren, zu bewerten sowie organisatorisch in den Produktions- bzw. Fabrikprozess zu integrieren. Mit der intensivierten Vermittlung von Simulationsmethoden der Verarbeitungstechnologien erlangen die Absolvent:innen zudem wichtige Methodenkompetenzen für die zunehmende Digitalisierung der Verarbeitung. Die Kenntnisse über Werkstoffe, effiziente Verarbeitungstechnologien sowie dessen Wechselwirkungen sind das Bindeglied für eine produktübergreifende Technologiekompetenz. Mit dem erlernten Fachwissen und erworbenen Kompetenzen über die Prozesskette werden die Studierenden auf den Einsatz in technologieorientierten kleinen, mittelständischen und großen Unternehmen vorbereitet, um die an sie gerichteten komplexen Aufgaben erfolgreich zu absolvieren. Abschließend sind die Absolvent:innen in der Lage, die Verarbeitung von Werkstoffen und Halbzeugen zu Bauteilen bzw. Produkten effektiv und unter Beachtung der Wechselwirkung der Verarbeitungsverfahren mit dem Werkstoff und der Konstruktion eigenständig zu gestalten, durchzuführen und leitend zu organisieren. Ein weiterer Bestandteil der Qualifizierung ist ein Praktikum, in dem vermitteltes Wissen und Fähigkeiten in Unternehmen angewendet werden soll. Dabei sind aufgrund des Querschnittscharakters des Studiengangs unterschiedlichste Branchen denkbar.

Auf Grundlage eines Kooperationsvertrages mit der der Sankt Petersburg Polytechnischen Universität Peter der Große (SPbPU) können die Studierenden optional in einem Doppel-Master-Studium den Abschluss „Master of Science“ beider Universitäten erwerben. Ziel des im Curriculum integrierten zweisemestrigen Auslandsstudiums ist die weitere Qualifizierung der Absolvent:innen für die Arbeit in international tätigen Unternehmen, die vorzugsweise eine Niederlassung in Russland besitzen bzw. in russischen Unternehmen mit Sitz in Europa. Der Unterricht in den beiden Landessprachen Deutsch und Russisch erleichtert den Erwerb der notwendigen Kenntnisse über die Mentalität und Kultur sowie die Lebensweise der jeweiligen Partnerländer.

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

Anlage 2: Übersicht über die zum Master-Studiengang Verarbeitungstechnologien der Werkstoffe gehörenden Module

Ifd. Nr.	Module	P / WP	Leistung	K
Modulkomplex I: Grundlagen (18 KP)				
D1.1	Chemie I: Allgemeine und Anorganische Chemie	WP	Pr.	6
D1.2	Grundlagen der Numerischen Mathematik	WP	Pr.	6
D1.3	Werkstofftechnik	WP	Pr.	6
D1.4	Messung nichtelektrischer Größen und Sensorik	WP	Pr.	6
D1.5	Strukturmechanik und FEM	WP	Pr.	8
Modulkomplex II: Verarbeitung, Werkstoffe (30 KP)				

Anhang: Lernziele und Curricula

D2.1	Generative Herstellungsverfahren	WP	Pr.	6
D2.2	Blechumformung	WP	Pr.	6
D2.3	Strahltechnische Fertigungsverfahren	WP	Pr.	6
D2.4	Werkstoffgerechtes Fügen	WP	Pr.	6
D2.5	Gießereitechnik	WP	Pr.	6
D2.6	Herstellung und Anwendung von Schweißzusatzwerkstoffen	WP	Pr.	8
D2.7	Seminar Fügechnik	WP	Pr.	6
D2.8	Oberflächentechnik	WP	Pr.	6
D2.9	Leichtbauwerkstoffe	WP	Pr.	6
D2.10	Heterogene Gleichgewichte, Konstitutionslehre der Metallkunde	WP	Pr.	6
D2.11	Werkstoffkunde - Stahl	WP	Pr.	6
Modulkomplex III: Simulation, Konstruktion, Prüfung, Automatisierung (24 KP)				
D3.1	Modellieren und FE-Simulieren	WP	Pr.	8
D3.2	Leichtbau- und Strukturmechanik	WP	Pr.	6
D3.3	Anwendung von Festigkeitskonzepten mit FEM	WP	Pr.	6
D3.4	Werkstoffprüfung	WP	Pr.	6
D3.5	NC- und Robotertechnik	WP	Pr.	6
D3.6	Charakterisierung in der Materialwissenschaft - Elektronenmikroskopie und Röntgenbeugung	WP	Pr.	6
D3.7	Grundlagen der Lebensdauerberechnung und Bruchmechanik metallischer Werkstoffe	WP	Pr.	6
D3.8	Leichtbau mit strukturierten Werkstoffen	WP	Pr.	6
Modulkomplex IV: Organisation der Verarbeitung (12 KP)				
D4.1	Management von Produktionssystemen	WP	Pr.	6
D4.2	Grundlagen der Qualitätslehre	WP	Pr.	6
D4.3	Statistische Methoden des Qualitätsmanagements	WP	Pr.	6
D4.4	Grundlagen der Arbeitswissenschaft und Arbeitspsychologie	WP	Pr.	6
D4.5	Projektmanagement	WP	Pr.	6
Fachübergreifendes Studium FÜS (6 KP)				
D5.1	Angebot wählbar aus dem FÜS der BTU	WP	Pr.	6
Praktikum (10 KP)				
D6.1	Industriefachpraktikum	WP	SL	10
Master-Arbeit (20 KP)				
D7.1	Master-Arbeit	P	Pr.	20

P – Pflicht , WP – Wahlpflicht

Pr. – Prüfung, SL – Studienleistung

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Masterstudiengang Transfer-Fluids-Materials in Aeronautical and Space Applications folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Der Master-Studiengang zielt auf die Vermittlung von Kenntnissen und Kompetenzen in der Luft- und Raumfahrt ab; hierzu gehören die akademischen Gebiete Aerodynamik, Fluidmechanik, Luftfahrtingenieurwesen, Materialwissenschaften und Raumfahrt. Durch die Vielfalt dieser Themen erlangen die Absolventinnen und Absolventen multidisziplinäre Kompetenzen für die Luft- und Raumfahrtindustrie sowie die Qualifizierung für eine wissenschaftliche Karriere. Dabei vermittelt jede Partneruniversität entsprechend ihrer wissenschaftlichen Spezialisierung in ihrem jeweiligen Semester die Kenntnisse und Kompetenzen eines anderen inhaltlichen Schwerpunkts innerhalb eines abgestimmten Gesamtprogramms (1. Semester – Université de Bordeaux: Material Science and Structures in Aerospace•Applications, 2. Semester – Université catholique de Louvain: Aeronautical Engineering, 3. Semester – BTU: Advanced Fluid Mechanics, Thermodynamics, Heat Transfer (siehe Abschnitt Studiengangskonzept). Dadurch entsteht für die Absolvent_innen ein deutlicher Mehrwert gegenüber einem „klassischen“ Studiengang.

Im Studiengang werden wissenschaftliche Modelle anhand von Originalarbeiten erklärt, so dass der Zusammenhang zwischen wissenschaftlicher Frage, experimentellem Ansatz, methodischen Vor- und Nachteilen, sowie die skeptische Deutung der Rohdaten nachvollziehbar werden. In das Studium integriert ist die fortlaufende Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten wie z. B. Literaturrecherche, selbständige Bearbeitung von Laborversuchen (teilweise auch deren Weiterentwicklung), die Dokumentation der Ergebnisse und deren Präsentation. Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Kompetenzen auf den Gebieten des Studiengangs anzuwenden, entsprechende Aufgaben selbständig zu lösen und kennen Methoden zur Gewinnung neuer Erkenntnisse. Sie erlernen verschiedene Ansätze zur Modellierung und sind in der Lage zu entscheiden, welche Modelle für unterschiedliche Anwendungen geeignet sind.

Die Studierenden erwerben darüber hinaus durch ihre Arbeit in Gruppen wesentliche Fähigkeiten in der Planung, Durchführung, Dokumentation und Präsentation von Projekten. Dabei werden ebenso nichtfachspezifische Kompetenzen, wie Teamfähigkeit, Kooperation, arbeitsteilig-eigenverantwortliches Arbeiten, Sorgfalt, Ausdauer, Versuchs- und Zeitmanagement sowie Präsentation und Verteidigung eigener wissenschaftlicher Ergebnisse, vermittelt. Am Ende des Studiums sind die Studierenden in der Lage, sowohl grundlegende Phänomene als auch Methoden, die dem aktuellen „state of the art“ entsprechen, zu verstehen und anzuwenden.

Die Master-Absolventinnen und Absolventen verfügen über breite theoretische und experimentelle Fähigkeiten mit ausgeprägtem Spezialwissen auf ausgewählten Gebieten, der

Fähigkeit zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit sowie zur schriftlichen und mündlichen Präsentation in englischer Sprache. Insgesamt sind die Masterabsolventen hervorragend qualifiziert, nach dem Studium eine Tätigkeit in Forschung und Entwicklung in akademischen Forschungseinrichtungen oder in der einschlägigen Industrie aufzunehmen. Die Absolventen können auch den Weg einer weitergehenden Qualifikation im Rahmen einer Promotion wählen.

Mit der Masterarbeit wird zum Abschluss des Studiums demonstriert, dass die oder der Studierende sich unabhängig und kritisch mit einem Problem der theoretischen oder praktischen Luft- oder Raumfahrt auseinandersetzen und diesbezüglich zu wissenschaftlich fundierten Lösungen beitragen kann.

Mögliche Einsatzbereiche der Absolventinnen und Absolventen finden sich in der wissenschaftlichen Forschung, bei Flugzeugherstellern, im aeronautischen Maschinenbau, in der Autoindustrie, in der Materialentwicklung und der Qualitätssicherung sowie im technischen Projektmanagement.

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

Modul-Nr.	Studienschwerpunkte und Module	Status	Bewertung	LP
1. Semester: UBx – Material Science and Structures in Aerospace Applications				30
	Simulation and Design of Structures	P		9
	Continuum Mechanics and Finite Element Method Applied to Solid Mechanics	P		6
	Fatigue and Fracture	P		3
	Materials and Aeronautical Structures	P		6
	Non-Destructive Evaluation for Aerospace Applications	P		3
	Assembly-Bonding	P		3
2. Semester: UCL – Aeronautical Engineering				30
	Wahlpflichtmodule I			20
	Internal Combustion Engines	WP		5
	Aerodynamics of External Flows	WP		5
	Fluid Compressors	WP		5
	Numerical Methods in Fluid Mechanics	WP		5
	Quality Management and Control	WP		5
	Gasdynamics and Reacting Flows	WP		5
	Wahlpflichtmodule II			10

	ein Modul aus Anlage 3	WP		5
	ein Modul aus Anlage 3	WP		5
3. Semester: BTU – Advanced Fluid Mechanics, Thermodynamics, Heat Transfer				30
	Wahlpflichtmodule I			18
12885	Computational Fluid Dynamics	WP	Prü	6
12887	Engineering Acoustics – Sound Fields	WP	Prü	6
11913	Turbulence Modelling	WP	Prü	6
11938	Thermodynamics, Heat and Mass Transfer	WP	Prü	6
12886	Flow Measurements	WP	Prü	6
	Wahlpflichtmodule II			12
	ein Modul aus Anlage 3	WP	Prü	6
	ein Modul aus Anlage 3	WP	Prü	6
4. Semester: UBx/UCL/BTU				30
12884	Master-Thesis	P	Prü	30

P = Pflichtmodul, WP = Wahlpflichtmodul, Prü = Prüfung