

## Mitteilungsblatt – Sondernummer der Paris Lodron-Universität Salzburg

---

### 199. Curriculum für das Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften an der Paris Lodron-Universität Salzburg PLUS und an der Technischen Universität München TUM

(Version 2016)

#### Inhalt

§ 1	Allgemeines.....	2
§ 2	Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil.....	2
(1)	Gegenstand des Studiums.....	2
(2)	Qualifikationsprofil und Kompetenzen (Learning Outcomes) .....	3
(3)	Bedarf und Relevanz des Studiums für Wissenschaft, Gesellschaft und Arbeitsmarkt .....	3
§ 3	Aufbau und Gliederung des Studiums .....	4
§ 4	Typen von Lehrveranstaltungen .....	4
§ 5	Studieninhalt und Studienverlauf.....	5
§ 6	Wahlmodulkataloge und/oder gebundene Wahlmodule .....	7
§ 8	Masterarbeit .....	7
§ 9	Berufsorientierte Praxis: .....	8
§ 10	Auslandsstudien .....	8
§ 11	Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter TeilnehmerInnenzahl ....	9
§ 12	Prüfungsordnung.....	10
§ 13	Kommissionelle Masterprüfung.....	10
§ 14	Inkrafttreten .....	10
§ 15	Übergangsbestimmungen.....	10
Anhang I: Modulbeschreibungen .....		11
Anhang II: Eignungsverfahren .....		19

Der Senat der Paris Lodron-Universität Salzburg hat in seiner Sitzung am 10.05.2016 das von der Curricularkommission Ingenieurwissenschaften, Materialwissenschaften und Chemistry and Physics of Materials der Universität Salzburg in der Sitzung vom 05.04.2016 beschlossene Curriculum für das Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften in der nachfolgenden Fassung erlassen.

Rechtsgrundlage sind das Bundesgesetz über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (Universitätsgesetz 2002 – UG), BGBl. I Nr. 120/2002, sowie der studienrechtliche Teil der Satzung der Universität Salzburg in der jeweils geltenden Fassung, und für die Studien in München das Bayerische Hochschulgesetz sowie die Regelungen der Allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung (APSO) für Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität München (TUM) vom 18. März 2011 in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 1 Allgemeines**

- (1) Der Gesamtumfang für das Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern.
- (2) AbsolventInnen des Joint-Degree Masterstudiums Materialwissenschaften wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“, abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“, verliehen.
- (3) Voraussetzung für die Zulassung zum Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften ist der Abschluss eines facheinschlägigen Bachelorstudiums, Fachhochschul-Bachelorstudiengangs oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung (vgl. UG 2002 § 64 Abs. 5) und die erfolgreiche Absolvierung des Eignungsverfahrens laut Anhang II zum Curriculum.
- (4) Sollte die Gleichwertigkeit nicht in allen Teilbereichen gegeben sein, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Leistungsnachweise im Ausmaß von bis zu 45 ECTS-Anrechnungspunkten vorgeschrieben werden, die im Verlauf des Joint-Degree Masterstudiums zu erbringen sind. Die Feststellung der Gleichwertigkeit obliegt dem Rektorat bzw. einer von diesem benannten Person der Universität Salzburg.
- (5) Allen Leistungen, die von Studierenden zu erbringen sind, werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Ein ECTS-Anrechnungspunkt entspricht an der PLUS 25 Arbeitsstunden und an der TUM 30 Arbeitsstunden, und beschreibt EU konform das durchschnittliche Arbeitspensum, das erforderlich ist, um die erwarteten Lernergebnisse zu erreichen. Das Arbeitspensum eines Studienjahres entspricht 1500 bis 1800 Echtstunden und somit einer Zuteilung von 60 ECTS-Anrechnungspunkten.
- (6) Studierende mit Behinderungen und/oder chronischer Erkrankung dürfen keinerlei Benachteiligung im Studium erfahren. Es gelten die Grundsätze der UN-Konvention für die Rechte von Menschen mit Behinderungen, das Bundes-Gleichbehandlungsgesetz sowie das Prinzip des Nachteilsausgleichs.

## **§ 2 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil**

### **(1) Gegenstand des Studiums**

Als Kombination von naturwissenschaftlichen Fächern und Disziplinen der Technischen Wissenschaften befasst sich das Fachgebiet der Materialwissenschaften mit der Entwicklung und Charakterisierung von Funktionsmaterialien und Strukturwerkstoffen. Das Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften ist interdisziplinär aufgebaut und behandelt sowohl physikalische und chemische Fragestellungen zu den funktionellen und mechanischen Eigenschaften von Materialien, als auch Fragen zur Gewinnung, Fertigung und großtechnischen Umsetzung. Die Interdisziplinarität des Gebietes ergibt sich unter anderem auch durch das Zusammenspiel von Werkstoffkunde, Maschinen- und Prozesstechnik und Informationstechnologie. Damit soll die Wissensbasis für eine wissenschaftlich, sowie auch wirtschaftlich begründbare Materialauswahl, -herstel-

lung und Materialanalyse hinsichtlich verschiedenster technischer Anwendungen geschaffen werden.

Das Alleinstellungsmerkmal dieses Joint-Degree Masterstudiums ergibt sich dadurch, dass die Studierenden im ersten Semester eine Einführung in die Funktionsmaterialien an der PLUS erhalten und im zweiten Semester an der TUM in die Strukturwerkstoffe eingeführt werden. An beiden Standorten werden sie mit den für die jeweiligen Materialklassen typischen physikalischen und chemischen Charakterisierungs- und Prüfmethoden vertraut gemacht. Ab dem dritten Semester legen die Studierenden den Schwerpunkt ihrer Ausbildung fest, wobei an der PLUS vor allem die Funktionsmaterialien und an der TUM die Strukturwerkstoffe im Vordergrund stehen. Im vierten Semester wird das Joint-Degree Masterstudium mit einer Masterarbeit abgeschlossen.

## **(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen (Learning Outcomes)**

Die Absolventinnen und Absolventen

- können die wesentlichen Inhalte komplexer Zusammenhänge erkennen.
- sind mit modernsten Methoden der Herstellung, Verarbeitung und Charakterisierung von Funktionsmaterialien und Strukturwerkstoffen vertraut und können in diesem Bereich wissenschaftlich forschen.
- nehmen für die Bereiche der Erzeugung, Verarbeitung, Optimierung und Bewertung von Materialien eine Mittlerrolle zwischen Naturwissenschaften und Technik ein.
- können wissenschaftlich selbstständig arbeiten und material- und verfahrensbezogen innovative Konzepte für nachhaltige Entwicklungen erstellen und bewerten.
- besitzen eine profunde Übersicht über aktuelle Methoden der Materialentwicklung.
- sind in der Lage, Strategien für forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte zu entwickeln, selbstständig durchzuführen und zu koordinieren.
- können in Industrie, Wirtschaft und Forschung naturwissenschaftliche als auch technische Problemstellungen im Zusammenhang mit Funktionsmaterialien, Strukturwerkstoffen und dazugehörigen Fertigungs- und Verarbeitungsprozessen lösen.

## **(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für Wissenschaft, Gesellschaft und Arbeitsmarkt**

Aktuelle Herausforderungen in der Energie-, Verkehrs-, Informations-, Umwelt- und Medizintechnik und in der Bauwirtschaft bestätigen, dass ohne innovative Materialien und Werkstoffe technischer Fortschritt undenkbar ist. Für die erfolgreiche Weiterentwicklung und für den effizienten Einsatz von Funktions- und Strukturmaterialien kommen immer mehr interdisziplinäre Ansätze und Synergien zwischen naturwissenschaftlichen und technischen Fächerkulturen zum Tragen.

AbsolventInnen des Joint-Degree Masterstudiums Materialwissenschaften steht daher aufgrund der interdisziplinären Ausrichtung des Studiums ein besonders breites Spektrum an Berufsfeldern offen. Dieses reicht von fachspezifischen Tätigkeiten bis hin zu Funktionen in Dienstleistungsbereichen und im Management.

Typische Tätigkeitsfelder

- in der Automobilindustrie
- in der Energietechnik
- in Elektro- und Elektronikunternehmen
- in der Medizintechnik
- in der Baustoffindustrie
- in der Forschung an Hochschulen bzw. Universitäten und an außeruniversitären wissenschaftlichen Instituten

liegen u.a. in der Entwicklung, Herstellung, Prüfung, Verarbeitung und Verwendung neuer Materialien und Produkte sowie in deren Qualitätskontrolle in Industriebetrieben, in anwendungsorientierten oder technischen Bereichen von öffentlichen und privaten Forschungseinrichtungen und in Materialprüfanstalten.

### § 3 Aufbau und Gliederung des Studiums

Das Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften beinhaltet 5 Module, für die 78 ECTS-Anrechnungspunkte vorgesehen sind. Weiters sind 12 ECTS-Anrechnungspunkte für die Freien Wahlfächer veranschlagt. Die erfolgreiche Teilnahme am Seminar Materials Science entspricht 1 ECTS-Anrechnungspunkt. Die Masterarbeit wird mit 27 ECTS-Anrechnungspunkten, und die Masterprüfung mit 2 ECTS-Anrechnungspunkten bewertet.

	ECTS
<b>Pflichtmodule an der PLUS</b>	
MW 01: Materialwissenschaften	10
MW 02: Charakterisierung von Materialien	6
MW 03: Funktionsmaterialien I	6
<b>Pflichtmodule an der TUM</b>	
MW 04: Strukturwerkstoffe I	28
Wahlmodule lt. §6 im Gesamtumfang von mind. 28 ECTS an der PLUS oder der TUM	
MW WM§6 TUM1: Strukturwerkstoffe II	13
MW WM§6 TUM2: Strukturwerkstoffe III	15
MW WM§6 PLUS1: Funktionsmaterialien II	14
MW WM§6 PLUS2: Funktionsmaterialien III	14
Freie Wahlfächer lt. §7 an der PLUS und der TUM	
Seminar Materials Science	1
Masterarbeit	27
Masterprüfung	2
<b>Summe</b>	<b>120</b>

### § 4 Typen von Lehrveranstaltungen

Im Studium sind folgende Lehrveranstaltungstypen vorgesehen:

- (a) Vorlesung (VO) gibt einen Überblick über ein Fach oder eines seiner Teilgebiete sowie dessen theoretische Ansätze und präsentiert unterschiedliche Lehrmeinungen und Methoden. Die Inhalte werden überwiegend im Vortragsstil vermittelt. Eine Vorlesung ist nicht prüfungsimmanent und hat keine Anwesenheitspflicht.
- (b) Vorlesung mit Übungen (VU) verbindet die theoretische Einführung in ein Teilgebiet mit der Vermittlung praktischer Fähigkeiten. Eine Vorlesung mit Übung ist nicht prüfungsimmanent und hat keine Anwesenheitspflicht.
- (c) Übung mit Vorlesung (UV) verbindet die theoretische Einführung in ein Teilgebiet mit der Vermittlung praktischer Fähigkeiten, wobei der Übungscharakter dominiert. Die Übung mit Vorlesung ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.
- (d) Übung (UE) dient dem Erwerb, der Erprobung und Perfektionierung von praktischen Fähigkeiten und Kenntnissen des Studienfaches oder eines seiner Teilbereiche. Eine Übung ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.
- (e) Praktikum (PR) dient der Anwendung und Festigung von erlerntem Fachwissen und Methoden und dem Erwerb von praktischen Fähigkeiten. Ein Praktikum ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.
- (f) Seminar (SE) ist eine wissenschaftlich weiterführende Lehrveranstaltung. Sie dient dem Erwerb von vertiefendem Fachwissen sowie der Diskussion und Reflexion wissenschaftlicher

Themen anhand aktiver Mitarbeit seitens der Studierenden. Ein Seminar ist eine prüfungsimmanente Lehrveranstaltung mit Anwesenheitspflicht.

## § 5 Studieninhalt und Studienverlauf

Im Folgenden sind die Module und Lehrveranstaltungen des Joint-Degree Masterstudiums Materialwissenschaften aufgelistet. Die Zuordnung zu Semestern ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf das Vorwissen aufbaut und der Jahresarbeitsaufwand 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet. Module und Lehrveranstaltungen können auch in anderer Reihenfolge absolviert werden.

Die detaillierten Beschreibungen der Module inkl. der zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden und Fertigkeiten finden sich in Anhang I: Modulbeschreibungen.

Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften								
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester mit ECTS			
					I	II	III	IV
<b>(1) Pflichtmodule</b>								
<b>Modul MW 01: Materialwissenschaften (WS Pflicht PLUS)</b>								
Chemistry of Materials I		3	VO	3	3			
Chemistry of Materials I		2	UE	2	2			
Physics of Materials		3	VO	3	3			
Functional Materials		2	VO	2	2			
Zwischensumme MW 01				10	10			
<b>Modul MW 02: Charakterisierung von Materialien (WS Pflicht PLUS)</b>								
Materials Characterization A (Scattering and Diffraction)		3	VU	4	4			
Materials Characterization B (Microscopy, Elemental Analysis, Spectroscopy)		2	VO	2	2			
Zwischensumme Modul MW02				6	6			
<b>Modul MW 03: Funktionsmaterialien I (WS Pflicht PLUS)</b>								
Labor Funktionsmaterialien I		6	PR	6	6			
Zwischensumme MW 03				6	6			
<b>Modul MW 04: Strukturwerkstoffe I (SS Pflicht TUM)</b>								
Es sind TUM-Lehrveranstaltungen bzw. TUM-Module im Ausmaß von mindestens 28 ECTS zu wählen								
Werkstoffe für Motoren und Antriebssysteme: Luftstrahlantriebe, extreme Anforderungen an besonderen Materialien		2	VO	3		3		
Werkstoffe für Motoren und Antriebssysteme: Otto- und Dieselmotoren		2	VO	3		3		
Werkstoffmechanik Praktikum		4	PR	4		4		
Makromolekulare Chemie II (Polymere Materialien)		2	VO	4		4		
Modellbildung und Simulation		3	VO, SE	5		5		
Fertigungsverfahren für Composite-Bauteile		3	VO, UE	5		5		
Grundlagen der Zerstörungsfreien Prüfung		4	VO, UE	5		5		
Hochschulpraktikum der Zerstörungsfreien Prüfung		3	PR	4		4		
Prozesssimulation und Materialmodellierung von Composites		3	VO, UE	5		5		
Glas und Keramik für Materialwissenschaftler		2	VO	4		4		
Anwendungsgerechte Optimierung mineralischer Baustoffe		2	VO	3		3		
Materialwissenschaften mit Neutronen und Röntgenstrahlung (Physik mit Neutronen 1)		4	VO, UE	5		5		
Zwischensumme Strukturwerkstoffe I						28		
<b>Summe Pflichtmodule</b>								
					22	28		

<b>(2) Wahlmodule lt. § 6</b>														
<b>Wahlmodule lt. § 6 an der TUM im Gesamtausmaß von mindestens 28 ECTS</b>														
<b>Modul MW WM§6TUM 1: Strukturwerkstoffe II (WS Wahl TUM)</b>														
Werkstofftechnik	3	VO, UE	5			5								
Mineralische Bindemittel	2	VO	3			3								
Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit von Baustoffen	2	VO	3			3								
Soft Skills Workshop (TUM)	1	SE	2			2								
<b>Modul MW WM§6TUM 1</b>						<b>13</b>								
<b>Modul MW WM§6TUM 2: Strukturwerkstoffe II (WS Wahl TUM)</b>														
Plastomechanik	2	VO	3			3								
Kontinuumsmechanik für Ingenieure (Bruchmechanik)	2	VO	3			3								
Faser, Matrix- und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften	3	VO, UE	5			5								
Qualitätsmanagement	4	VO, UE	5			5								
Arbeitsschutz und Betriebssicherheit	2	VO	3			3								
<b>Modul MW WM§6TUM 2</b>						<b>15</b>								
<b>Wahlmodule lt. § 6 an der PLUS im Gesamtausmaß von mindestens 28 ECTS</b>														
<b>Modul MW WM§6PLUS 1: Funktionsmaterialien II (WS Wahl PLUS)</b>														
Interface Science and Engineering	2	VO	2			2								
Functional Ceramics	2	VU	3			3								
Nanomaterialien und Nanotechnologie	2	VU	3			3								
Labor Funktionsmaterialien II	6	P	6			6								
<b>Modul MW WM§6PLUS 1</b>						<b>14</b>								
<b>Modul MW WM§6PLUS 2: Funktionsmaterialien II (WS Wahl PLUS)</b>														
Carbon Materials	2	VO	2			2								
Biomaterials	2	VO	2			2								
Materialchemisches Praktikum	8	PR	8			8								
Kristallzüchtungsmethoden	2	VO	2			2								
Spektroskopische Methoden	4	VU, P	6			6								
Modeling I	3	VU	4			4								
Industrial Management I	2	VO, UE	3			3								
Sustainable Development	1	VU	2			2								
<b>Modul MW WM§6PLUS 2</b>						<b>14</b>								
<b>Summe Wahlmodulkataloge</b>						<b>28</b>								
<b>(3) Freie Wahlfächer</b>														
			12	8	2	2								
<b>4) Seminar Materials Science</b>	1	SE											1	
<b>(5) Masterarbeit</b>			27										27	
<b>(6) Masterprüfung</b>			2										2	
<b>Summen Gesamt</b>			120	30	30	30	30	30						

## § 6 Wahlmodulkataloge und/oder gebundene Wahlmodule

Das Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften beinhaltet 2 Wahlmodule, für die insgesamt 28 ECTS-Anrechnungspunkte vorgesehen sind; es dient der Spezialisierung und Vertiefung der Fachkenntnisse auf einem Gebiet des persönlichen materialwissenschaftlichen Interesses, entweder in Richtung Funktionsmaterialien (an der Universität Salzburg), oder in Richtung Strukturwerkstoffe (an der Technischen Universität München). Dazu sind aus den in den Wahlmodulen aufgelisteten Lehrangeboten der jeweiligen Studienstandorte Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von 28 ECTS-Punkten zu wählen.

## § 7 Freie Wahlfächer

- (1) Im Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften sind frei zu wählende Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren. Diese können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot der Universität Salzburg, der Technischen Universität München, sowie aller anerkannten postsekundären Bildungseinrichtungen gewählt werden und dienen dem Erwerb von Zusatzqualifikationen sowie der individuellen Schwerpunktsetzung innerhalb des Studiums.
- (2) Bei innerem fachlichem Zusammenhang der gewählten Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 ECTS-Anrechnungspunkten kann eine Benennung der Wahlfächer als „Wahlfachmodul“ im Masterzeugnis erfolgen.
- (3) Zur Ausweitung des Bildungshorizontes und zur Integration interdisziplinärer Interessen werden die übrigen Lehrveranstaltungen aus dem Wahlmodul lt. §6 und Lehrveranstaltungen aus folgenden Wissensgebieten empfohlen:
  - Physik, Chemie, Mineralogie und Geologie, Bio- und Umweltwissenschaften;
  - Mathematik, Simulation, Informatik, Programmierung;
  - Mechanik, Ingenieurwissenschaften, Maschinenwesen, Verfahrenstechnik;
  - Elektronik, Elektrotechnik, Regelungstechnik;
  - Wirtschafts- und Rechtswissenschaften;
  - Gender Studies, Global Studies, Sprachen, Medien, Rhetorik;

## § 8 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen aus den Bereichen Materialphysik, Materialchemie, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik selbstständig sowie inhaltlich und methodisch nach den aktuellen wissenschaftlichen Standards zu bearbeiten.
- (2) Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für eine Studierende oder einen Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist (vgl. UG 2002 § 81 Abs. 2).
- (3) Themen zur Masterarbeit weisen eine Nähe zu den naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten der im § 3 (3) bzw. im Anhang I aufgelisteten Module des Curriculums auf und werden über die PLUS koordiniert. Zu den Themen wird ein entsprechender Themenkatalog erstellt, welcher in den Web-Plattformen der PLUS einsehbar ist.

Themenvorschläge können sowohl von den am Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften beteiligten Fachbereichen, Instituten und Lehrstühlen beider Universitäten als auch von Seite der Industrie bzw. der Studierenden eingebracht werden.

Die Themenvorschläge müssen ausreichend ausgearbeitet sein um eine Prüfung der folgenden Kriterien zuzulassen:

- a) Nähe zu den Modulinhalten bzw. Lehrinhalten des Curriculums,
- b) Erfüllung der allgemeinen Anforderungen,
- c) Durchführbarkeit im vorgegebenen Zeitrahmen
- d) Formale Betreuung durch UniversitätslehrerInnen (in der Regel mit Lehrbefugnis) der am Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften beteiligten Fachbereiche, Institute und Lehrstühle der PLUS bzw. der TUM.

Die formelle Genehmigung des von Seite des Studierenden gewählten Themas der Masterarbeit erfolgt, nach Stellungnahme des/der Vorsitzenden der Curricularkommission, durch den Dekan.

- (4) Bei der Bearbeitung des Themas und der Betreuung der Studierenden sind die Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes, BGBl. Nr. 111/1936, zu beachten (vgl. UG 2002 § 80 Abs. 2).
- (5) Die Masterarbeit kann erst nach Absolvierung von mindestens 90 Prozent der geforderten ECTS-Punkte der Pflicht- und Wahlpflichtmodule.
- (6) Die Ergebnisse der Masterarbeit sind im Rahmen eines Seminars für Materialwissenschaften an der PLUS vorzustellen.

## **§ 9 Berufsorientierte Praxis:**

Studierenden steht die Möglichkeit offen, sich eine berufsorientierte Praxis im Rahmen der Freien Wahlfächer im Ausmaß von bis zu 4 Wochen im Sinne einer Vollbeschäftigung (dies entspricht maximal 6 ECTS-Anrechnungspunkten) anrechnen zu lassen. Die Praxis hat einen sinnvollen Zusammenhang zum Studium aufzuweisen und ist vom zuständigen studienrechtlichen Organ vor Antritt der Praxis zu bewilligen. Zur Anerkennung dieser Leistung ist eine Praxisbescheinigung erforderlich, die folgende Punkte beinhalten muss: Ort und Dienststelle der Institution oder des Unternehmens, bei der die Praxis absolviert wurde, Dauer der Praxis, Kurzbeschreibung der ausgeführten Tätigkeiten und eine in Worte gefasste Beurteilung durch die verantwortliche Betreuerin oder den verantwortlichen Betreuer.

Im Rahmen der berufsorientierten Praxis können u.a. folgende Qualifikationen erworben werden:

- Anwendung der erworbenen fachspezifischen Kompetenzen im beruflichen Kontext
- Kennenlernen von Anwendungsszenarien fachwissenschaftlicher Konzepte
- Erwerb von Soft Skills (u.a. Teamarbeit, Kommunikationskompetenz, Planungskompetenz) im beruflichen Kontext.

## **§ 10 Auslandsstudien**

Studierende des Joint-Degree Masterstudiums Materialwissenschaften sind verpflichtet mindestens ein Semester an der Technischen Universität München (TUM) zu absolvieren. Dafür kommt das Semester zwei des Studiums in Frage.

Zusätzlich dazu steht die Möglichkeit offen, ein Auslandssemester zu absolvieren. Die Anerkennung von im Auslandsstudium absolvierten Lehrveranstaltungen erfolgt durch das zuständige studienrechtliche Organ an der PLUS. Die für die Beurteilung notwendigen Unterlagen sind von der/dem AntragstellerIn vorzulegen.

Es wird sichergestellt, dass Auslandssemester ohne Verzögerungen im Studienfortschritt möglich sind, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- pro Auslandssemester werden Lehrveranstaltungen im Ausmaß von zumindest 30 ECTS-Anrechnungspunkten abgeschlossen



- die im Rahmen des Auslandssemesters absolvierten Lehrveranstaltungen stimmen inhaltlich nicht mit bereits an der Universität Salzburg absolvierten Lehrveranstaltungen überein
- vor Antritt des Auslandssemesters wurde bescheidmäßig festgestellt, welche der geplanten Prüfungen den im Curriculum vorgeschriebenen Prüfungen gleichwertig sind.

Neben den fachwissenschaftlichen Kompetenzen können durch einen Studienaufenthalt im Ausland u.a. folgende Qualifikationen erworben werden:

- Erwerb und Vertiefung von fachspezifischen Fremdsprachenkenntnissen
- Erwerb und Vertiefung von allgemeinen Fremdsprachenkenntnissen (Sprachverständnis, Konversation,...)
- Erwerb und Vertiefung von organisatorischer Kompetenz durch eigenständige Planung des Studienalltags in internationalen Verwaltungs- und Hochschulstrukturen
- Kennenlernen und studieren in internationalen Studiensystemen sowie Erweiterung der eigenen Fachperspektive
- Erwerb und Vertiefung von interkulturellen Kompetenzen.

Studierende mit Behinderungen und/oder chronischer Erkrankung werden bei der Suche nach einem Platz für ein Auslandssemester sowie dessen Planung seitens der Universität (DE disability & diversity) aktiv unterstützt.

#### **§ 11 Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter TeilnehmerInnenzahl**

- (1) Die TeilnehmerInnenzahl im Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften ist für die einzelnen Lehrveranstaltungstypen folgendermaßen beschränkt:

Vorlesung (VO)	keine Beschränkung
Vorlesung mit Übung (VU)	keine Beschränkung
Übung mit Vorlesung (UV)	25
Übung (UE)	25
Praktikum (PR)	10
Seminar (SE)	keine Beschränkung

- (2) Bei Lehrveranstaltungen mit beschränkter TeilnehmerInnenzahl werden bei Überschreitung der HöchstteilnehmerInnenzahl durch die Anzahl der Anmeldungen jene Studierenden bevorzugt aufgenommen, für die diese Lehrveranstaltung Teil des Curriculums ist.
- (3) Studierende des Joint-Degree Masterstudiums Materialwissenschaften werden in folgender Reihenfolge in Lehrveranstaltungen aufgenommen:
- vermerkte Wartelistenplätze aus dem Vorjahr
  - Studienfortschritt (Summe der absolvierten ECTS-Anrechnungspunkte im Studium)
  - die höhere Anzahl positiv absolvierter Prüfungen
  - die höhere Anzahl an absolvierten Semestern
  - der nach ECTS-Anrechnungspunkten gewichtete Notendurchschnitt
  - das Los.

Freie Plätze werden an Studierende anderer Studien nach denselben Reihungskriterien vergeben.

- (4) Für Studierende in internationalen Austauschprogrammen stehen zusätzlich zur vorgesehenen HöchstteilnehmerInnenzahl Plätze im Ausmaß von zumindest zehn Prozent der HöchstteilnehmerInnenzahl zur Verfügung. Diese Plätze werden nach dem Los vergeben.

## § 12 Prüfungsordnung

- (1) Für die Beurteilung des Studienerfolgs, die Nichtigerklärung von Beurteilungen, die Ausstellung von Zeugnissen, die Festlegung der Prüfungstermine, die Anmeldung zu Prüfungen, die Durchführung, Wiederholung und Anerkennung von Prüfungen sowie den Rechtsschutz bei Prüfungen gelten für die Studien in Salzburg die Bestimmungen im studienrechtlichen Teil der Satzung der Paris Lodron Universität Salzburg (PLUS), und für Studien im München die Regelungen der Allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung (APSO) für Bachelor- und Masterstudiengänge der Technischen Universität München (TUM).
- (2) An der PLUS werden die Module dieses Curriculums mittels Modulteilprüfungen beurteilt. Auf Basis der Modulziele werden alle im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen einzeln beurteilt (prüfungsimmanente LV: Beurteilung durch mehrere Teilleistungen; Vorlesungen: Beurteilung durch einen einzigen Prüfungsakt). Die Ermittlung der Gesamtnote des Moduls erfolgt gemäß § 19 Abs. 3 der Satzung der PLUS.

An der TUM werden die TUM-eigenen Module dieses Curriculums mittels TUM-Modulprüfungen beurteilt. Die Erreichung der Modulziele wird über alle Lehrveranstaltungen des Moduls gemeinsam überprüft (Prüfung schriftlich oder Testat) und beurteilt. Für die Modulprüfungen an der TUM gelten die Regelungen der APSO für Bachelor- und Masterstudiengänge der TUM.

## § 13 Kommissionelle Masterprüfung

- (1) Das Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften wird mit einer kommissionellen Masterprüfung im Ausmaß von 2 ECTS-Anrechnungspunkten abgeschlossen.
- (2) Voraussetzung für die kommissionelle Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Absolvierung aller vorgeschriebenen Prüfungen und der Masterarbeit.
- (3) Die einstündige kommissionelle Masterprüfung besteht aus folgenden Bestandteilen:
  - (i) Präsentation der durchgeführten Masterarbeit,
  - (ii) Diskussion und Defensio der Masterarbeit,
  - (iii) Prüfungsgespräch über ein Modul, das Bezug zum Thema der Masterarbeit hat,
  - (iv) sonstige fachübergreifende Curriculums-relevante Inhalte.

Die Prüfungsbestandteile (iii) und (iv) werden dabei in fachlichem Bezug zur Masterarbeit durchgeführt und stellen curriculare Querverbindungen im Sinne einer Defensio her.

- (4) Der Prüfungssenat aus Vertretern sowohl der PLUS wie der TUM besteht aus insgesamt 3 Personen.

## § 14 Inkrafttreten

Das Curriculum tritt mit 1. Oktober 2016 in Kraft.

## § 15 Übergangsbestimmungen

- (1) Studierende, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Curriculums für das Joint-Degree Masterstudium Materialwissenschaften an der Paris Lodron-Universität Salzburg (Version 2014, Mitteilungsblatt – Sondernummer 42 vom 23. Juni 2014) gemeldet sind, sind berechtigt, ihr Studium bis längstens 30.09.2018 nach diesen Studienvorschriften abzuschließen.
- (2) Die Studierenden sind berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen diesem Joint-Degree Masterstudium zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderriefliche Erklärung ist an die Studienabteilung zu richten.

## Anhang I: Modulbeschreibungen

Modulbezeichnung	<b>Materialwissenschaften</b>
Modulcode	MW 01
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Materialklassen, Möglichkeiten ihrer Synthese und Anwendungsgebiete.</li> <li>• verstehen die zentralen Inhalte von Synthese-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von metallischen und nichtmetallischen Materialien</li> <li>• sind mit den Grundlagen des Aufbaus und der Eigenschaften amorpher und kristalliner Festkörper vertraut.</li> <li>• sind in der Lage elementare festkörperphysikalische Probleme zu bearbeiten.</li> <li>• können die zunehmende Bedeutung von Funktionsmaterialien beschreiben und bewerten.</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile von Nanomaterialien in Vergleich zu ausgedehnten Festkörpern in Hinblick auf deren Einsatz in elektronischen, optischen, magnetischen und mechanischen Bauteilen, sowie in der Energieumwandlung und -speicherung.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Die fachlichen und methodischen Inhalte dieses Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Grundlagen moderner Synthesemethoden zur Herstellung anwendungsrelevanter anorganischer Materialien (Gasphasensynthesen, Synthesen aus der flüssigen Phase, ...)</li> <li>• Statik und Dynamik der Kristallgitter</li> <li>• Elektronische Struktur von Festkörpern: Metalle, Halbleiter und Isolatoren</li> <li>• Supraleiter</li> <li>• topologische Isolatoren</li> <li>• kollektiver Magnetismus, Ferroelektrische und Multiferroische Ordnung</li> <li>• Nanomaterialien in chemischer Industrie und Katalyse</li> <li>• Einsatz nanostrukturierter Materialien in Photovoltaik/ Solartechnologie und Photokatalyse; Plasmonische Strukturen;</li> <li>• Nanomaterialien für Leuchtdioden und Display-Technologie</li> <li>• Sensoren, nanostrukturierte Batterien und Superkondensatoren</li> <li>• Poröse Materialien und Speichermedien</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	<p>VO Chemistry of Materials I (3 ECTS)          UE Chemistry of Materials I (2 ECTS)          VO Physics of Materials (3 ECTS)          VO Functional Materials (2 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen

Modulbezeichnung	<b>Charakterisierung von Materialien</b>
Modulcode	MW 02
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Zusammenhang zwischen Nano- und Mikrostruktur des Feststoffs und den technisch relevanten Eigenschaften eines Materials.</li> <li>• sind in der Lage die in Industrie und Wissenschaft zur Materialcharakterisierung üblicherweise eingesetzten Analysemethoden einschließlich der dazugehörigen theoretischen Grundlagen zu beschreiben. Dazu zählen Diffraktions- und Streumethoden, die Mikroskopie und die thermische Analyse.</li> <li>• können die Grenzen und Möglichkeiten der einzelnen Methoden hinsichtlich materialwissenschaftlicher Problemstellungen bewerten.</li> <li>• können, um zu belastbaren analytischen Informationen von ausgewählten Materialsystemen zu gelangen, die Vor- und Nachteile der in Frage kommenden Methoden hinsichtlich des vorgesehenen Einsatzgebietes bewerten.</li> <li>• sind in der Lage, die geeigneten analytischen Methoden in der Art so auszuwählen, dass komplementäre Informationen zu Zusammensetzung und Struktur von Materialien erhalten werden können.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Die fachlichen und methodischen Inhalte dieses Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klassische Beugungsmethoden mit Röntgen – und Neutronenstrahlung (Phasenbestimmung, Strukturverfeinerung, Spannungs- und Texturmessungen, Analyse dünner Schichten, Bestimmung von Magnetstrukturen in Theorie und Praxis); Kleinwinkelstreuung</li> <li>• Optische Mikroskopie (Durchlicht, Auflicht)</li> <li>• Elektronenmikroskopie (Raster- &amp; Transmissionselektronenmikroskopie) und Rastersondenmikroskopie</li> <li>• Beugungsmethoden und mikroanalytische Messverfahren, die im Zusammenhang mit der Elektronenmikroskopie eingesetzt werden (Elektronenbeugung, Energie Dispersive Spektroskopie, etc. ...)</li> <li>• Methoden der Elementanalyse und Spektroskopie</li> <li>• Thermogravimetrische Analyse (TGA), Differentialthermoanalyse (DTA), Simultane thermische Analyse (STA), Kalorimetrie (Adiabatisch, Lösungswärme, Relaxation, DSC)</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	VU Materials Characterization A (Scattering and Diffraction) (4 ECTS) VO Materials Characterization B: (Microscopy, Elemental Analysis, Spectroscopy) (2 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen

Modulbezeichnung	<b>Labor Funktionsmaterialien I</b>
Modulcode	MW 03
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Synthesekonzepte zu verschiedensten Materialklassen.</li> <li>• können materialchemische Experimente selbstständig durchführen.</li> <li>• sind in der Lage durch Einsatz geeigneter analytischer Methoden Informationen zu Zusammensetzung und Struktur von Materialien zu erhalten.</li> <li>• lernen im Zuge der praktischen Anwendung, die Grenzen und Möglichkeiten der einzelnen Methoden hinsichtlich materialwissenschaftlicher Problemstellungen zu bewerten.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Die fachlichen und methodischen Inhalte dieses Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategien zur praktischen Durchführung moderner Synthesemethoden</li> <li>• Herstellung anwendungsrelevanter anorganischer Materialien (Gasphasensynthesen, Synthesen aus der flüssigen Phase)</li> <li>• Materialverarbeitungsmethoden</li> <li>• Praktische Aspekte elektronenmikroskopischer, spektroskopischer und thermoanalytischer Untersuchungsverfahren</li> <li>• Beugungsmethoden: Details der Versuchsdurchführung und Auswertung der erhaltenen Daten</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	PR Labor Funktionsmaterialien I (6 ECTS)
Prüfungsart	Modulprüfung

Modulbezeichnung	<b>Strukturwerkstoffe I</b>
Modulcode	MW 04
Arbeitsaufwand gesamt	28 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Anforderungen an Werkstoffe für motorische Anwendungen und können die richtige Auswahl an bestehenden Werkstoffen treffen.</li> <li>• kennen die gängigen Fertigungstechnologien von metallischen Werkstoffen, von Keramiken, Polymeren und Kompositen.</li> <li>• können Fertigungskonzepte für Bauteile aufstellen und bewerten.</li> <li>• kennen die gängigen Charakterisierungs- und Prüfverfahren für metallische, keramische und polymere Werkstoffe.</li> <li>• kennen die wichtigsten Herstellungs- und Charakterisierungsverfahren von polymeren Werkstoffen und besitzen einen Überblick über die Stoffkunde der Massenkunststoffe.</li> <li>• wissen, wie mineralischen Werkstoffeigenschaften durch Rohstoffauswahl und eingesetzte Prozesstechniken verändert werden können.</li> <li>• kennen die aktuell eingesetzten Verfahren der Zerstörungsfreien Prüfung zur Qualitätssicherung, Inspektion und Dauerüberwachung.</li> <li>• besitzen einen Überblick über Prozesssimulation und Materialmodellierung von Strukturwerkstoffen und können Anwendbarkeit und Aussagegenauigkeit der einzelnen Methoden bewerten.</li> <li>• sind mit verschiedenen Aspekten der Modellbildung und Simulation von Produktionsanlagen vertraut und können die Finite-Elemente-Methode (FEM) zur Lösung werkstoffwissenschaftlicher Probleme anwenden.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Die fachlichen und methodischen Inhalte des Moduls sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffkunde gängiger Strukturmaterialien und Massenkunststoffe</li> <li>• Werkstofftechnik und Anwendung von Grobkeramiken und Gläsern</li> <li>• Großtechnische Anlagen zur Werkstoffproduktion (Gießereitechnologien, etc.)</li> <li>• Streumethoden zur Strukturbestimmung kristalliner und ungeordneter Feststoffe;</li> <li>• Aktuelle Zerstörungsfreie Prüfverfahren zur Qualitätssicherung und Inspektion von Baustoffen, Bauteilen und Bauwerken.</li> <li>• Aktuelle Baustoffentwicklungen in den Bereichen Konstruktions-, Fassaden- und Ausbauwerkstoffe.</li> <li>• Grundlagen der Modellbildung und -anwendung für Produktentwicklung und der Simulation von Produktionsanlagen;</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	<p>Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 28 ECTS Punkten sind zu wählen aus:</p> <p>VO...Werkstoffe für Motoren und Antriebssysteme: Luftstrahlantriebe, extreme Anforderungen an besondere Materialien (3ECTS)</p> <p>VO...Werkstoffe für Motoren und Antriebssysteme: Otto- und Dieselmotoren (3ECTS)</p> <p>PR Werkstoffmechanik Praktikum (4 ECTS)</p> <p>VO Makromolekulare Chemie II (Polymere Materialien) (4 ECTS)</p> <p>VO SE Modellbildung und Simulation (5 ECTS)</p> <p>VO, UE Grundlagen der Zerstörungsfreien Prüfung (5 ECTS)</p> <p>PR Hochschulpraktikum der zerstörungsfreien Prüfung (4 ECTS)</p> <p>VO, UE Fertigungsverfahren für Composite-Bauteile (5 ECTS)</p> <p>VO, UE Grundlagen der Zerstörungsfreien Prüfung (5 ECTS)</p> <p>PR Hochschulpraktikum der Zerstörungsfreien Prüfung (4 ECTS)</p> <p>VO Glas und Keramik für Materialwissenschaftler (4 ECTS)</p> <p>VO Anwendungsgerechte Optimierung mineralischer Baustoffe (3 ECTS)</p> <p>VO UE Materialwissenschaften mit Neutronen und Röntgenstrahlung (Physik der Neutronen 1) (5 ECTS)</p>
	Modulteilprüfungen

Modulbezeichnung	<b>Strukturwerkstoffe II</b>
Modulcode	MW WM§6 TUM1
Arbeitsaufwand gesamt	13 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen das Prinzip wichtiger Massiv- und Blechumformverfahren metallischer und polymerer Werkstoffe und können in diesem Zusammenhang Berechnungen durchführen.</li> <li>• sind in der Lage, die Eigenschaften von Mehrphasengefügen zu analysieren.</li> <li>• kennen die verschiedenen Fertigungsweisen zur Herstellung mikroelektronischer Bauteile einschließlich ihrer Vor- und Nachteile.</li> <li>• Können die relevanten Eigenschaften der behandelten Werkstoffe darzulegen und diese anwendungsgerecht auswählen.</li> <li>• können beurteilen, wie Werkstoffeigenschaften durch die Rohstoffauswahl und die eingesetzte Prozesstechnik verändert werden können und welche erforderlichen Anpassungen des Herstellprozesses für die Modifizierung von Werkstoffeigenschaften notwendig sind.</li> <li>• kennen den Aufbau von Ökobilanzen und können diese als Bewertungsgrundlage darlegen.</li> <li>• kennen die für Ökobilanzen relevanten Datenbanken und die dazugehörigen Softwarewerkzeuge.</li> <li>• können die zeitgemäßen Methoden der Präsentationsgestaltung und die dazugehörigen Techniken anwenden.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Die fachlichen und methodischen Inhalte des Moduls sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Massivumformen von metallischen Werkstoffen;</li> <li>• Verarbeitung von metallischen Blechen;</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Stählen für den Karosseriebau (Tiefziehstähle, Mehrphasenstähle, Bake-Hardening-Stähle)</li> <li>• Quantitative Analyse von Mehrphasengefügen;</li> <li>• Darstellung der Werkstofftechnik der mineralischen Bindemittel Zement, Kalk und Gips und der damit hergestellten wesentlichen Baustoffe;</li> <li>• Prozesstechnik von den Rohstoffen zum anwendungsfähigen Bindemittel und der gezielten Einstellung von Produkteigenschaften.</li> <li>• Lebenszyklus von Baustoffen und Bauwerken;</li> <li>• Inhaltliche und methodische Grundlagen von Ökobilanzen;</li> <li>• Bewertung der Umweltverträglichkeit von Baustoffen;</li> <li>• Präsentationstraining, Ausstrahlung und Wahrnehmung;</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	<p>VO,UE Werkstofftechnik (5 ECTS)          VO Mineralische Bindemittel (3 ECTS)          VO Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit von Baustoffen (3 ECTS)          SE Soft Skills Workshop (2 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen

Modulbezeichnung	<b>Strukturwerkstoffe III</b>
Modulcode	MW WM§6 TUM2
Arbeitsaufwand gesamt	15 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können für maschinenbauliche Anwendungen die Anforderungen an die Modellierungstiefe elastisch plastischen Werkstoffverhaltens analysieren und geeignete Werkstoffmodelle auswählen.</li> <li>• können für elementare Fälle ingenieurmäßige Abschätzungen mittels Näherungslösungen erstellen.</li> <li>• können Simulationsergebnisse aus dem Bereich der mechanischen Modellbildung analysieren und auf Plausibilität prüfen.</li> <li>• sind in der Lage, bruchmechanische Fragestellungen aus dem Maschinenbau zu analysieren und geeignete modellmäßige und experimentelle Lösungsansätze zu erstellen.</li> <li>• können in Zusammenhang mit Verbundwerkstoffen für einen konkreten Anwendungsfall die geeignete Werkstoffauswahl vorzunehmen, einen passenden Laminataufbau mit entsprechender Faser-Matrix-Kombination auswählen und dessen Steifigkeiten und Festigkeiten berechnen.</li> <li>• kennen die wesentlichen Grundlagen von Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz, sowie Aufgaben und Anforderungen von Aufsichts- und Prüfstellen.</li> <li>• sind mit Arten und Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen vertraut und können Qualitätsmanagementsystemen implementieren.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Die wesentlichen Inhalte dieses Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente der Kontinuumsmechanik: Kugeltensor, Deviator, Sonderfälle der Spannungszustands; LAGRANGEsche und EULERSche Darstellung</li> <li>• Fließbedingungen und Stoffgesetze;</li> <li>• Verfestigungsgesetze (isotrope und kinematische Verfestigung);</li> <li>• Deformationstheorie der Plastizität (nach HENCKY)</li> <li>• Beispiele der elastoplastischen Verformung;</li> <li>• Näherungsverfahren: Formänderungsleistung; Extremalprinzip; Schrankenverfahren; elementare Theorie; numerische Verfahren;</li> <li>• Sonderfälle der Plastizität; zyklische Plastizität; Stabilität der elastoplastischen Verformung; dynamische Probleme;</li> <li>• Schädigungs- und Bruchmechanismen; Modellbildung zum Bruch;</li> <li>• Linearelastische Bruchmechanik und elastoplastische Bruchmechanik;</li> <li>• Experimentelle Methoden zur Ermittlung von KIC, der Risswiderstandskurve, J-Integral, und der Rissspitzenöffnungsverschiebung (CTOD)</li> <li>• Faserverbundwerkstoffe als Konstruktionswerkstoffe.</li> <li>• Eigenschaften von Fasern, Matrix der Einzelschicht und des Laminats;</li> <li>• Berechnungsmethoden und Versagenskriterien, Auslegung von Faserverbundbauteilen und Bestimmung von Werkstoffdaten</li> <li>• Fertigungs- und Testmethoden</li> <li>• Gesetzgebung und Sicherheitsvorschriften des Arbeitsschutzes</li> <li>• Überwachung, Gewerbeaufsicht, Prüfstellen, Sicherheitsverantwortung und Schadenhaftung;</li> <li>• Qualitätsmanagement als strategische Ausrichtung &amp; Qualitätsmanagementsysteme; Integration der QM-Aufgaben in den Produktlebenszyklus</li> <li>• Präsentationstraining, Ausstrahlung und Wahrnehmung</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	<p>Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 15 ECTS Punkten sind zu wählen aus</p> <p>VO Plastomechanik (3 ECTS)          VO Kontinuumsmechanik für Ingenieure (Bruchmechanik) (3 ECTS)          VO, UE Faser-, Matrix- und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften (5 ECTS)          VO, UE Qualitätsmanagement (5 ECTS)          VO Arbeitsschutz und Betriebssicherheit (3 ECTS)</p>



Modulbezeichnung	<b>Funktionsmaterialien II</b>
Modulcode	MW WM§6 PLUS1
Arbeitsaufwand gesamt	14 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau moderner Funktionsmaterialien über mehrere Größenskalen (vom atomaren bis hin zu makroskopischen Aufbau).</li> <li>• die anwendungsrelevanten chemischen und physikalischen Eigenschaften von Funktionsmaterialien.</li> <li>• die wichtigsten Herstellungs-, Verarbeitungstechniken und Strukturierungsverfahren auf der Nano-, Mikro- und Makroskala.</li> <li>• die wichtigsten Grenzflächeneigenschaften und -phänomene von Festkörpern und Flüssigkeiten, sowie deren Interpretation durch gängige physikalische und chemische Modelle.</li> <li>• den Einfluss von Größe, Form, Struktur und Zusammensetzung des Festkörpers auf seine funktionalen Eigenschaften und sind mit gängigen Strategien zur Manipulation und Kontrolle von Materialeigenschaften, insbesondere durch Oberflächenbehandlung vertraut.</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile von Nanomaterialien in Vergleich zu ausgedehnten Festkörpern und hinsichtlich ihres Einsatzes in elektronischen, optischen, magnetischen und mechanischen Bauteilen.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Die fachlichen und methodischen Schwerpunkte dieses Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Herstellungsmethoden von Funktionsmaterialien.</li> <li>• Nanopartikel, Nanokomposite und ihre Eigenschaften.</li> <li>• Grenzflächenbestimmte Prozesse in Natur und Technik.</li> <li>• Geladene Grenzflächen und elektrochemische Prozesse.</li> <li>• Filmbildung und Beschichtungstechnologien.</li> <li>• Technologischer Einsatz nanostrukturierter Materialien in Photovoltaik, Solartechnologie, Katalyse und Photokatalyse, Leuchtdioden und Display-Technologie, Sensoren, Speichertechnologie;</li> <li>• Einführung in die Chemie und Physik an Grenzflächen, insbesondere thermodynamische und kinetische Aspekte von Oberflächenprozessen.</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	<p>VO Interface Science and Engineering (2 ECTS)          VU Functional Ceramics (3 ECTS)          VU Nanomaterials und -technology (3 ECTS)          PR Labor Funktionsmaterialien II (6 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen

Modulbezeichnung	<b>Funktionsmaterialien III</b>
Modulcode	MW WM§6 PLUS 2
Arbeitsaufwand gesamt	14 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Aufbau und die wichtigsten chemischen und physikalischen Eigenschaften nanostrukturierter Funktionsmaterialien.</li> <li>• sind mit Grenzflächeneigenschaften und -phänomenen, sowie deren Erklärung durch gängige physikalische und chemische Modelle vertraut.</li> <li>• verstehen verschiedene Strategien zur Kontrolle und Manipulation von Materialeigenschaften über das Feststoffvolumen und die Grenzfläche und können diese anwenden.</li> <li>• kennen moderne experimentelle Charakterisierungsmethoden und deren Kombination zur detaillierten Bestimmung von Eigenschaften.</li> <li>• verstehen die Grundlagen der theoretischen Modellierung und Analyse der Materialeigenschaften.</li> <li>• können die Bedeutung von Funktionsmaterialien beschreiben und bewerten.</li> <li>• kennen zentrale Aspekte des Einflusses von Funktionsmaterialien auf die Umwelt.</li> </ul>
Modulinhalt	<p>Die fachlichen und methodischen Schwerpunkte dieses Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohlenstoff-basierte Materialien: Herstellung, Eigenschaften und Anwendung</li> <li>• Materialien für in der Bionik; Biomimetische Materialien und Biomaterialien</li> <li>• Einführung in die typischen Synthesemethoden von Funktionsmaterialien</li> <li>• Moderne spektroskopische Methoden zur Charakterisierung von Volumen-, Grenzflächen- und Oberflächeneigenschaften;</li> <li>• Grundlagen der ganzheitlichen Unternehmensführung und in den Bereichen Marketing, strategisches Management, Organisation, Personal, Rechnungswesen sowie Investition und Finanzierung</li> <li>• Grundlagen der Mikro- und Makroökonomik samt wirtschaftspolitischer Anwendungen</li> <li>• Nachhaltigkeitskonzepte und Stoffkreisläufe</li> </ul>
Lehrveranstaltungen	<p>Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 14 ECTS Punkten sind zu wählen aus:</p> <p>VO Carbon Materials (2 ECTS)          VO Biomaterials (2 ECTS)          PR Materialchemisches Praktikum (8 ECTS)          VO Kristallzüchtungsmethoden (2 ECTS)          VU,PR Spektroskopische Methoden (6 ECTS)          VU Modeling I (4 ECTS)          VO,UE Industrial Management I (3 ECTS)          VU Sustainable Development (2 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen

## **Anhang II: Eignungsverfahren**

### **Eignungsverfahren für den gemeinsamen Masterstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Salzburg und an der Technischen Universität München**

#### **1. Zweck des Verfahrens**

Zweck des Verfahrens ist die Überprüfung der Voraussetzungen für die Zulassung zum Masterstudiengang Materialwissenschaften gemäß Art. 43 Abs. 5 Satz 2 BayHSchG bzw. § 64 Abs. 5 Universitätsgesetz zum Nachweis einer studiengangsspezifischen Eignung nach Maßgabe der folgenden Regelungen. Die besonderen Qualifikationen und Fähigkeiten der BewerberInnen sollen dem Berufsfeld Materialwissenschaften entsprechen. Die einzelnen Eignungsparameter sind:

- 1.1 Vorhandene Fachkenntnisse aus dem Erststudium auf den Gebieten der Naturwissenschaften, der Materialwissenschaften und der technischen Wissenschaften (siehe Pkt. 5.1.2).
- 1.2 Fähigkeit zu wissenschaftlicher bzw. grundlagen- und methodenorientierter Arbeitsweise.

#### **2. Verfahren zur Prüfung der Eignung**

- 2.1 Das Verfahren zur Prüfung der Eignung wird jährlich durch eine gemeinsame Auswahlkommission der Technischen Universität München und der Universität Salzburg am Fachbereich Materialforschung & Physik der Universität Salzburg durchgeführt.
- 2.2 Die Anträge auf Zulassung zum Verfahren sind für das Wintersemester bis zum 30. Juni an den Fachbereich Chemie und Physik der Materialien der Universität Salzburg zu stellen (Ausschlussfristen). Unterlagen gemäß Nr. 2.3.2 können für das Wintersemester bis zum 31. August nachgereicht werden.
- 2.3 Dem Antrag sind beizufügen:
  - 2.3.1 ein tabellarischer Lebenslauf,
  - 2.3.2 ein Nachweis über einen Hochschulabschluss gemäß Art. 43 Abs. 5 Satz 1 BayHSchG bzw. § 64 Abs. 5 UG; liegt dieser Nachweis zum Zeitpunkt der Antragstellung noch nicht vor, muss ein vollständiger Nachweis der Studien- und Prüfungsleistungen im Erststudium (Transcript of Records) beigefügt werden; der Nachweis über den Hochschulabschluss ist unverzüglich nach Erhalt vorzulegen,
  - 2.3.3 eine schriftliche Begründung von maximal 2 DIN-A4 Seiten für die Wahl des Masterstudiengangs Materialwissenschaften, in der die BewerberInnen darlegen, aufgrund welcher spezifischer Interessen und Begabungen sie sich für den angestrebten Studiengang besonders geeignet halten; die besondere Leistungsbereitschaft ist beispielsweise durch Ausführungen zu studiengangsspezifischen Berufsausbildungen, Praktika, Auslandsaufenthalten oder über eine erfolgte fachgebundene Weiterbildung im Bachelorstudium, die über Präsenzzeiten und Pflichtveranstaltungen hinaus gegangen ist, zu begründen; dies ist ggf. durch Anlagen zu belegen.

#### **3. Kommission zum Eignungsverfahren**

- 3.1 Das Eignungsverfahren wird von einer gemeinsamen Kommission der Fakultät für Maschinenwesen der Technischen Universität München und des Fachbereiches Chemie und Physik der Materialien der Universität Salzburg durchgeführt.
- 3.2 Die Bestellung der Mitglieder in ausreichender Zahl erfolgt durch das Kontaktkomitee.

#### 4. Zulassung zum Eignungsverfahren

- 4.1 Die Zulassung zum Eignungsverfahren setzt voraus, dass die in Nr. 2.3 genannten Unterlagen fristgerecht und vollständig vorliegen.
- 4.2 Mit den BewerberInnen, welche die erforderlichen Voraussetzungen erfüllen, wird das Eignungsverfahren gemäß Pkt. 5 durchgeführt
- 4.3 BewerberInnen, die nicht zugelassen werden, erhalten einen Ablehnungsbescheid.

#### 5. Durchführung des Eignungsverfahrens

##### 5.1 Erste Stufe der Durchführung des Eignungsverfahrens

- 5.1.1 Die Kommission bewertet die schriftlichen Bewerbungsunterlagen auf einer Skala von 0 bis 100 Punkten, wobei 0 das schlechteste und 100 das beste zu erzielende Ergebnis ist.
- 5.1.2 Zur Berechnung der Punktezahl werden die folgenden Auswahlkriterien herangezogen:

a) Fachliche Qualifikation:

Die curriculare Analyse erfolgt dabei nicht durch schematischen Abgleich der Module, sondern auf der Basis von Kompetenzen. Sie orientiert sich an den in der folgenden Tabelle aufgelisteten elementaren Fächergruppen des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften bzw. Kompetenzen aus dem Erststudium gemäß Pkt. 1.1:

Fächergruppen	ECTS
<b>Höhere Mathematik und Regelungstechnik</b>	<b>22</b>
Referenzstudiengang Bachelor Ingenieurwissenschaften (PLUS)	
Mathematik I	6
Mathematik II	6
Mathematik III	6
Mathematik IV	6
Referenzstudiengang Bachelor Maschinenwesen (TUM)	
Höhere Mathematik 1	7
Höhere Mathematik 2	6
Höhere Mathematik 3	4
Regelungstechnik	5
<b>Physikalische Grundlagen</b>	<b>29</b>
Referenzstudiengang Bachelor Ingenieurwissenschaften (PLUS)	
Physik I	5
Physik II	6
Physik III	5
Physikalisches Praktikum	18
Referenzstudiengang Bachelor Maschinenwesen (TUM)	
Physik	4
Tech. E-Lehre I und II	6
Thermodynamik	6
Technische Mechanik III	7
Wärmetransportphänomene	4
Physikalische Praktikum	2

Fächergruppen	ECTS
<b>Entwicklung und Konstruktion</b>	<b>20</b>
CAD und Maschinzeichnen I	2
CAD und Maschinzeichnen II	4
Maschinenelemente I	6
Maschinenelemente II	9
Grundlagen der Entwicklung und Konstruktion	4
<b>Soft Skills</b>	<b>3</b>
<b>Materialwissenschaften und Werkstoffkunde</b>	<b>10</b>
Referenzstudiengang Bachelor Ingenieurwissenschaften (PLUS)	
Materialwissenschaften I	3
Materialwissenschaften II	6
Kristallographie	6
Referenzstudiengang Bachelor Maschinenwesen (TUM)	
Werkstoffkunde 1	5
Werkstoffkunde 2	5
<b>Mechanik</b>	<b>17</b>
Technische Mechanik I	6
Technische Mechanik II	6
Fluidmechanik I	5
<b>Technisches oder naturwissenschaftliches Wahlfach</b>	<b>20</b>
Referenzstudiengang Bachelor Ingenieurwissenschaften (PLUS)	
Allgemeine Chemie	8
Anorganische Chemie	2
Organische Chemie	2
Chemisches Praktikum	6
Finite Elemente	4
Referenzstudiengang Bachelor Maschinenwesen (TUM)	
Mind. 4 Bachelormodule aus dem 5. und/oder 6. Semester a 5 ECTS	20
<b>Total ECTS</b>	<b>121</b>

Aus obiger Tabelle können maximal 120 ECTS zur Bewertung herangezogen werden. Bei vollständiger Erfüllung erhalten BewerberInnen 60 Punkte. Fehlende Kompetenzen werden entsprechend der fehlenden ECTS anteilmäßig abgezogen, wobei ein fehlender ECTS mit 0,5 Punkten bewertet wird.

b) Abschlussnote:

Aus den im Abschlusszeugnis des Erststudiums angeführten Fächern wird eine gewichtete Durchschnittsnote, gerundet auf eine Nachkommastelle, gebildet. Für jeden Zehntelpunkt, den die Durchschnittsnote besser als 3,0 ist, bekommen BewerberInnen einen Punkt. Bei Abschlüssen mit einem anderen Notensystem sind entsprechende Umrechnungen vorzunehmen. Die maximale Punktezahl beträgt 20.

c) Motivationsschreiben:

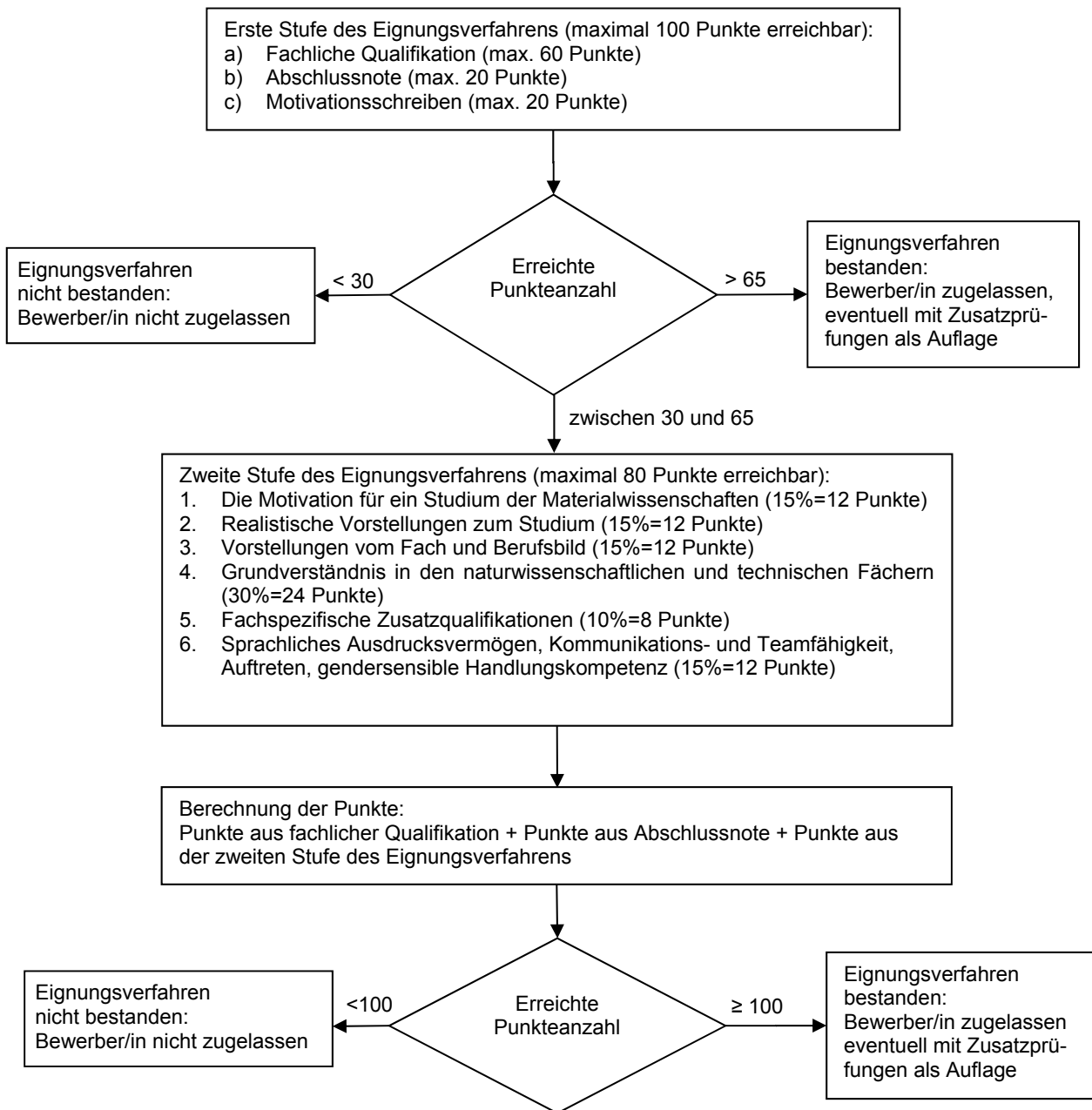
Die schriftliche Begründung für die Bewerbung zum Studiengang Materialwissenschaften wird von zwei Kommissionsmitgliedern auf einer Skala von 0 bis 20 Punkten bewertet. Die Punkteanzahl ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Der Inhalt des Motivationsschreibens wird nach folgenden Kriterien mit den in Klammern angegebenen maximal erreichbaren Punkten bewertet:

1. sprachlicher Ausdruck (2 Punkte)
2. logischer Aufbau, klare Struktur (3 Punkte)
3. Begründung für die Wahl des Studiengangs, Interesse (5 Punkte)
4. besondere Leistungsbereitschaft (10 Punkte)

5.1.3 Die Gesamtpunktezahl für die erste Stufe des Eignungsverfahrens ergibt sich durch Addition der in den Punkten 5.1.2 a) bis c) erreichten Einzelpunktezahlen. BewerberInnen, die mindestens 65 Punkte erreichen, erhalten eine Bestätigung über das bestandene Eignungsverfahren. BewerberInnen, die weniger als 30 Punkte erreichen, können nicht zum Masterstudium Materialwissenschaften zugelassen werden. BewerberInnen, die zwischen 30 und 65 Punkte erreichen, werden zu einem Eignungsgespräch eingeladen, siehe Pkt. 5.2.

5.1.4 In Fällen, in denen festgestellt wurde, dass einzelne fachliche Voraussetzungen für das Masterstudium aus dem Erststudium nicht vorliegen, kann die Kommission zum Eignungsverfahren gemäß § 3 Abs. 2 Satz 3 der Masterprüfungsordnung Zusatzprüfungen im Umfang von maximal 30 ECTS als Auflage fordern.

### Flussdiagramm zum Eignungsverfahren



## 5.2 Zweite Stufe der Durchführung des Eignungsverfahrens

5.2.1 Die BewerberInnen mit 30 bis 65 Punkten werden zu einem Eignungsgespräch eingeladen. Der Termin für das Eignungsgespräch wird mindestens eine Woche vorher bekannt gegeben. Zeitfenster für eventuell durchzuführende Eignungsgespräche müssen vor Ablauf der Bewerbungsfrist festgelegt sein. Der festgesetzte Termin des Gesprächs ist von den BewerberInnen einzuhalten. Ist die Bewerberin bzw. der Bewerber aus von ihr/ihm nicht zu vertretenden Gründen an der Teilnahme am Eignungsgespräch verhindert, so kann auf begründeten Antrag ein Nachtermin bis spätestens zwei Wochen vor Vorlesungsbeginn anberaumt werden.

5.2.2 Das Eignungsgespräch ist für jede Bewerberin bzw. jeden Bewerber einzeln durchzuführen. Das Gespräch umfasst eine Dauer von mindestens 20 und höchstens 30 Minuten je Bewerber/in und soll zeigen, ob die Bewerberin bzw. der Bewerber erwarten lässt, das Ziel des Studiengangs auf wissenschaftlicher Grundlage selbstständig und verantwortungsbewusst

zu erreichen. Fachwissenschaftliche Kenntnisse, die erst im Masterstudiengang Materialwissenschaften vermittelt werden sollen, entscheiden nicht. In dem Gespräch muss die Bewerberin bzw. der Bewerber den Eindruck bestätigen, dass sie bzw. er für den Studiengang geeignet ist. Im Gespräch werden die BewerberInnen zu folgenden Themen geprüft:

1. Die Motivation für ein Studium der Materialwissenschaften
2. Realistische Vorstellungen zum Studium
3. Vorstellungen vom Fach und Berufsbild
4. Grundverständnis in den naturwissenschaftlichen und technischen Fächern
5. Fachspezifische Zusatzqualifikationen
6. Sprachliches Ausdrucksvermögen, Kommunikations- und Teamfähigkeit, Auftreten, gendersensible Handlungskompetenz

Die einzelnen Themen werden wie folgt bei der Ermittlung der Bewertung des Auswahlgesprächs gewichtet:

1. 15 Prozent
2. 15 Prozent
3. 15 Prozent
4. 30 Prozent
5. 10 Prozent
6. 15 Prozent

- 5.2.3 Das Eignungsgespräch wird von mindestens zwei Mitgliedern der Kommission durchgeführt. Jedes der Mitglieder bewertet das Ergebnis des Eignungsgesprächs wie in Nr. 5.2.2 erläutert, womit sich eine Punktezah zwischen 0 und 80 ergibt, wobei 0 das schlechteste und 80 das beste Ergebnis ist. Die Punktezah ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Nichtverschwindende Nachkommastellen sind aufzurunden.
- 5.2.4 Die Gesamtpunktezah der zweiten Stufe ergibt sich als Summe der Punkte aus 5.2.3 sowie der Punkte aus 5.1.2.a) (fachliche Qualifikation) und 5.1.2.b) (Note). BewerberInnen, die mindestens 100 Punkte erreicht haben, werden als geeignet eingestuft.
- 5.3 Das Ergebnis des Eignungsverfahrens wird der Bewerberin bzw. dem Bewerber – ggf. unter Beachtung der in Stufe 1 nach Nr. 5.1.4 Satz 1 bereits festgelegten Auflagen – mittels Bescheid des Vizerektors für Lehre der Universität Salzburg schriftlich mitgeteilt.

## 6. Niederschrift

Über den Ablauf des Eignungsverfahrens in der ersten und zweiten Stufe ist eine Niederschrift anzufertigen, aus der Tag, Dauer und Ort des Eignungsverfahrens, die Namen der Kommissionsmitglieder, die Namen der BewerberInnen und die Beurteilung der Kommissionsmitglieder sowie das Gesamtergebnis ersichtlich sein müssen. Aus der Niederschrift müssen die wesentlichen Gründe und die Themen des Gesprächs mit den BewerberInnen ersichtlich sein; die wesentlichen Gründe und die Themen können stichwortartig aufgeführt werden.

## 7. Wiederholung

BewerberInnen, die den Nachweis der Eignung für den Masterstudiengang Materialwissenschaften nicht erbracht haben, können sich einmal erneut zum Eignungsverfahren anmelden.

---

### Impressum

Herausgeber und Verleger:  
Rektor der Paris Lodron-Universität Salzburg  
O.Univ.-Prof. Dr. Heinrich Schmidinger  
Redaktion: Johann Leitner  
alle: Kapitelgasse 4-6  
A-5020 Salzburg