



Curriculum

für das gemeinsame Master-Studienprogramm

INTERNATIONAL MASTER IN SUSTAINABLE MATERIALS

(Double Degree Program)

Stammfassung verlautbart im Mitteilungsblatt der Montanuniversität Leoben am 11.06.2018, Stück Nr. 109

Novelle 2019, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 07.06.2019, Stück Nr. 114

Novelle 2020, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 05.06.2020, Stück Nr. 125

Novelle 2021, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 07.06.2021, Stück Nr. 155

Novelle 2022, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 09.06.2022, Stück Nr. 172

Novelle 2023, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 12.06.2023, Stück Nr. 164

Novelle 2024, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 12.06.2024, Stück Nr. 187

Novelle 2025, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 05.06.2025, Stück Nr. 194

Novelle 2026, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 28.04.2026, Stück Nr. 179

Der Senat der Montanuniversität Leoben hat in seiner Sitzung vom 22. April 2026 das von der gemäß § 25 Abs. 8 Z 3 und Abs. 10 Universitätsgesetz 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curriculumskommission Sustainable Materials beschlossene und vom Rektorat gemäß § 22 Abs.1 Z 12 Universitätsgesetz 2002 nicht untersagte Curriculum für das gemeinsame Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ (Double Degree Program) in der nachfolgenden Fassung der 7. Änderung gemäß § 25 Abs. 10a Universitätsgesetz genehmigt.

INHALTSVERZEICHNIS

I. Allgemeine Bestimmungen

- § 1 Geltungsbereich und Rechtsgrundlagen
- § 2 Partneruniversitäten
- § 3 Rechtliche Grundlagen dieses Studiums
- § 4 Zulassungsvoraussetzungen
- § 5 Aufnahmeverfahren
- § 6 Internationale Kommission
- § 7 Gegenstand des Studiums
- § 8 Allgemeine Bildungsziele und Qualifikationsprofil
- § 9 Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten
- § 10 Lehrveranstaltungsarten
- § 10a Module
- § 11 Lehrveranstaltungen mit Teilnahmebeschränkungen
- § 12 Unterrichts- und Prüfungssprache

II. Inhalt und Aufbau des Studiums

- § 13 Dauer und Gliederung des gemeinsamen Masterstudiums
- § 14 Kernmodule
- § 15 Profilmodule
- § 15a Freie Wahlfächer
- § 16 Masterarbeit
- § 17 Verpflichtende Praxis

III. Prüfungsordnung

- § 18 Prüfungen
- § 19 Beurteilung des Studienerfolges
- § 20 Anerkennung von Prüfungen
- § 21 Wiederholung von Prüfungen
- § 22 Defensio und Studienabschluss
- § 23 Prüfungsverfahren

IV. Akademischer Grad

§ 24 Akademischer Grad

V. In-Kraft-Treten

§ 25 In-Kraft-Treten

VI. Übergangsbestimmungen

§ 26 Übergangsbestimmungen

ANHANG

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich und Rechtsgrundlagen

Das vorliegende Curriculum regelt das von der Montanuniversität Leoben und den weiteren Partneruniversitäten auf der Grundlage ihrer jeweiligen nationalen Rechtsvorschriften gemeinsam entwickelte und angebotene ordentliche Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ (Double Degree Program iSd § 54d UG).

§ 2 Partneruniversitäten

Partneruniversitäten des gemeinsamen Masterstudiums sind die

- Montanuniversität Leoben, Franz-Josef Straße 18, 8700 Leoben / Österreich (kurz MUL),
- Universität Trento, Trento / Italien, Via Calpina 14 (kurz TRENTO) und
- KU Leuven, Oude Markt 13, 3000 Leuven / Belgien (kurz KUL).

§ 3 Rechtliche Grundlagen dieses Studiums

- Montanuniversität Leoben: Universitätsgesetz 2002 (BGBl I Nr. 120/2002 idjgF) und Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen der Montanuniversität Leoben, verlautbart im Mitteilungsblatt am 21.6.2010, Stück Nr. 92 idjgF
- die an der Universität Trento und KU Leuven jeweils geltenden studienrechtlichen Bestimmungen
- der von der Montanuniversität Leoben, Universität Trento und KU Leuven abgeschlossene Kooperationsvertrag.

§ 4 Zulassungsvoraussetzungen

Voraussetzung für die Zulassung zum gemeinsamen Masterstudium ist

(1) der Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines anderen fachlich in Frage kommenden Studiums mindestens desselben hochschulischen Bildungsniveaus an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung.

- a) Fachlich in Frage kommende Studienabschlüsse an der Montanuniversität Leoben sind jedenfalls das
 - Bachelorstudium Metallurgie und Metallkreisläufe
 - Bachelorstudium Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie.
- b) Zum Ausgleich wesentlicher fachlicher Unterschiede können Ergänzungsprüfungen vorgeschrieben werden, die bis zum Ende des zweiten Semesters des Masterstudiums abzulegen sind.
- c) Die in einem Aufnahmeverfahren nachzuweisende besondere fachliche Eignung der Studienwerberinnen und Studienwerber.

(2) Personen, deren Erstsprache nicht Englisch ist, haben die für den erfolgreichen Studienfortgang notwendigen Kenntnisse der englischen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Englischkenntnisse auf Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen vorausgesetzt. Als Nachweise gelten insbesondere die in § 4 Abs. 1 der Verordnung des Rektorats der Montanuniversität Leoben über die Zulassung zu ordentlichen Studien erforderlichen Sprachkenntnisse und -nachweise, MBl. 53. Stück 2023/2024 Nr. 91 idgF, genannten Zertifikate.

§ 5 Aufnahmeverfahren

(1) Studienwerberinnen und Studienwerber, die eine Zulassung zum gemeinsamen Masterstudium anstreben, haben sich vor der Zulassung einem Aufnahmeverfahren durch eine von den Partneruniversitäten eingesetzte internationale Kommission (§ 6) zu unterziehen. Diese Kommission hat die besondere fachliche Eignung der Studienwerberinnen und Studienwerber im Hinblick auf das angestrebte Studium zu beurteilen.

(2) Bewerbungen um Einbeziehung in das Aufnahmeverfahren sind einzubringen an der Universität des ersten Studienjahres:

- (a) an der Montanuniversität Leoben bei der Organisationseinheit Study Support Center
- (b) an der Universität Trento beim "Administrative Office of the University" und
- (c) an der KU Leuven beim „Registrar of the Faculty of Engineering Science and the International Admission and Mobility unit“.

(3) Die Zulassung zum gemeinsamen Masterstudium erfolgt nach Maßgabe der Ergebnisse des Aufnahmeverfahrens und der zur Verfügung stehenden freien Studienplätze auf Vorschlag der internationalen Kommission.

(4) Von den Partneruniversitäten können nähere Regelungen zum Aufnahmeverfahren getroffen werden.

§ 6 Internationale Kommission

Die internationale Kommission ist ein aus mehreren Mitgliedern bestehendes interuniversitäres Gremium der Partneruniversitäten. Jede Partneruniversität entsendet ein stimmberechtigtes Mitglied. An der Montanuniversität Leoben erfolgt die Entsendung durch das Rektorat.

Die internationale Kommission erteilt Empfehlungen in allen richtungsweisenden Angelegenheiten, die das Zusammenwirken der Partneruniversitäten bei der Umsetzung der Kooperationsvereinbarung und Durchführung des gemeinsamen Masterstudiums betreffen. Ihr obliegt weiters die Begutachtung der Bewerbungsunterlagen der Studienwerberinnen und Studienwerber im Hinblick auf die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen zum gemeinsamen Masterstudium und die Erstattung von diesbezüglichen Vorschlägen an die jeweilige Partneruniversität.

§ 7 Gegenstand des Studiums

Das gemeinsame Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ ist ein hoch spezialisiertes ingenieurwissenschaftliches Studium im Sinne des § 54 Abs. 1 Z 2 UG. Gegenstand des gemeinsamen Masterstudiums „International Master in Sustainable Materials“ ist eine Vertiefung der wissenschaftlichen Berufsvorbildung und eine wissenschaftliche Spezialisierung im Bereich Unternehmertum und Innovation auf der Grundlage eines vorwiegend technisch orientierten Bachelorstudiums. Im Besonderen strebt das Studium die Kombination der hoch spezialisierten Wissensgebiete Metallkunde und Metallurgie mit einem heute häufig geforderten Schwerpunkt im Bereich Entrepreneurship an. Ebenfalls wird dem Wunsch nach stärkerer Internationalisierung und Vernetzung Rechnung getragen.

Tätigkeitsfelder:

Die Tätigkeiten der Absolventinnen und Absolventen des Studiums bestehen vor allem

- in Forschung und Entwicklung neuer nachhaltiger Verfahren, Werkstoffe und Produkte,
- in der Beratung hinsichtlich Werkstoff- und Prozesswahl mit hoher umwelt-, energie- und wirtschaftlicher Komponente,
- in der Entwicklung von Produktions- und Recyclingstrategien mit hohem Zukunftsbewusstsein,
- in der organisatorischen und operativen Vernetzung der Felder Metallurgie, Werkstofftechnik und Betriebswirtschaft,
- in der Entwicklung nachhaltiger internationaler Strategien und geeigneter Konzepte zur sinnvollen Verwertung von primären und sekundären Rohstoffen
- sowie in der interaktiven Zusammenarbeit der Rohstoffverwertung mit Umwelttechnik und Umweltgesetzgebung.

§ 8 Allgemeine Bildungsziele und Qualifikationsprofil

Das gemeinsame Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ verfolgt das Ziel den Studierenden eine hoch spezialisierte, interdisziplinäre und naturwissenschaftliche Berufsvorbildung in einem internationalen Umfeld zu vermitteln.

Solide hoch spezialisierte wissenschaftliche und technische Kenntnisse und Fertigkeiten in den Bereichen Materialien, deren Herstellung und Verarbeitung, der Nachhaltigkeit und dem Recycling sowie der Werkstoffsubstitution wird durch die Vermittlung von fachübergreifender Problemlösungskompetenz, Innovationsmanagement, Unternehmertum und Führungskompetenzen ergänzt.

Die Absolventinnen und Absolventen werden im Zuge der Ausbildung sowohl für ein facheinschlägiges Doktoratsstudium als auch für folgende Tätigkeitsbereiche befähigt:

Die Hauptbeschäftigungsmöglichkeiten finden sich in der Industrie und in Forschungszentren, die an der Entwicklung und Herstellung funktioneller Materialien und High-Tech Anwendungen arbeiten, darunter Polymere, Isolatoren, Halbleiter,

Metalllegierungen, Keramiken, High-Tech Metalle aber auch den hierfür nötigen Herstell- und Recyclingprozessen. In diesem Zusammenhang ist das Profil des Masterstudiums darauf zugeschnitten, hoch qualifizierte zukünftige Führungskräfte zu schaffen, die in verantwortungsvollen Positionen im Management von fortschrittlichem Materialdesign, Produktion- sowie Recyclingprozessen in High-Tech-Firmen, in der Materialdiagnostik und -analyse, in der Industrie und in Forschungszentren sowie in Materialentwicklungsprojekten und wissenschaftlichen Forschungsprojekten im Bereich der technologischen Innovation eingesetzt werden.

Aufgrund der für diese beruflichen Arbeitsgebiete vorliegenden Anforderungen werden im gemeinsamen Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ folgende hoch spezialisierte Qualifikationen vermittelt, die für eine optimale Berufsausübung erforderlich sind:

- Vertiefung, Verwissenschaftlichung und Ergänzung der Kenntnisse in den Fachbereichen Metallurgie, Werkstoffwissenschaften und Recycling, gegliedert in folgende Module:
 - Charakterisierung
 - Keramiken
 - Formgebende Industrie
 - Simulation und Modellierung
 - Metallurgie und Recycling
 - Nachhaltigkeit, Unternehmertum und Innovation
- Fachübergreifende Problemlösungskompetenzen
- Sozial- und Führungskompetenzen

Die wesentlichen Lernergebnisse dieses Masterstudiums bestehen in der Vertiefung und Ergänzung der theoretisch-wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Kenntnisse im Bereich der Metallurgie, Materialwissenschaft, Innovationsmanagement sowie Unternehmertum.

§ 9 Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten

Allen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Mit diesen Anrechnungspunkten ist der relative Anteil des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums zu bestimmen, wobei das Arbeitspensum eines Jahres 1500 Echtstunden zu betragen hat und diesem Arbeitspensum 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden (§ 54 Abs. 2 Universitätsgesetz 2002). Daraus ergibt sich für einen ECTS-Anrechnungspunkt ein Gesamtaufwand von 25 Arbeitsstunden.

§ 10 Lehrveranstaltungsarten

Das gemeinsame Masterstudium beinhaltet Vorlesungen, integrierte Lehrveranstaltungen, Seminare und andere Lehrveranstaltungsarten, je nach den Regelungen, die den Partneruniversitäten zugrunde liegen.

(1) Lehrveranstaltungsarten an der Montanuniversität Leoben sind im Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen definiert. Folgende Arten von Lehrveranstaltungen werden angeboten (inklusive Abkürzungen):

- (a) Vorlesungen (VO) sind Lehrveranstaltungen, bei denen die Wissensvermittlung durch Vortrag der Lehrenden erfolgt. Die Prüfung findet in einem einzigen Prüfungsakt statt, der mündlich oder schriftlich oder schriftlich und mündlich stattfinden kann.
- (b) In Übungen (UE) sind konkrete Aufgabenstellungen rechnerisch, konstruktiv oder experimentell zu bearbeiten.
- (c) Seminare (SE) dienen der wissenschaftlichen Diskussion. Von den Studierenden werden eigene Beiträge geleistet.
- (d) Exkursionen (EX) tragen zur Veranschaulichung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen bei.
- (e) Integrierte Lehrveranstaltungen (IV) sind Kombinationen aus der Vermittlung theoretischer Inhalte mit Lehrveranstaltungen gemäß lit. b bis d, die didaktisch eng miteinander verknüpft sind und gemeinsam beurteilt werden. Integrierte Lehrveranstaltungen sind innerhalb eines Semesters abzuschließen..

(2) Vorschriften zu Lehrveranstaltungen, Ausbildung und Prüfungen an den Partneruniversitäten sind veröffentlicht unter

- (a) Universität Trento: <http://offertaformativa.unitn.it/en/lm/materials-and-production-engineering/rules-and-regulations>
- (b) KU Leuven: <https://www.kuleuven.be/education/regulations>

§ 10a Module

(1) Module (M) sind Lehr- und Lerninhalte, die nach didaktischen und thematischen Kriterien zu Einheiten eines Studiums zusammengefasst werden.

(2) Kernmodule sind Module, die für das Erreichen des Qualifikationsprofils eines Studiums verpflichtend zu absolvieren sind. Profilmodule sind Module, die nach den Vorgaben des Curriculums wählbar sind.

(3) In einem Modul erfolgt die Überprüfung der Erreichung der Modulziele (Lernergebnisse) entweder durch die Ablegung einer Modulprüfung oder von Lehrveranstaltungsprüfungen. Ein Modul muss innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden können.

§ 11 Lehrveranstaltungen und Module mit Teilnahmebeschränkungen

Aus pädagogisch-didaktischen Gründen, organisatorischen Gründen oder aus Sicherheitsgründen kann für einzelne Lehrveranstaltungen oder Module die Anzahl der möglichen Teilnehmerinnen und Teilnehmer gemäß den Regelungen, die den Partneruniversitäten zugrunde liegen, beschränkt werden.

Für die Montanuniversität Leoben gilt weiters folgende Regelung:

- (a) Melden sich bei Lehrveranstaltungen oder Modulen mit beschränkter Teilnahmemöglichkeit mehr Studierende an, welche die Zulassungsvoraussetzungen für diese Lehrveranstaltung oder dieses Modul erfüllen, als freie Plätze zur Verfügung stehen, so sind im Bedarfsfall Parallellehrveranstaltungen im erforderlichen Umfang, allenfalls auch während der sonst lehrveranstaltungsfreien Zeit, anzubieten.
- (b) Die Aufnahme in die Lehrveranstaltung (Parallellehrveranstaltung) oder in das Modul mit beschränkter Teilnahmemöglichkeit erfolgt nach folgenden Kriterien:
 - i. Studierende, für die diese Lehrveranstaltung oder dieses Modul ein Pflichtfach oder ein Kernmodul darstellt, sind vor jenen zu reihen, für die diese ein gebundenes Wahlfach darstellt, letztere wiederum vor jenen, für die diese Lehrveranstaltung oder dieses Modul ein freies Wahlfach darstellt.
 - ii. Innerhalb der in lit. i) genannten Kategorien erfolgt die Reihung nach der Summe der bisher im betreffenden Studium erreichten ECTS-Anrechnungspunkte. Bei gleicher Punkteanzahl erfolgt die Reihung nach dem Datum der Anmeldung zur Lehrveranstaltung oder zum Modul.
 - iii. Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung oder des Moduls bevorzugt aufzunehmen.

§ 12 Unterrichts- und Prüfungssprache

Englisch ist Unterrichts- und Prüfungssprache. Die Masterarbeit ist in englischer Sprache abzufassen.

II. Inhalt und Aufbau des Studiums

§ 13 Dauer und Gliederung des gemeinsamen Masterstudiums

(1) Das gemeinsame Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ umfasst einen Arbeitsumfang von 120 ECTS-Anrechnungspunkten, was einer Studiendauer von vier Semestern bzw. zwei Studienjahren entspricht.

(2) Das Studium ist in zwei Blöcke zu je 2 Semestern gegliedert. Jeder Block umfasst einen Arbeitsumfang von 60 ECTS-Anrechnungspunkten.

Tabelle 1: Mögliche Kombination der Partneruniversitäten mit dem Block der Montanuniversität Leoben

Mögliche Kombinationen		Semester	ECTS
Block B1 (KUL)	Block C1 (TRENTO)	Semester 1	60
		Semester 2	
Block A2 (MUL)		Semester 3	60
		Semester 4	

(Block XY: X...A = Montanuniversität Leoben (MUL), B = KU Leuven (KUL), C = Universität Trento /
Y ... 1 = Semester 1 und 2 bzw. 2 = Semester 3 und 4)

(3) Die Studierenden können sich für einen der Blöcke des Studienjahres 1 (Semester 1 und 2) entscheiden, nämlich für B1 an der KU Leuven (KUL) oder C1 an der Universität Trento (Trento). Der jeweils weiterführende zweite Block A2 wird im Studienjahr 2 angeboten und ist zwingend an der Montanuniversität Leoben zu absolvieren, wodurch sich folgende Optionen ergeben:

Option 1) Block **B1**, Block **A2**

Option 2) Block **C1**, Block **A2**

Dabei ergibt sich folgender Arbeitsumfang an ECTS-Anrechnungspunkten abhängig von der jeweilig gewählten Option:

Tabelle 2: Zuteilung der ECTS-Anrechnungspunkte zu den angebotenen Optionen

Zuteilung der ECTS-Anrechnungspunkte	Option 1		Option 2	
	Block B1	Block A2	Block C1	Block A2
Kernmodule	57	25	54	25
Profilmodule		5		5
Freie Wahlfächer	3		6	
Verpflichtende Praxis		5		5
Masterarbeit		23		23
Defensio		2		2
Summe je Block	60	60	60	60
Summe je Option	120		120	

(4) Das gemeinsame Studium beginnt in der Regel im Wintersemester (Beginn des Studienjahres).

(5) Die Lehrveranstaltungen und Module des Blocks A2 können nur unter der Voraussetzung absolviert werden, dass zumindest 80% der ECTS-Anrechnungspunkte des gewählten Blocks B1 bzw. C1 (das sind 48 ECTS) erfolgreich absolviert wurden. In begründeten Ausnahmefällen kann Studierenden in Absprache mit der jeweiligen Partneruniversität eine angemessene Nachfrist zur Absolvierung der auf 48 ECTS fehlenden ECTS-Anrechnungspunkte eingeräumt werden.

(6) Das vierte Semester (30 ECTS) ist für die verpflichtende Praxis und die Abfassung der Masterarbeit und die Defensio vorgesehen.

§ 14 Kernmodule

Kernmodule sind Module, die für das Erreichen des Qualifikationsprofils eines Studiums verpflichtend zu absolvieren sind. Die Studierenden des gemeinsamen Masterstudiums „International Master in Sustainable Materials“ sind verpflichtet, alle Kernmodule der Partneruniversität und des weiterführenden zweiten Blocks A2 (§ 13 Abs. 3) an der Montanuniversität Leoben zu absolvieren. Die Kernmodule sind unter Angabe der Kontaktstunden (KSt), der ECTS-Anrechnungspunkte (ECTS) und der empfohlenen Semesterzuordnung (empf. Sem.) in nachfolgenden Tabellen dargestellt. Die ungeraden Zahlen des empfohlenen Semesters beziehen sich auf das Wintersemester, die geraden auf das Sommersemester.

Bei Wahl der Option 1:

Kernmodule an der KU Leuven aus Block B1 (57 ECTS):

Tabelle 3: Kernmodule des Blocks B1, bei Wahl der Option 1

Lehrveranstaltung		ECTS	empf. Sem
Code	Titel		
H02U3A	Metals: Production and Recycling	6	
H00D5B	Ceramics and Powder Metallurgy	3	
H00E4A	Polymer Composites	6	
H01J4A	Materials Characterisation Techniques I	6	
H0S49A	Materials Modelling and Simulation Techniques	6	
H0S51A	Surface Science and Engineering	6	
H00R6A	Sustainable Materials Management	3	
H09P4A	Engineering & Entrepreneurship	6	
	Design of Experiment and Data Analysis	6	
	Computational Thermodynamics	3	
	Advanced Thermomechanical Processing	6	

Kernmodule an der Montanuniversität Leoben aus Block A2 (25 ECTS):

Tabelle 4: Kernmodule des Blocks A2, bei Wahl der Option 1

Kernmodul	KSt	ECTS	empf. Sem.
Economic Geology and Mineral Economics I	4	5	3
Metallurgical Processing and Recycling Technologies	4	5	3
Basics of Metal Processing	4	5	3
Sustainable Metallurgy	4	5	3
Business Administration	3	5	4

Bei Wahl der Option 2:

Kernmodule an der Universität Trento aus Block C1 (54 ECTS):

Tabelle 5: Kernmodule des Blocks C1, bei Wahl der Option 2

Lehrveranstaltung		ECTS	empf. Sem.
Code	Titel		
146018	Metallic Materials Engineering	9	1
146016 A	Physics and thermodynamics of materials (Modul 2)	6	1
146020	Ceramic materials engineering	6	1
146019	Engineering properties of materials	9	1
146016 B	Physics and thermodynamics of materials (Modul 1)	6	2
146017 A	Polymeric and composite materials engineering (1st module – Polymeric materials)	6	2
146017 B	Polymeric and composite materials engineering (2nd module – Composite materials)	6	2
146021	Corrosion and degradation control of materials	6	2

Kernmodule an der Montanuniversität Leoben aus Block A2 (25 ECTS):

Tabelle 6: Kernmodule des Blocks A2, bei Wahl der Option 2

Kernmodul	KSt	ECTS	empf. Sem.
Economic Geology and Mineral Economics I	4	5	3
Metallurgical Processing and Recycling Technologies	4	5	3
Basics of Metal Processing	4	5	3
Sustainable Metallurgy	4	5	3
Business Administration	3	5	4

Kurzbeschreibung der Kernmodule:

Economic Geology and Mineral Economics: In diesem Modul werden die Produktionsfaktoren eines Bergbaubetriebs – Lagerstätten, Personal und Betriebsmittel – sowie Rohstoffmärkte und deren Einflussfaktoren behandelt.

Metallurgical Processing and Recycling Technologies: Das Modul vermittelt spezielle Kenntnisse über die primäre Prozesstechnologie sowie das Recycling ausgewählter Nichteisenmetalle (Al, Cu, Zn, Pb, Edel- und Sondermetalle) und die Fertigkeit zur Vernetzung spezifischer Technologien zur Verarbeitung komplexer Einsatzstoffe.

Basics of Metal Processing: Dieses Modul vermittelt prozesstechnische Kenntnisse des Urformens von Metallen im Gießprozess sowie der wichtigsten Umformverfahren für metallische Werkstoffe.

Sustainable Metallurgy: Das Modul Sustainable Metallurgy vermittelt eine wissenschaftlich fundierte Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung in der Metallurgie. Themen sind unter anderem die Auswirkungen der Metallerzeugung auf Umwelt und Klima, die Rohstoffsituation, der Energiebedarf sowie soziale Aspekte, ergänzt durch aktuelle Forschungsergebnisse und rechtliche Rahmenbedingungen.

Business administration: Das Modul bietet einen Überblick über alle relevanten Business Administration Themen und die dafür erforderlichen Fähigkeiten welche in den Top Business Schools gelehrt werden, wobei der Inhalt auf die wichtigsten Fragen zu Marketing; Ethik; Accounting; Organisationale Verhaltenslehre; Quantitative Analyse; Finanzthemen; Operationen; Betriebswissenschaft und Strategie fokussiert.

§ 15 Profilmodule

(1) Profilmodule sind Module, die nach den Vorgaben des Curriculums wählbar sind. Die Studierenden des Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ sind verpflichtet, ein Modul der in Tabelle 7 angeführten Module, im Umfang von 5 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren.

(2) Die Profilmodule sind unter Angabe der Kontaktstunden (KSt), der ECTS-Anrechnungspunkte (ECTS) und der empfohlenen Semesterzuordnung (empf. Sem.) in Tabelle 7 dargestellt. Die ungeraden Zahlen des empfohlenen Semesters beziehen sich auf das Wintersemester, die geraden auf das Sommersemester.

Tabelle 7: Wahlmöglichkeiten für das Profilmodule des Blocks A2

Profilmodul	KSt	ECTS	empf. Sem.
Science and Responsibility (425.208)	5	5	3
Meso-scale Materials Modelling (420.275)	5	5	3
Continuum Materials Modelling (400.123)	4	5	3
Correlative Materials Analysis (430.905)	3	5	3
Additive Manufacturing (410.037)	4	5	3
Advanced Materials Testing (425.213)	4	5	3
Biomaterials and Soft Matter (460.201)	4	5	3
Cleanliness and Secondary Metallurgy for Advanced Steel Grades (220.009)	3	5	4
Metallurgical Characterization (520.046)	4	5	4
Modul: Sustainable Metals and Alloys (220.026)	4	5	4
Materials for Energy (425.211)	5	5	3
High-alloyed steels: Production and Materials Technology (220.005)	4	5	3

§ 15a Freie Wahlfächer

(1) Im gemeinsamen Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ sind Lehrveranstaltungen oder Module im Umfang von 3 ECTS Anrechnungspunkten bei Wahl von Option 1 und 6 ECTS Anrechnungspunkten bei Wahl von Option 2 als freie Wahlfächer zu absolvieren. Diese können aus den Lehrveranstaltungen aller anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen frei gewählt werden und sind mit einer Leistungsbeurteilung abzuschließen. Die im Rahmen der freien Wahlfächer absolvierten ECTS-Anrechnungspunkte werden den beteiligten Partneruniversitäten laut dem Verteilungsschlüssel aus Tabelle 2 zugerechnet.

(2) Sofern diesen Lehrveranstaltungen oder Modulen keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede positiv absolvierte volle Semesterstunde mit 1 ECTS-Anrechnungspunkt gewichtet, Bruchteile von Stunden mit den entsprechenden Bruchteilen der ECTS-Anrechnungspunkte.

§ 16 Masterarbeit

(1) Im gemeinsamen Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ ist eine wissenschaftliche Arbeit (Masterarbeit) anzufertigen. Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten.

(2) Das Thema der Masterarbeit wählen die Studierenden in Absprache mit ihrer Betreuerin oder ihrem Betreuer und in Übereinstimmung mit den Regelungen an der jeweiligen Partneruniversität aus.

(3) Die Masterarbeit umfasst 23 ECTS-Anrechnungspunkte.

(4) Die Masterarbeit ist an jener Partneruniversität anzufertigen, an welcher gemäß der gewählten Option der zweite Block (§ 13 Abs. 3) zu absolvieren ist (Block A2: Montanuniversität Leoben).

(5) Für die Masterarbeit und die Ablegung der Defensio ist das vierte Semester vorgesehen.

(6) Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.

§ 17 Verpflichtende Praxis

(1) Zur Erprobung und praxisorientierten Anwendung der im gemeinsamen Studienprogramm erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten ist eine facheinschlägige, an die Studieninhalte ausgerichtete verpflichtende Praxis an einer hierfür geeigneten Einrichtung mit einem Arbeitsaufwand von 5 ECTS-Anrechnungspunkten (entspricht 17 Arbeitstagen) zu absolvieren.

(2) Die Absolvierung der Praxis ist vom Betrieb, in dem die Praxis absolviert wurde, unter Angabe der Art und des zeitlichen Umfangs der geleisteten Arbeiten schriftlich zu bestätigen.

(3) Als Ersatz für den Fall, dass die Absolvierung der Praxis nachweislich nicht möglich ist, ist eine angeleitete anwendungsorientierte schriftliche Arbeit durchzuführen. Das Ausmaß ist dem Umfang der nicht erbrachten Praxis anzupassen. Details legt das Studienrechtliche Organ fest.

III. Prüfungsordnung

§ 18 Prüfungen

(1) Für die Montanuniversität Leoben gelten folgende Regelungen:

- (a) Mündliche Prüfungen sind Prüfungen, bei denen die Prüfungsfragen mündlich zu beantworten sind.
- (b) Schriftliche Prüfungen sind Prüfungen, bei denen die Prüfungsfragen schriftlich zu beantworten sind.
- (c) Einzelprüfungen sind Prüfungen, die jeweils von einzelnen Prüfer/innen durchgeführt werden.
- (d) Kommissionelle Prüfungen sind Prüfungen, die von Prüfungssenaten durchgeführt werden.
- (e) Fachprüfungen sind die Prüfungen, die dem Nachweis der Kenntnisse und Fähigkeiten in einem Fach dienen.
- (f) Gesamtprüfungen sind Prüfungen, die dem Nachweis der Kenntnisse und Fähigkeiten in mehr als einem Fach dienen.
- (g) Modulprüfungen sind Prüfungen, die dem Nachweis der Lernergebnisse (Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen) eines Moduls dienen. Mit der positiven Beurteilung aller Teile einer Modulprüfung wird ein Modul abgeschlossen. Modulprüfungen sind von der Modulleitung abzuhalten und zu beurteilen. Bei Bedarf hat das Studienrechtliche Organ eine andere fachlich geeignete Prüferin oder einen anderen fachlich geeigneten Prüfer zu beauftragen. Eine Modulprüfung kann prüfungsimmanent (MI) und / oder in einem einzigen Prüfungsvorgang (MN) erfolgen.
- (h) Lehrveranstaltungsprüfungen sind Prüfungen, die dem Nachweis der Kenntnisse und Fähigkeiten dienen, die durch eine einzelne Lehrveranstaltung vermittelt wurden. Sie sind vor Einzelprüfer/innen abzulegen.
- (i) Bei Prüfungen ohne immanenten Prüfungscharakter findet die Prüfung in einem einzigen Prüfungsvorgang statt, der mündlich oder schriftlich bzw. mündlich und schriftlich stattfinden kann.
- (j) Prüfungen mit immanentem Prüfungscharakter sind Prüfungen, bei denen die Beurteilung nicht nur auf Grund eines einzigen Prüfungsvorganges am Ende des Moduls oder der Lehrveranstaltung, sondern auch auf Grund von begleitenden Erfolgskontrollen der Teilnehmenden erfolgt;
- (k) Alle Lehrveranstaltungen mit Ausnahme der Vorlesungen weisen immanenten Prüfungscharakter auf.

(2) Für Prüfungen, die an der Universität Trento oder an der KU Leuven abgelegt werden, gelten deren Prüfungsregelungen. Zu den diesbezüglichen Regelungen an den Partneruniversitäten siehe Link zu § 10 Abs. 2.

§ 19 Beurteilung des Studienerfolges

(1) Der Studienerfolg ist durch Prüfungen und die Beurteilung von wissenschaftlichen Arbeiten festzustellen. Jede Universität verwendet ihr eigenes Beurteilungssystem.

(2) An der Montanuniversität Leoben hat die Beurteilung von Prüfungen und wissenschaftlichen Arbeiten entsprechend § 72 Universitätsgesetz mit einer Note zu erfolgen. Der positive Erfolg von Prüfungen und wissenschaftlichen Arbeiten wird an der Montanuniversität Leoben mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg mit „nicht genügend“ (5) beurteilt. Die positive Beurteilung von Exkursionen und der verpflichtenden Praxis lautet „mit Erfolg teilgenommen“, die negative Beurteilung „ohne Erfolg teilgenommen“.

(3) Zur Beurteilung der Studienleistungen der Studierenden ist auch das internationale Beurteilungsschema anzuwenden (Anhang I).

Anlässlich des positiven Abschlusses des Masterstudiums ist für jedes Prüfungsfach eine Fachnote zu ermitteln. Die Gesamtheit aller absolvierten freien Wahlfächer gilt dabei insgesamt als ein Prüfungsfach. Zur Bestimmung der Fachnoten wird zunächst der Mittelwert der um die ECTS-Punkte gewichteten Beurteilungen innerhalb des Prüfungsfachs errechnet und die Note durch Rundung dieses Mittelwerts bestimmt, wobei bei einem Nachkommateil von 0,5 abzurunden ist. Ist keine dieser Fachnoten schlechter als „gut“ und ist die Anzahl der auf „sehr gut“ lautenden Fachnoten mindestens so groß wie die Anzahl der auf „gut“ lautenden Fachnoten, lauten weiters die Beurteilung der Defensio und die Beurteilung der Masterarbeit auf „sehr gut“, wird für das gesamte Masterstudium das Abschlussprädikat „mit Auszeichnung bestanden“ vergeben. In den übrigen Fällen wird das Abschlussprädikat „bestanden“ vergeben.

(4) Prüfungsfächer iSd Abs. 1 sind

bei Wahl der Option 1 (B1 – A2):

- a. Compulsory courses at KU Leuven B1
- b. Metallurgical Processing and Recycling Technologies
- c. Sustainable Metallurgy
- d. Basics of Metal Processing
- e. Economic Geology and Mineral Economics I
- f. Business Administration
- g. Specializing Module

bei Wahl der Option 2 (C1 - A2):

- a. Compulsory courses at University Trento C1
- b. Metallurgical Processing and Recycling Technologies
- c. Sustainable Metallurgy
- d. Basics of Metal Processing
- e. Economic Geology and Mineral Economics I
- f. Business Administration
- g. Specializing Module

§ 20 Anerkennung von Prüfungen

Für die Anerkennung von Prüfungen gelten die diesbezüglichen Regelungen der Partneruniversitäten. Für die Montanuniversität Leoben gilt § 78 Universitätsgesetz in Verbindung mit dem Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen. Zu den diesbezüglichen Regelungen an den Partneruniversitäten siehe Link zu § 10 Abs. 2.

§ 21 Wiederholung von Prüfungen

(1) An der Montanuniversität Leoben dürfen negativ beurteilte Prüfungen viermal wiederholt werden (5 Prüfungsantritte).

(2) Wurde eine Teilleistung einer Modulprüfung an der Montanuniversität Leoben, deren Beurteilung zumindest 40% der Gesamtbeurteilung ausmacht, negativ beurteilt, hat die oder der Studierende das Recht, diese Teilleistung einmal zu wiederholen, wobei die Wiederholung nicht als weiterer Prüfungsantritt zählt. Es sind mindestens zwei Wiederholungstermine anzubieten. Die Wiederholung von Teilleistungen eines Moduls aus dem Wintersemester ist bis zum darauffolgenden 30. September, die Wiederholung von Teilleistungen eines Moduls aus dem Sommersemester ist bis zum darauffolgenden 28. oder 29. Februar möglich. Wird das Modul bis zum 31. Oktober oder 31. März positiv abgeschlossen, ist die Anmeldung zu einem aufbauenden Modul innerhalb dieses Zeitraums zu ermöglichen.

(3) Für Prüfungswiederholungen an der Montanuniversität Leoben gilt weiters § 43 des Satzungsteils Studienrechtliche Bestimmungen.

(4) Zu den Regelungen an den anderen Partneruniversitäten siehe Link zu § 10 Abs. 2.

§ 22 Defensio und Studienabschluss

(1) Voraussetzung für die Zulassung zur Defensio ist die positive Absolvierung aller Kernmodule und Profilmodule sowie die positive Beurteilung der Masterarbeit und die erfolgreiche Absolvierung der Pflichtpraxis.

(2) Die abschließende Prüfung des Masterstudiums ist an jener Partneruniversität abzulegen, an der die Masterarbeit angefertigt wurde (§ 16 Abs. 4).

(3) Die abschließende Prüfung des Masterstudiums erfolgt in Form einer Defensio. Dabei handelt es sich um eine kommissionelle Prüfung, die die Verteidigung der Masterarbeit sowie eine Fachdiskussion zum wissenschaftlichen Umfeld der Masterarbeit beinhaltet. Der Defensio werden 2 ECTS-Anrechnungspunkte zugewiesen.

(4) Mit der positiven Absolvierung der Defensio wird das gemeinsame Masterstudium abgeschlossen.

§ 23 Prüfungsverfahren

(1) Für das Prüfungsverfahren an der Montanuniversität Leoben gelten die Bestimmungen der §§ 30 ff des Satzungsteils Studienrechtliche Bestimmungen der Montanuniversität Leoben in der jeweils geltenden Fassung.

(2) Die Modul- oder Lehrveranstaltungsleitung hat vor Beginn jedes Semesters die Studierenden im Studieninformationssystem MUonline über die Ziele, die Inhalte und die Methoden ihres Moduls oder ihrer Lehrveranstaltung sowie über die Inhalte, die Methoden, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Modul- oder Lehrveranstaltungsprüfungen in geeigneter Weise zu informieren (§ 76 Abs. 2 UG).

(3) Das Ergebnis von mündlichen Prüfungen ist den Studierenden im unmittelbaren Anschluss an die Prüfung mündlich mitzuteilen.

(4) Das Ergebnis von schriftlichen Prüfungen ist den Studierenden längstens innerhalb von vier Wochen nach Erbringung der zu beurteilenden Leistung durch Bekanntgabe im MUonline mitzuteilen.

(5) Für das Prüfungsverfahren an den Partneruniversitäten gelten deren diesbezügliche Regelungen. Siehe dazu Link zu § 10 Abs. 2.

IV. Akademischer Grad

§ 24 Akademischer Grad

(1) Absolventinnen und Absolventen des gemeinsamen Studienprogramms „International Master in Sustainable Materials“ wird nach den studienrechtlichen Regelungen der jeweiligen Partneruniversitäten der nachstehende akademische Grad verliehen:

- a. Montanuniversität Leoben: „Master of Science“, abgekürzt „MSc“
- b. University of Trento: „Master in Materials and Production Engineering“, abgekürzt „dott.“
- c. KU Leuven: „Master of Materials Engineering“, abgekürzt „ir.“

Der verliehene akademische Grad hat im Land der jeweiligen Partneruniversität die Rechtswirkungen eines von dieser Universität verliehenen akademischen Grades nach lit a, b bzw. c.

(2) Der schriftlichen Verleihungsurkunde ist eine englischsprachige Übersetzung anzuschließen. Für Verleihungsbescheide der Montanuniversität Leoben gilt § 87 Abs. 3 Universitätsgesetz 2002.

(3) In der Verleihungsurkunde ist ersichtlich zu machen, dass das Masterstudium „International Master in Sustainable Materials“ in Form eines mit der beteiligten Partneruniversität gemeinsamen Studienprogramms durchgeführt wurde.

V. In-Kraft-Treten

§ 25 In-Kraft-Treten

(1) Das Curriculum für das gemeinsame Masterstudium International Master in Sustainable Materials tritt mit 1. Oktober 2018 in Kraft.

(2) Die Novelle des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 07.06.2019, Stück Nr.114, tritt am 1. Oktober 2019 in Kraft.

(3) Die Novelle des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 05.06.2020, Stück Nr. 125, tritt am 1. Oktober 2020 in Kraft.

(4) Die Novelle des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 07.06.2021, Stück Nr. 155, tritt am 1. Oktober 2021 in Kraft.

(5) Die Novelle des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 09.06.2022, Stück Nr. 172, tritt am 1. Oktober 2022 in Kraft.

(6) Die Novelle des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 12.06.2023, Stück Nr. 164, tritt am 1. Oktober 2023 in Kraft.

(7) Die Novelle des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 12.06.2024, Stück Nr. 187, tritt am 1. Oktober 2024 in Kraft.

(8) Die Novelle des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 05.06.2025, Stück Nr. 194, tritt am 1. Oktober 2025 in Kraft.

(9) Die Novelle des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 28.04.2026, Stück Nr. 179, tritt am 1. Oktober 2026 in Kraft.

VI. Übergangsbestimmung

§ 26 Übergangsbestimmungen

(1) Die nach dem Curriculum in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 11.06.2018, Stück Nr. 109, positiv abgelegten Lehrveranstaltungen der linken Spalte der Tabelle (Anhang II) sind äquivalent mit den in der rechten Spalte genannten Lehrveranstaltungen des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 07.06.2019, Stück Nr. 114.

(2) Die nach dem Curriculum in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 07.06.2019, Stück Nr. 114, positiv abgelegten Lehrveranstaltungen der linken Spalte der Tabelle (Anhang III) sind äquivalent mit den in der rechten Spalte genannten Lehrveranstaltungen des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 05.06.2020, Stück Nr. 125.

(3) Die nach dem Curriculum in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 05.06.2020, Stück Nr. 125, positiv abgelegten Lehrveranstaltungen der linken Spalte der Tabelle (Anhang IV-a und IV-c) sind äquivalent mit den in der rechten Spalte genannten Lehrveranstaltungen des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 07.06.2021, Stück Nr. 155.

- (4) Die nach dem Curriculum in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 07.06.2021, Stück Nr. 155, positiv abgelegten Lehrveranstaltungen der linken Spalte der Tabelle (Anhang V) sind äquivalent mit den in der rechten Spalte genannten Lehrveranstaltungen des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 09.06.2022, Stück Nr. 172.
- (5) Die nach dem Curriculum in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 09.06.2022, Stück Nr. 172, positiv abgelegten Lehrveranstaltungen der linken Spalte der Tabelle (Anhang VI-a, VI-b, VI-c) sind äquivalent mit den in der rechten Spalte genannten Lehrveranstaltungen des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 12.06.2023, Stück Nr. 164.
- (6) Die nach dem Curriculum in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 12.06.2024, Stück Nr. 187, positiv abgelegten Lehrveranstaltungen der linken Spalte der Tabelle (Anhang VII-a, VII-b) werden für die in der rechten Spalte genannten Lehrveranstaltungen des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 05.06.2025, Stück Nr. 194 anerkannt.
- (7) Die nach dem Curriculum in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 05.06.2025, Stück Nr. 194, positiv abgelegten Lehrveranstaltungen der linken Spalte der Tabelle (Anhang VIII) werden für die in der rechten Spalte genannten Lehrveranstaltungen des Curriculums in der Fassung des Mitteilungsblattes vom 28.04.2026, Stück Nr. 179 anerkannt.
- (8) Studierende, die vor dem 1. Oktober 2026 zum gemeinsame Master-Studienprogramm International Master in Sustainable Materials (Double Degree Program) zugelassen wurden, sind berechtigt, dieses bis zum 1. Oktober 2029 idF des Curriculums MBI. 194. Stück 2024/2025 abzuschließen oder auf Antrag in das Curriculum idF der Novelle 2026 überstellt zu werden.

Für den Senat:

Der Vorsitzende:

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Markus Lehner

Anhänge Äquivalenzlisten:

Anhang I zu § 19: Tabelle zur Umrechnung von Noten der Partneruniversitäten

Score ECTS Rang	Description	University Trento	KU Leuven	Montanuniversität Leoben	
A	excellent	28-30	18-20	1,0-1,5	grade 1
B	very good	26-27	16-17	1,6-2,0	grade 2
C	good	23-25	14-15	2,1-2,5	grade 2
				2,6-3,0	grade 3
D	satisfactory	20-22	12-13	3,1-3,5	grade 3
E	sufficient	18-19	10-11	3,6-4,0	grade 4
FX	marginal fail	fail	8-9	>=4,1	grade 5
F	fail	fail	0-7	>=4,1	grade 5

Anhang II zu § 26 (1): Äquivalenzliste Novelle 2019

Lehrveranstaltungen Masterstudium Curriculum 2018/19				Äquivalente Lehrveranstaltungen Curriculum 2019/20			
Lehrveranstaltung	LV-Art	SST	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Art	SST	ECTS
Experimental Methods in Materials Physics	VO	2,0	2,0	Physical Metallurgy and application of steels	VO	2,0	3,0
Modern Optical Methods for Material Characterisation	VO	2,0	2,0				
Application of thermodynamic software	VO	1,0	2,0	Applied computational thermodynamics for metallurgists	IV	2,0	3,0

Anhang III zu § 26 (2): Äquivalenzliste Novelle 2020

Lehrveranstaltungen Masterstudium Curriculum 2019/20				Äquivalente Lehrveranstaltungen Curriculum 2020/21			
Lehrveranstaltung	LV-Art	SST	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Art	SST	ECTS
Testing methods and application of building materials	IV	2	2,5	Testing methods and application of building materials	VO	2	2,5

Anhang IV-a zu § 26 Abs. 3: Äquivalenzliste Novelle 2021 - Pflichtfächer des Blocks C1, bei Wahl der Option 3

Lehrveranstaltungen Masterstudium Curriculum 2020/21			Äquivalente Lehrveranstaltungen Curriculum 2021/22		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem
Metallic materials engineering II	6	1	Metallic materials engineering	9	1
Metallic materials engineering I	6	1			
Finite elements modelling	6	2	Thermodynamics of Materials	6	1
Properties and characterization of materials	6	2	Engineering properties of materials	9	1
Mechanical design and machine elements	6	1			
Polimeric materials engineering	6	2	Mechanical and materials engineering for design	6	1
Foundry and steelmaking	6	1	Polymeric and composite materials engineering (1st module – Polymeric materials)	6	2
Ceramic materials engineering	6	1	Steelmaking and foundry technology	6	1
Corrosion and degradation control of materials	6	1	Ceramic materials engineering	6	2
			Corrosion and degradation control of materials	6	2

Anhang IV-b zu § 26 Abs. 3: Äquivalenzliste Novelle 2021 - Pflichtfächer des Blocks A2, bei Wahl der Option 2 oder Option 3

Lehrveranstaltungen Masterstudium Curriculum 2020/21			Äquivalente Lehrveranstaltungen Curriculum 2021/22		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem
Product development seminar	2,5	3	Technology and Innovation Management	3	4

Anhang IV-c zu § 26 Abs. 3: Äquivalenzliste Novelle 2021 - Pflichtfächer des Blocks A1, bei Wahl der Option 1

Lehrveranstaltungen Masterstudium Curriculum 2020/21			Äquivalente Lehrveranstaltungen Curriculum 2021/22		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem
Scanning Probe Techniques for the Characterization of Solid Surfaces	2	2	Atom Probe Tomography in Materials Science	2	2
Introduction into Synchrotron Radiation	1	2	Solidification microstructure characterization techniques	2	1

Anhang V zu § 26 Abs. 4: Äquivalenzliste Novelle 2022 - Pflichtfächer des Blocks A1, bei Wahl der Option 1

Lehrveranstaltungen Masterstudium Curriculum 2021/22			Äquivalente Lehrveranstaltungen Curriculum 2022/23		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem
Metallurgy of Continuous Casting	2	2	Casting processes for steel	2	2
Special metallurgical process technology	4,5	2	Metallurgical Process Engineering	4,5	2
Lab in ferrous metallurgy processes	2	2	Sustainable Metals and Alloys – Exercise	2	2
Atom Probe Tomography in Materials Science	2	2	Materials for Additive Manufacturing	2	1

Anhang VI-a zu § 26 Abs. 5: Äquivalenzliste Novelle 2023 – Pflichtfächer des Blocks A1, bei Wahl der Option 1

Lehrveranstaltungen Masterstudium Curriculum 2022/23			Äquivalente Lehrveranstaltungen Curriculum 2023/24		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem
Physical Metallurgy and application of steels	3	1	Fundamentals of Materials 1	4	2
Laboratory exercise in building materials and ceramics 1	3	1	Atom Probe Tomography in Materials Science	2	2
Metallurgical Process Engineering	4.5	2	Sustainable Metals and Alloys	3	2

Anhang VI-b zu § 26 Abs. 5: Äquivalenzliste Novelle 2023 – Pflichtfächer des Blocks B2, bei Wahl der Option 1

Lehrveranstaltungen Masterstudium Curriculum 2022/23			Äquivalente Lehrveranstaltungen Curriculum 2023/24		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem
Industrial Organization: Theory and Applications	6	3	Innovation Management and Strategy	6	3

Anhang VI-c zu § 26 Abs. 5: Äquivalenzliste Novelle 2023 – Pflichtfächer des Blocks A2, bei Wahl der Option 2 oder Option 3

Lehrveranstaltungen Masterstudium Curriculum 2022/23			Äquivalente Lehrveranstaltungen Curriculum 2023/24		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem
Sustainable Business Management	4,5	3	Sustainability Management	4,5	3

Anhang VII-a zu § 26 Abs. 6: Äquivalenzliste Novelle 2025 – Pflichtfächer des Blocks A1, bei Wahl der Option 1

Bestehende Lehrveranstaltungen Masterstudium 2023/24			Äquivalente Lehrveranstaltungen und Module 2024/25		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem
Casting processes for steel	2	2	Casting processes for steel	3	2
Sustainable Metals and Alloys	3	2	Modul Sustainable Metals and Alloys	5	2
Sustainable Metals and Alloys - Exercise	2	2			

Anhang VII-b zu § 26 Abs. 6: Äquivalenzliste Novelle 2025 – Pflichtfächer des Blocks A2, bei Wahl der Option 2 oder Option 3

Bestehende Lehrveranstaltungen Masterstudium 2024/25			Äquivalente Lehrveranstaltungen 2025/26		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem
Phase Transformations and Precipitates in Metals and their Characterisation	1	4	Transmission Electron Microscopy of Solids	1	4

Anhang VIII zu § 26 Abs. 7: Äquivalenzliste Novelle 2026 – Pflichtfächer des Blocks A2, bei Wahl der Option 1 oder Option 2

Bestehende Lehrveranstaltungen Masterstudium 2025/26			Äquivalente Module 2026/27		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Modul	ECTS	empf. Sem
Fundamentals and application of multiphase simulation	2,5	3	Metallurgical Processing and Recycling Technologies	5	3
Metallurgical Project	2,5	3			
Mineral Economics	3	3	Economic Geology and Mineral Economics I	5	3
Simulation of production planning and logistics	2	3			
Sustainability Management	4,5	3	Business Administration	5	3
Technology and Innovation Management	3	4	Sustainable Metallurgy	5	3
Transmission Electron Microscopy of Solids	1	4			

Anhang VIII zu § 26 Abs. 5: Äquivalenzliste Novelle 2026 – Pflichtfächer des Blocks B1, bei Wahl der Option 1

Bestehende Lehrveranstaltungen Masterstudium 2025/26			Äquivalente Module 2026/27		
Lehrveranstaltung	ECTS	empf. Sem	Modul	ECTS	empf. Sem
Steelmaking and foundry technology	6	1	Physics and thermodynamics of materials (Modul 1)	6	2
Mechanical and Materials for Engineering Design	6	1	Polymeric and composite materials engineering (2nd module – Composite materials)	6	2

Anhang Modulbeschreibungen:

Pflichtmodule:

Modul “Metallurgical Processing and Recycling Technologies”: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Das Modul vermittelt spezielle Kenntnisse über die primäre Prozesstechnologie sowie das Recycling ausgewählter Nichteisenmetalle (Al, Cu, Zn, Pb, Edel- und Sondermetalle) und die Fertigkeit zur Vernetzung spezifischer Technologien zur Verarbeitung komplexer Einsatzstoffe.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss verfügen die Studierenden über:

- (i) detailliertes Wissen in den chemischen sowie prozesstechnischen Abläufen der Gewinnung von Nichteisenmetallen aus primären und sekundären Ressourcen.
- (ii) hochentwickelte Fähigkeiten in der zielgerichteten Kombination geeigneter Prozessschritte zur Verarbeitung zukunftsrelevanter komplexer, polymetallischer Einsatzstoffe.
- (iii) das Wissen zur Erarbeitung strategischer Konzepte zur Optimierung der Prozesstechnologien im Hinblick auf die Realisierung CO₂-neutraler, energieoptimierter und rückstandsfreier Verfahren.

Erwartete Vorkenntnisse:

Keine

Modul “Basics of Metal Processing”: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Dieses Modul vermittelt prozesstechnische Kenntnisse des Urformens von Metallen im Gießprozess sowie der wichtigsten Umformverfahren für metallische Werkstoffe.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- (i) die Verfahrensrouten bei den wichtigsten industriellen Gieß- und Umformprozesse beschreiben.
- (ii) geeignete Produktionsrouten für metallische Erzeugnisse identifizieren und auswählen.
- (iii) Produktionsrouten für metallische Bauteile skizzieren.

Erwartete Vorkenntnisse:

Keine

Modul “Sustainable Metallurgy”: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Das Modul Sustainable Metallurgy vermittelt eine wissenschaftlich fundierte Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung in der Metallurgie. Themen sind unter anderem die Auswirkungen der Metallerzeugung auf Umwelt und Klima, die Rohstoffsituation, der Energiebedarf sowie soziale Aspekte, ergänzt durch aktuelle Forschungsergebnisse und rechtliche Rahmenbedingungen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- (i) die Zusammenhänge der Nachhaltigkeit bei der Produktion von Metallen unter Berücksichtigung von Ökonomie, Ökologie und sozialen Aspekten interpretieren und analysieren.
- (ii) die Auswirkungen der Metallproduktion auf die Umwelt, den Klimawandel etc. erläutern.
- (iii) die Rohstoffsituation anhand vergangener und gegenwärtiger Analysen interpretieren und anhand dieser Vorhersagen für die zukünftige Versorgung treffen.
- (iv) den Energieeinsatz in der Metallurgie hinsichtlich fester, flüssiger, gasförmiger Brennstoffe, Elektrizität, alternativer Energien, Reaktionswärme etc. analysieren und vernetzt erläutern
- (v) die sozialen Aspekte im Bereich der Metallurgie analysieren und vernetzt erläutern.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse über die primäre Prozesstechnologie sowie das Recycling ausgewählter Nichteisenmetalle

Modul “Business Administration”: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Dieses Modul vermittelt betriebswirtschaftliche Inhalte sowie zentrale Management- und Steuerungssysteme von Organisationen. Thematisiert werden Managementgrundlagen, Controlling, strategische Unternehmensführung und Organisation sowie Produktions- und Assetmanagement. Ergänzend werden Aspekte des Qualitäts-, Energie-, Umwelt- und Risikomanagements behandelt. Darüber hinaus bietet das Modul eine Übersicht über ausgewählte Managementsysteme und deren Grundlagen sowie eine vertiefte Betrachtung des Aufbaus und der Struktur eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001.

Lernergebnisse:

Nach positiver Absolvierung des Moduls Business Administration sind die Studierenden in der Lage:

- (i) Managementkonzepte, Modelle sowie betriebswirtschaftliche Kennzahlen wie Effizienz, Profitabilität, Produktivität und Liquidität einzuordnen,
- (ii) interne und externe Buchführung sowie Zusammenhänge betrieblicher Steuerung zu verstehen,
- (iii) Aufgaben, Ziele und Instrumente des operativen und strategischen Controllings einschließlich Planung, Budgetierung und Kennzahlensystemen zu beschreiben,
- (iv) organisatorische Strukturen von Unternehmen sowie zentrale Elemente der Organisation darzustellen,
- (v) Aufbau, Elemente und Nutzen von Managementsystemen zu erläutern sowie einen Überblick über ausgewählte Managementsysteme und deren Grundlagen zu geben,
- (vi) zentrale Aspekte des Produktions- und Assetmanagements sowie des Qualitäts-, Umwelt-, Energie- und Risikomanagements zu beschreiben,
- (vii) Aufbau und Struktur eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 sowie Methoden des Energiemanagements und Energiecontrollings darzustellen.

Erwartete Vorkenntnisse:

- (i) Cost Accounting and Investment Calculation
- (ii) Accounting

Economic Geology and Mineral Economics I: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Lernergebnisse:

Erwartete Vorkenntnisse:

Profilmodule:

Science and Responsibility: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Innerhalb dieses Moduls werden das grundlegende Schlüsselwissen, die Fähigkeiten und Kompetenzen vermittelt und trainiert, die notwendig sind, um wissenschaftliche Forschung mit der strengen Verantwortung durchzuführen, die erforderlich ist, um den Standards wissenschaftlicher Gültigkeit und ethischer Normen gerecht zu werden. Das Modul ist begleitend zur Masterarbeit.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:

- (i) Hochspezialisiertes Wissen zur Durchführung komplexer wissenschaftlicher Forschung, einschließlich der Definition von Forschungsfragen, der Sichtung und kritischen Bewertung wissenschaftlicher Literatur, der Entwicklung eines geeigneten Forschungsprogramms für die Masterarbeit, der kritischen Auswertung und Präsentation der erzielten Ergebnisse, des wissenschaftlichen „story telling“ und der korrekten Zitierung von Literatur,
- (ii) Kritisches Bewusstsein für gute wissenschaftliche Praxis, korrekte Zitierweise und Vermeidung von Plagiaten als solide Grundlage für wissenschaftliches Arbeiten,
- (iii) Spezialisierte Fähigkeiten und Verantwortlichkeiten für die Gestaltung, Vorbereitung und Verteidigung wissenschaftlicher Arbeiten und Publikationen, die die Ergebnisse und Schlussfolgerungen komplexer Forschungs- und Entwicklungsaufgaben präsentieren und diskutieren.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegendes Schlüsselwissen, Fähigkeiten und Kompetenzen für Ingenieur:innen (Mathematik, Physik, Chemie, Technische Mechanik); Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen in den digitalen Wissenschaften und der Statistik; Grundlagen der Materialwissenschaften von Metallen, Keramiken, Halbleitern und Polymeren; Erste Erfahrungen in der Durchführung wissenschaftlicher Forschung.

Meso-scale Materials Modelling: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Dieses Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zur Berechnung der Mikrostruktur und Eigenschaften von Materialien unter Verwendung gängiger Simulationssoftware, die auf thermodynamischen, kinetischen und mechanischen Modellen basiert und zur Analyse und Optimierung von Werkstoffen eingesetzt wird.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- (i) die grundlegenden Konzepte der Thermodynamik und Kinetik erklären, die für die Mikrostrukturberechnung von Materialien relevant sind,
- (ii) thermodynamische Berechnungen von Phasendiagrammen und Vorhersage der Phasenstabilität unter Verwendung von CALPHAD-basierten Methoden durchführen,
- (iii) kinetische Modellierungstechniken zur Simulation von Phasenumwandlungen, Diffusion und Mikrostrukturentwicklung einsetzen,
- (iv) Branchenübliche Softwaretools wie Thermo-Calc, MatCalc und JMatPro verwenden,
- (v) Phasenfeldmethoden zur Simulation der Mikrostrukturentwicklung einsetzen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Thermodynamik und statistischen Physik, Grundlagen der Metallkunde, Prinzipien der Kristallographie und der Kristalldefekte.

Continuum Materials Modelling: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

In diesem Modul werden die theoretischen Konzepte zur Beschreibung des Materialverhaltens in einem Längenskalenbereich von der Ebene einzelner Körner bis hin zur Bauteilebene vermittelt. Die für die Modellierung verwendeten Werkzeuge reichen von analytischen Methoden bis hin zu numerischen Verfahren auf Basis der Methode der finiten Elemente. Darüber hinaus wird gezeigt, wie die Funktionalität etablierter Programmcodes durch User-definierte Subroutines erweitert und individuell maßgeschneidert werden kann.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses sind die Studierenden in der Lage:

- (i) die Grundgleichung der Finite-Elemente-Methode (FEM) aus physikalischen Randwertproblemen ableiten,
- (ii) Randbedingungen in die Grundgleichung der FEM einbeziehen und das endgültige System algebraischer Gleichungen formulieren,
- (iii) mit kommerzieller Finite Elemente Software umgehen sowie ein Skript für ein gängiges Finite-Elemente-Programm erstellen,
- (iv) (visko-)elastische Materialgesetze unter Verwendung konstitutiver Gleichungen und interner Variablen formulieren,
- (v) ratenunabhängiger und ratenabhängiger Plastizitätsmodelle inklusive linearer und kinematischer Verfestigungsgesetze formulieren,
- (vi) die konstitutiven Gleichungen in ein Finite-Elemente-Programm implementieren.

Erwartete Vorkenntnisse:

Umfassende Kenntnisse in Vektor- und Tensorrechnung sowie in der Werkstoffmechanik.

Correlative Materials Analysis: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Dieses Modul befasst sich mit verschiedenen korrelativen Untersuchungsmethoden und den erforderlichen Präparations- und Analysetechniken zur Bewertung und Interpretation des globalen und lokalen Verformungsverhaltens sowie des strukturellen und chemischen Zustands von Werkstoffen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- (i) die Anwendbarkeit von Synchrotronmethoden für materialwissenschaftliche Fragestellungen bewerten,
- (ii) Ansätzen zur Untersuchung transienter Materialzustände unterscheiden und deren Vor- und Nachteile erörtern,
- (iii) skalenübergreifenden mechanischen Materialanalyseansätzen interpretieren,
- (iv) die digitale Bildkorrelation zur Messung der lokalen Dehnung anwenden und die Ergebnisse interpretieren,
- (v) Korrelationen zwischen lokalen chemischen und strukturellen Informationen und den Materialeigenschaften kritisch interpretieren,
- (vi) ausgewählter korrelierter Datensätze mit Open-Source-Software analysieren und die Ergebnisse interpretieren.

Erwartete Vorkenntnisse:

Umfassendes Wissen über Werkstoffe, Mikrostrukturen und die Ableitung ihres Einflusses auf die mechanischen Eigenschaften. Grundlegendes Verständnis von Werkstoffcharakterisierungsmethoden.

Additive Manufacturing: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

In diesem Modul werden die grundlegenden Prinzipien der additiven Fertigung vermittelt. Verschiedene Verfahren werden erläutert und in Bezug auf ihre Anwendbarkeit für die verschiedenen Materialklassen beurteilt. Ausgewählte Verfahren für Metalle und Keramiken werden detailliert in Bezug auf Prozessparameter, Anforderungen für die Bauteilgestaltung, Materialauswahl, Eigenschaften und deren Charakterisierung vermittelt. Neuartige Bauteil- und Materialkonzepte werden diskutiert.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- (i) die additive Fertigung (AM) von Metallen und Keramiken nach materialwissenschaftlichen Aspekten beurteilen,
- (ii) die Wahl spezifische AM-Prozesse und Materialien für ausgewählte Bauteile kritisch bewerten und begründen,
- (iii) die Leistungsfähigkeit von AM-gefertigten Komponenten auf der Grundlage von prozess- und materialbezogenen Eigenheiten beurteilen,
- (iv) komplexe Forschungs- und Entwicklungsaufgaben im Bereich AM konzipieren und durchführen sowie neue strategische Ansätze entwickeln,
- (v) ökonomische Prozessketten mit Hilfe der additiven Fertigung aufbauen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen auf Bachelor-Niveau in den Bereichen Verarbeitung von Metallen, Keramiken und Polymeren, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Materialien sowie mechanisches Verhalten von Materialien.

Advanced Materials Testing: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Der Inhalt dieses Profilmoduls beschäftigt sich mit modernen Werkstoffprüfverfahren, wobei der Schwerpunkt auf der Charakterisierung mechanischer Eigenschaften liegt. Ein besonderes Augenmerk wird auf kleinskalige Prüfmethoden und Untersuchungen unter operando-Bedingungen gelegt, wie beispielsweise unter Temperatureinfluss oder in elektrochemischen Umgebungen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:

- (i) fundiertes, hochspezialisiertes Wissen im Bereich der modernen Materialprüfung, welches die Grundlage für innovatives Denken sowie die Entwicklung neuer materialprüfrelevanter Forschungsansätze unter labor- und anwendungsnahen Bedingungen bildet,
- (ii) ausgeprägtes kritisches Bewusstsein für zentrale Fragestellungen auf dem Gebiet der modernen Werkstoffprüfung, einschließlich der Bewertung zukünftiger Potenziale und der Analyse gegenwärtiger Grenzen der Anwendbarkeit (im speziellen bei operando Bedingungen, wie Temperaturen oder elektrochemischen Umgebungen).
- (iii) hochentwickelte Problemlösungskompetenz, die in der Forschung im Bereich moderner Werkstoffprüfung erforderlich ist und die Basis für die Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse, der Korrelation zwischen Materialeigenschaften (mechanisch, funktional) und Werkstoffaufbau sowie die Entwicklung zukünftiger Materialinnovationen bildet.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fundamentale Schlüsselkenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen für Ingenieure auf Bachelor-Niveau (Mathematik, Physik, Chemie, Technische Mechanik); Grundlagen der Materialtechnologie sowie der Materialcharakterisierung und insbesondere der mechanischen Prüfung von Metallen, Keramiken und Halbleitern.

Biomaterials and Soft Matter: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Dieses Modul befasst sich mit der Struktur und den mechanischen und funktionalen Eigenschaften von weicher Materie und biologischen Materialien. Schwerpunkte umfassen das physikalisch-/chemische Verständnis von Selbstorganisationsprozessen, den hierarchischen Aufbau von biologischen Verbundsystemen sowie biomimetische Materialkonzepte.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- (i) die grundlegenden physikalisch-chemischen Eigenschaften von Kolloidsystemen und weicher Materie und insbesondere deren Selbstorganisation beschreiben und erklären,
- (ii) wichtige Biopolymere (Proteine, Polysaccharide, Lipide) und deren Relevanz für die Materialwissenschaft nennen und beschreiben,
- (iii) die Zusammensetzung und (hierarchische) Struktur wichtiger biologischer Materialien (z.B. Knochen, Holz, Perlmutter) beschreiben,
- (iv) mechanische und funktionale Eigenschaften biologischer Materialien im Kontext ihrer hierarchischen Struktur verstehen,
- (v) strukturelle Prinzipien biologischer Materialien für die Entwicklung und Herstellung neuer funktionaler (bioinspirierter) Materialien abstrahieren.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in Physik, physikalischer Chemie und Materialwissenschaft. Grundlagen der strukturellen und funktionalen Materialien sowie Festkörperphysik und Thermodynamik auf Bachelor-Niveau.

Cleanness and Secondary Metallurgy for Advanced Steel Grades: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Dieses Modul behandelt Prozesse und Behandlungsstrategien in der Sekundärmetallurgie zur Beeinflussung der finalen Produktqualität und beschäftigt sich mit verschiedenen Aspekten zum Thema Reinheitsgrad und seiner Auswirkung auf die Eigenschaften unterschiedlicher Stahlgüten.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- (i) die unterschiedlichen sekundärmetallurgischen Aggregate und Prozesse kritisch miteinander vergleichen.
- (ii) die Grundlagen, die ablaufenden Reaktionen und dahinterstehenden Mechanismen im System Stahl-Schlacke-Einschluss-Feuerfest fundiert beschreiben sowie die Themen Einschlussbildung, Desoxidation und Einschlussmodifikation in Verbindung mit den entsprechenden metallurgischen Prozessen bringen.
- (iii) den Begriff Reinheitsgrad wissenschaftlich definieren und die damit verbundenen prozesstechnischen Einflussparameter identifizieren sowie die Charakterisierungsmethoden umfassend beschreiben.
- (iv) den Zusammenhang verschiedener Aspekte des Reinheitsgrads mit den Werkstoffeigenschaften unterschiedlicher Stahlgüten fundiert darstellen und eigenständig unter Anwendung von strukturierten, methodischen Ansätzen komplexe Case Studies zum Thema bearbeiten.
- (v) eine wissenschaftliche Arbeit verfassen, die die wesentlichen Ergebnisse und zentralen Aspekte präzise und nachvollziehbar zusammenfasst, primär unter Einbeziehung innovativer neuer Forschungsansätze und -methoden.

Erwartete Vorkenntnisse:

Kenntnis über die Grundlagen der Eisen- und Stahlmetallurgie

Modul: Sustainable Metals and Alloys: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Das Modul bietet eine kompakte Einführung in Stahl, Aluminiumlegierungen und weitere Metalle und ordnet deren Rolle im Kontext der wirtschaftlichen Lage des globalen Stahl- und Metallmarktes ein. Sie vergleicht Stahl und andere Metalle mit konkurrierenden Materialien und diskutiert Auswahlkriterien aus technischer und ökonomischer Sicht. Behandelt werden die Grundlagen der Stahlerzeugung sowie die Herstellung zentraler Nichteisenmetalle, wobei der Zusammenhang zwischen Prozessbedingungen und resultierenden Materialeigenschaften im Fokus steht. Darauf aufbauend werden die Anforderungen an Stähle und Nichteisenmetalle für unterschiedliche Anwendungen herausgearbeitet und mit den entsprechenden Produktionswegen verknüpft. Abschließend richtet der Kurs den Blick auf zukünftige Trends in der Stahl- und Nichteisenmetallerzeugung und diskutiert Konzepte für nachhaltige, recyclingbasierte Legierungen.

Lernergebnisse:

Nach positivem Absolvieren der Lehrveranstaltung können die Studierenden:

- (i) die Bedeutung von Stahl und Metallen für eine nachhaltige Zukunft beschreiben
- (ii) Anforderungen und Einsatzgebiete von Stahl, Aluminium etc. analysieren und vergleichen
- (iii) Produktionswege für bestimmte Stahlsorten und Nichteisenlegierungen beschreiben und vergleichen
- (iv) metallurgische Maßnahmen für ein nachhaltiges Prozessverständnis nennen und bewerten

Erwartete Vorkenntnisse:

Keine

High-alloyed steels: Production and Materials Technology: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Dieses Modul behandelt unterschiedliche Stahltypen aus dem hochlegierten Bereich mit einem Schwerpunkt auf Werkzeugstähle sowie korrosionsbeständige Stähle, deren Eigenschafts- und Anforderungsprofil sowie die verschiedenen Produktionsrouten und spezialisierte Prozesse für deren Herstellung.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- (i) das Legierungskonzept, Eigenschaftsprofil und die Anwendungsfelder diverser Stahlgüten fundiert beschreiben.
- (ii) die metallkundlichen Effekte ausgewählter Legierungselemente die Werkstoffeigenschaften hochlegierter Stähle wissenschaftlich bewerten und eigenständig in Laborversuchen mit anschließender Werkstoffprüfung und metallographischen Methoden im Detail analysieren und interpretieren.
- (iii) verschiedene Prozessrouten basierend auf den jeweiligen Legierungskonzepten miteinander im Detail vergleichen und bewerten.
- (iv) spezifische Prozesse für die Herstellung hochlegierter Stähle und die darin ablaufenden Reaktionen fundiert erklären sowie innovative Prozesslösungen identifizieren.
- (v) eigenständig komplexe wissenschaftliche Fragestellungen zum Thema hochlegierte Stähle bearbeiten, unter Anwendung von strukturierten, methodischen Ansätzen.
- (vi) eine wissenschaftliche Arbeit verfassen, die die wesentlichen Ergebnisse und zentralen Aspekte präzise und nachvollziehbar zusammenfasst.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegendes Wissen über die Eisen- und Stahlmetallurgie sowie die Weiterverarbeitung von Stahlprodukten

Metallurgical Characterization: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Das Modul führt in moderne Charakterisierungsmethoden für Metallurgie und Materialwissenschaft in Hinblick auf deren Anwendung in der Legierungsentwicklung und Prozessoptimierung ein und umfasst die Hauptbereiche: Metallografie, Elektronenmikroskopie und -Rückstreubeugung und Atomsondentomographie.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- (i) geeignete Präparationsverfahren für REM/TEM/APT Analysen auswählen und anwenden.
- (ii) spezifische Kontraste und elektronenmikroskopische Methoden im REM und TEM für konkrete Fragestellungen auswählen und anwenden.
- (iii) die Wechselwirkung zwischen Herstellung, Mikrostruktur und Materialeigenschaften verstehen und zum Materialdesign anwenden.
- (iv) das Hintergrundwissen zu den physikalischen Grundlagen der Generierung von Beugungsmustern und Orientierungslösungen für Material- und Verformungs- und Texturanalyse anwenden.
- (v) mit entsprechenden Softwarepaketen umgehen (mtex).
- (vi) Messdaten und 3D-Rückkonstruktion der APT verstehen.
- (vii) Grenzen und Artefakte der APT verstehen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Wissen über die Struktur von Werkstoffen im Allgemeinen und von Metallen im Besonderen

Materials for Energy: 5 ECTS

Kurzbeschreibung:

Dieses Modul beschäftigt sich mit der Bedeutung von Werkstoffen für die Energieumwandlung und -speicherung, sowie den Energietransport. Es werden Konstruktionswerkstoffe (Metalle, Legierungen, Keramiken, Polymere und Verbundwerkstoffe) und Funktionswerkstoffe, sowie deren Synthesemethoden behandelt.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- (i) Werkstoffklassen und Synthesemethoden kategorisieren,
- (ii) die Bedeutung der Werkstoffauswahl für Energieumwandlungs- und Speichersysteme kritisch beurteilen und bewerten,
- (iii) Anforderungsprofile formulieren und designen, die Materialien für verschiedene Energieumwandlungs- und Speichersysteme erfüllen müssen,
- (iv) Wissensfragen im Bereich der Werkstoffauswahl für die Energietechnik, einschließlich zukünftiger Potenziale und der gegenwärtigen Anwendbarkeitsgrenzen, bewerten,
- (v) spezialisierte Problemlösungsfähigkeiten entwickeln, die in der Forschung zur Werkstoffauswahl für die Energietechnik erforderlich sind, um die Grundlage für neue Forschungsergebnisse und zukünftige Materialinnovationen zu schaffen,
- (vi) komplexe, unvorhersehbare Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten entwerfen und durchführen, die neuartige strategische Ansätze erfordern.

Erwartete Vorkenntnisse:

Umfassendes Wissen in Werkstoff- und Festkörperphysik von Metallen, Keramiken und Halbleitern. Grundkenntnisse und Fähigkeiten in den digitalen Wissenschaften und der Statistik sowie im Bereich der Quantenmechanik und Festkörperphysik, Werkstofftechnik; Werkstoffcharakterisierung und –prüfung.