

MITTEILUNGSBLATT

DER

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ



97. SONDERNUMMER

Studienjahr 2018/19

Ausgegeben am 15. 05. 2019

30.g Stück

Curriculum

für das Masterstudium

International Master's Programme on Circular Economy

Curriculum 2011 in der Fassung 2019

Impressum: Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller: Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Verlags- und Herstellungsort: Graz.
Anschrift der Redaktion: Rechts- und Organisationsabteilung, Universitätsplatz 3, 8010 Graz.
E-Mail: mitteilungsblatt@uni-graz.at
Internet: https://online.uni-graz.at/kfu_online/wbMitteilungsblaetter.list?pOrg=1

Offenlegung gem. § 25 MedienG

Medieninhaber: Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Unternehmensgegenstand: Erfüllung der Ziele, leitenden Grundsätze und Aufgaben gem. §§ 1, 2 und 3 des Bundesgesetzes über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (Universitätsgesetz 2002 - UG), BGBl. I Nr. 120/2002, in der jeweils geltenden Fassung.
Art und Höhe der Beteiligung: Eigentum 100%.
Grundlegende Richtung: Kundmachung von Informationen gem. § 20 Abs. 6 UG in der jeweils geltenden Fassung.

Curriculum für das Masterstudium International Master's Programme on Circular Economy



Die Rechtsgrundlagen des interdisziplinären Masterstudiums "International Master's Programme on Circular Economy" bilden das Universitätsgesetz (UG) und die Satzung der Karl-Franzens-Universität Graz.

Der Senat hat am 25.05.2011 gemäß § 25 Abs. 1 Z 10 UG das folgende Curriculum für das Erasmus Mundus Master's Programme in Industrial Ecology erlassen.

Der Senat hat am 28.06.2017 gemäß § 25 Abs. 1 Z 10 UG die 1. Änderung des Curriculums für das Masterstudium International Master's Programme in Industrial Ecology erlassen.

Der Senat hat am 27.06.2018 gemäß § 25 Abs. 1 Z 10 UG die 2. Änderung des Curriculums für das Masterstudium International Master's Programme in Industrial Ecology erlassen.

Der Senat hat am 08.05.2019 gemäß § 25 Abs. 1 Z 10 UG die 3. Änderung des Curriculums für das Masterstudium International Master's Programme on Circular Economy erlassen.

Inhaltsverzeichnis

§ 1 Gegenstand, Qualifikationsprofil und Relevanz des Studiums	2
(1) Gegenstand des Studiums	2
(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen	2
(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und den Arbeitsmarkt	3
§ 2 Allgemeine Bestimmungen	3
(1) Zulassungsvoraussetzungen	3
(2) Double Degree-Programm	4
(3) Dauer und Gliederung des Studiums	5
(4) Akademischer Grad	5
(5) Anzahl der möglichen Teilnehmenden in Lehrveranstaltungen und Reihungskriterien	5
§ 3 Aufbau und Gliederung des Studiums	5
(1) Module und Prüfungen	5
(2) Masterarbeit	10
(3) Freie Wahlfächer	10
(4) Studierendenmobilität	10
(5) Sprache	10
§ 4 Prüfungsordnung	10
§ 5 In-Kraft-Treten des Curriculums	11
§ 6 Übergangsbestimmungen	11
Anhang I: Modulbeschreibungen	12
Anhang II: Musterstudienablauf gegliedert nach Semestern	18

§ 1 Gegenstand, Qualifikationsprofil und Relevanz des Studiums

(1) Gegenstand des Studiums

Die Europäische Union (EU) hat als Folgeprogramm zur Lissabon-Strategie das auf zehn Jahre angelegte Programm „Europa 2020“ verabschiedet, das als Ziel ein intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum der europäischen Wirtschaft anstrebt. Zudem hat die Europäische Kommission ein „Circular Economy Package“ beschlossen, welches bei Produktionsprozessen „closed loop“-Ansätze u.a. durch Recycling und Wiederverwendung unterstützt, wodurch sowohl die Umwelt als auch die Wirtschaft profitieren sollen. Bereits heute hat die EU einen signifikanten Anteil an den „grünen“ Technologien weltweit und fördert einen weiteren Ausbau dieser Position. Die Entwicklung innovativer Technologien zur Unterstützung des ökonomischen Wachstums und der gleichzeitigen Reduktion des Ressourcenverbrauchs und von Emissionen ist das zugrundeliegende Ziel. Solche Technologien zu entwickeln erfordert ebenso, diese in einem breiteren Nachhaltigkeitspektrum zu platzieren. Vereinfachte Lösungen mit negativen Nebeneffekten oder Belastungen nur zu verschieben, sei es in andere Gebiete oder in die Zukunft, soll vermieden werden. Eine Systemperspektive ist daher erforderlich.

Absolventinnen und Absolventen verschiedenster Studien profitieren von darauf aufbauendem Wissen zur Schaffung und Optimierung von Technologien für eine nachhaltige Entwicklung. Eine umfassende Ausbildung im Bereich der integrierten Betrachtung und Bewertung nachhaltiger Entwicklung und technischer Systeme bietet das vorliegende Studium „International Master's Programme on Circular Economy“ (CIRCLE).

„Circular Economy“ ist ein aufstrebender interdisziplinärer Themenbereich aus Natur- und Sozialwissenschaften sowie Technischen Wissenschaften, der in einer ganzheitlichen Systembetrachtung verschiedene Ebenen von global bis lokal berücksichtigt. Fragestellungen mit Umweltbezug erfordern eine Systembetrachtung, sodass die Verbindungen und Rückkopplungen zwischen industriellen Tätigkeiten, menschlichen Aktivitäten und ökologischen Prozessen Eingang in die Bewertung und Lösung finden können.

Der Themenbereich „Circular Economy“ umfasst dabei physikalische, chemische und biologische Wechselwirkungen und Zusammenhänge zwischen mehreren industriellen Systemen genauso wie zwischenindustriellen und ökologischen Systemen.

Zielsetzung des „International Master's Programme on Circular Economy“ ist es, ein internationales und interdisziplinäres Masterstudium auf höchstem Niveau anzubieten, das den Teilnehmerinnen und Teilnehmern ermöglicht, wesentlich zum Verständnis und zur Formulierung von Lösungsvorschlägen von Problemlagen beizutragen, um den Wandel hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft zu unterstützen, siehe dazu auch § 1 Abs. 3.

Durch die Zusammensetzung des Konsortiums wird eine einzigartige Betrachtung des Themenbereichs „Circular Economy“ auf globalem, europäischem und lokalem Niveau möglich. Die Studierenden erlernen so einen methodisch korrekten Zugang zu komplexen interdisziplinären Fragestellungen und werden von Expertinnen und Experten der Partneruniversitäten in spezifische Themenbereiche eingeführt. Dabei wird großer Wert auf die Ausrichtung des Studiums sowohl in Richtung Forschung als auch in Richtung praxisnaher Lösungsanwendungen für eine nachhaltige Entwicklung gelegt.

Das „International Master's Programme on Circular Economy“ nimmt eine Vorreiterrolle als interdisziplinäres Studium auf höchstem Niveau mit internationaler Ausrichtung ein und wird daher ausschließlich in englischer Sprache abgehalten. Die Perspektiven orientieren sich besonders auch an den von den Partneruniversitäten angebotenen Spezialisierungen. Basierend auf der individuellen Bachelorausbildung, den gewählten Vertiefungen und Auslandsaufenthalten sowie dem Thema der Masterarbeit ergeben sich breit gefächerte Perspektiven im wissenschaftlichen Bereich sowie eine geeignete Grundlage zur Umsetzung in der Praxis.

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Die Absolventinnen und Absolventen sind nach Abschluss des Masterstudiums International Master's Programme on Circular Economy in der Lage:

- die Dynamik, Komplexität und Wechselwirkung zwischen natürlichen, technischen, sozialen und ökonomischen Prozessen und Systemen in Hinblick auf nachhaltige Entwicklung zu verstehen und adäquat zu beschreiben.
- Methoden und Techniken des Bereichs „Circular Economy“ nach dem neuesten fachlichen Stand zu verwenden und zu verbessern. Dies umfasst insbesondere Methoden der Systemanalyse, „Life Cycle Assessment“, Stoffflussanalysen, Input-Output-Analysen, Stakeholder-Analysen, „Transition Management“, Recycling, Reuse, Remanufacturing,

Refurbishing sowie die Umsetzung, das Monitoring und das Management von Innovationsprozessen.

- Fragestellungen aus dem Bereich von Circular Economy, z.B. Abfall-, Ressourcen- und Technologiemanagement aus einer multidisziplinären Perspektive zu analysieren.
- Umweltauswirkungen von Prozessen, Produkten, Projekten und Strategien zu identifizieren, zu analysieren und zu bewerten.
- allgemeine akademische Fähigkeiten auf Fragestellungen der Circular Economy anzuwenden wie beispielsweise den Einsatz von Forschungsmethoden und Werkzeugen aus der Statistik, der Datenerhebung, Modellierungstechniken, IT sowie die kritische Anwendung und Evaluierung von Theorien, Konzepten und Prinzipien.
- Ergebnisse klar für wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Zielgruppen schriftlich und in Präsentationen aufzubereiten.
- ihr Wissen und ihre wissenschaftlichen Fähigkeiten in inter- und transdisziplinären Teams auf komplexe Themenbereiche anzuwenden, weiters die nötigen sozialen Kompetenzen erworben haben (z.B. Diskutieren, Konfliktmanagement, Teamwork, Projektmanagement) und daher imstande sein, einen Beitrag zum Wandel in Richtung einer nachhaltigen Gesellschaft zu leisten.

(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und den Arbeitsmarkt

Berufsfelder, für die Kompetenzen entwickelt werden, hängen sehr stark von der letztlich gewählten Spezialisierung ab und schließen den akademischen, privatwirtschaftlichen, öffentlichen und halböffentlichen Bereich mit ein. Typische Berufsfelder für Absolventen bzw. Absolventinnen sind (alphabetisch geordnet):

- Angewandte wissenschaftliche Forschung im Kontext der Kreislaufwirtschaft
- Dienstleistungsbetriebe
- Industriebetriebe (z.B. Produktdesign, Abfallwirtschaft)
- Internationale Organisationen
- Lehre sowie Aus-, Fort- und Weiterbildung im Kontext der Kreislaufwirtschaft
- Managementfunktionen einschließlich Qualitäts- und Umweltmanagement
- Nichtregierungsorganisationen
- Umwelt- und Unternehmensberatung
- Verwaltung

Der Abschluss des Masterstudiums berechtigt zu einem weiterführenden Doktoratsstudium.

§ 2 Allgemeine Bestimmungen

(1) Zulassungsvoraussetzungen

1. Für die Zulassung zum Masterstudium International Master's Programme on Circular Economy sind folgende Vorstudien fachlich in Frage kommend:
 - Bachelorstudien Umweltsystemwissenschaften - Fachschwerpunkt Betriebswirtschaft an der Universität Graz
 - Bachelorstudium Umweltsystemwissenschaften - Fachschwerpunkt Geographie an der Universität Graz
 - Bachelorstudium Umweltsystemwissenschaften - Fachschwerpunkt Volkswirtschaft an der Universität Graz
 - Bachelorstudium Umweltsystemwissenschaften - Fachschwerpunkt Naturwissenschaften-Technologie an der Universität Graz
2. Studien aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Umweltwissenschaften oder Sozial- und Wirtschaftswissenschaften im Umfang von mindestens 180 ECTS-Anrechnungspunkten, in denen insgesamt mindestens 36 ECTS-Anrechnungspunkte aus den folgenden Bereichen absolviert wurden, sind einem fachlich in Frage kommenden Vorstudium gleichwertig:

- Davon zumindest 12 ECTS- Anrechnungspunkte aus Mathematik und/oder Statistik und
 - mindestens 12 ECTS- Anrechnungspunkte aus Umweltwissenschaften und/oder Naturwissenschaften und
 - mindestens 12 ECTS- Anrechnungspunkte aus Sozial- und/oder Wirtschaftswissenschaften
4. Studien aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Umweltwissenschaften oder Sozial- und Wirtschaftswissenschaften im Umfang von mindestens 180 ECTS-Anrechnungspunkten, in denen insgesamt mindestens 24 ECTS-Anrechnungspunkte aus den in Z 2 genannten Bereichen absolviert wurden, sind einem fachlich in Frage kommenden Vorstudium grundsätzlich gleichwertig. Die vollständige Gleichwertigkeit mit einem fachlich in Frage kommenden Vorstudium kann hergestellt werden, indem zusätzliche Prüfungen im Ausmaß von insgesamt höchstens 12 ECTS-Anrechnungspunkten aus den in Z 2 genannten Fachgebieten als Auflage erteilt und absolviert werden.
 5. Studien, in denen weniger als 24 ECTS-Anrechnungspunkte aus den in Z 2 genannten Bereichen absolviert wurden oder bei denen zur Herstellung der Gleichwertigkeit mit einem fachlich in Frage kommenden Studium die Erteilung von Auflagen im Ausmaß von mehr als 12 ECTS-Anrechnungspunkte erforderlich wäre, sind einem fachlich in Frage kommenden Studium nicht gleichwertig.
 6. Als Voraussetzung für die Zulassung zum Studium ist die für den erfolgreichen Studienfortgang erforderliche Kenntnis der englischen Sprache nachzuweisen. Die Form des Nachweises ist in der Verordnung des Rektorats festgelegt.

(2) Double Degree-Programm

Beim International Master's Programme on Circular Economy handelt es sich um ein gemeinsames Studienprogramm gemäß §§ 51 Abs. 2 Z 26 iVm 54d UG. Das Studium wird in der Form eines Double Degree-Programms in Kooperation mit der

- Chalmers University of Technology (Schweden, SE),
- Delft University of Technology (Niederlande, NL),
- Leiden University (NL),
- Norwegian University of Science and Technology (Norwegen, NO),

angeboten. Diese Universitäten bilden das CIRCLE-Konsortium.

Die assoziierten Partner dieses Konsortiums, nämlich die

- Curtin University Perth (Australien, AU),
- die Waseda University Tokyo (Japan, JP) und
- die Tsinghua University Beijing (China, CN)

bieten die zusätzliche nicht verpflichtende Möglichkeit an, bei ihnen entweder das Vertiefungsmodul zu belegen (3. Semester, außer Tsinghua University) oder die Masterarbeit zu verfassen (4. Semester).

Voraussetzung für die Aufnahme in das Double Degree-Programm ist das erfolgreiche Durchlaufen eines Auswahlverfahrens, das vom CIRCLE Admission Committee durchgeführt wird. Das CIRCLE Admission Committee besteht aus je einem Mitglied der genannten europäischen Universitäten, wobei die Leiden University und die Delft University of Technology gemeinsam durch ein Mitglied vertreten sind. Das CIRCLE Admission Committee stellt anhand eines Kriteriensystems die bestgeeigneten Kandidatinnen und Kandidaten fest. Das Kriteriensystem und die Einreichfristen für das Auswahlverfahren werden jedes Jahr auf der folgenden Website veröffentlicht: <http://www.emcircle.eu> Die Entscheidung der Auswahlkommission wird dem Bewerber bzw. der Bewerberin schriftlich zugestellt. Insgesamt werden maximal 10 Studierende pro europäischer Partneruniversität für das Double Degree-Programm ausgewählt, wobei die Leiden University und die Delft University of Technology als eine Universität gezählt werden.

Ausgewählte Studierende müssen in Folge das Zulassungsverfahren an der betreffenden Universität durchlaufen, um zum Masterstudium zugelassen zu werden.

(3) Dauer und Gliederung des Studiums

Das Masterstudium mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist modular strukturiert.

Modulkürzel und Modul	ECTS
Modul A: Basic Knowledge and Circular Economy Tools	30
Modul B: Implementation, Management and Design	15
Modul C: Vertiefungsmodul/Specialisation Module	30
Masterarbeit/Master Thesis ¹ <i>oder</i>	30
Masterarbeit/Master Thesis ² <i>und</i>	(27)
Masterseminar/Master Seminar ² <i>und</i>	(2)
Masterprüfung/Master Exam ²	(1)
Freie Wahlfächer/Free Electives	15
Summe	120

¹ Chalmers (SE), Delft/Leiden (NL), Trondheim (NO), Perth (AU), Tokyo (JP), Beijing (CN)

² Graz (AT)

(4) Akademischer Grad

An die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums wird der akademische Grad „Master of Science“, abgekürzt MSc, verliehen.

An die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums wird ein Double Degree von den beiden europäischen Universitäten des CIRCLE-Konsortiums vergeben, an denen die Absolventinnen und Absolventen ihr Studium absolviert haben. Es ist zu beachten, dass ein Double Degree nur vergeben werden kann, sofern die Absolventinnen und Absolventen die an den Universitäten des CIRCLE-Konsortiums (siehe § 2 Abs. 2) geltenden rechtlichen Bestimmungen für die Verleihung des akademischen Grades erfüllt haben.

(5) Anzahl der möglichen Teilnehmenden in Lehrveranstaltungen und Reihungskriterien

1. Aus pädagogisch-didaktischen und räumlichen Gründen, aufgrund der Anzahl an Geräten/Apparaturen oder aus Sicherheitsgründen kann die Anzahl der Teilnehmenden für die einzelnen Lehrveranstaltungstypen beschränkt werden:

Lehrveranstaltungstyp	Teilnehmendenzahl
Vorlesung (VO)	keine Beschränkung
Kurs (KS)	25
Seminar (SE)	15
Arbeitsgemeinschaft (AG)	20

2. Wenn die festgelegte Höchstzahl der Teilnehmenden überschritten wird, erfolgt die Aufnahme der Studierenden in die Lehrveranstaltungen nach den in der Richtlinie des Senats über die Vergabe von Lehrveranstaltungsplätzen in Lehrveranstaltungen mit beschränkter Teilnehmendenzahl in der geltenden Fassung festgelegten Kriterien des Reihungsverfahrens URBI.

§ 3 Aufbau und Gliederung des Studiums

(1) Module und Prüfungen

Die Module und Prüfungen sind im Folgenden mit Modultitel, Lehrveranstaltungstitel, Lehrveranstaltungstyp (LV-Typ), ECTS-Anrechnungspunkten (ECTS), Kontaktstunden (KStd.) und der empfohlenen Semesterzuordnung (empf. Sem.) genannt. Die Modulbeschreibungen befinden sich in Anhang I.

1. Studierende, die erfolgreich für das Double Degree-Programm vom CIRCLE-Konsortium ausgewählt werden und die Zulassungsvoraussetzungen für eine Zulassung an der Universität Graz im ersten Studienjahr erfüllen, absolvieren folgenden Studienverlauf:

	Module und Prüfungen	LV-Typ	ECTS	KStd.	empf. Sem.
1. Studienjahr (Universität Graz)					
Modul A.I	Basic Knowledge and Circular Economy Tools		30	16	
A.I.1	Eco-Controlling	KS	4	2	1/2
A.I.2	Sustainability Entrepreneurship	KS	4	2	1/2
A.I.3	Research Project Sustainability Management	AG	6	4	1/2
A.I.4	Product and Service Development	KS	4	2	1/2
A.I.5	Environmental and Technology Assessment	KS	4	2	1
A.I.6	Waste and Recycling	KS	4	2	1/2
A.I.7	Fundamentals of Circular Economy and Industrial Ecology	SE	4	2	1
Modul B.I	Implementation, Management and Design		15	8	
B.I.1	Earth's Climate System and Climate Change	VO	3	2	1/2
B.I.2	Strategic Sustainability Management	KS	4	2	1/2
B.I.3	Value Chain Management	KS	4	2	2
B.I.4	Selected Topics of Sustainability and Innovation Management	KS	4	2	1/2
	Freie Wahlfächer/Free Electives		15		2
2. Studienjahr: Es ist ein Modul aus C.II-VI und eine der Möglichkeiten für die Masterarbeit/Master Thesis zu wählen.					
Modul C	Vertiefungsmodul/Specialisation Module				
Modul C.II	Climate Change Mitigation and Sustainable Energy Systems in a Circular Economy Chalmers University of Technology, SE		30		3
C.II.1	Sustainable Energy Futures	KS	7,5		3
C.II.2	Industrial Energy Systems	KS	7,5		3
C.II.3	Technical Change and the Environment	KS	7,5		3
C.II.4	Fuel Cells – Functions and Materials	KS	7,5		3
C.II.5	Sustainable Transportation	KS	7,5		3
C.II.6	Environmentally Adapted Product Development	KS	7,5		3
C.II.7	Sustainable Power Production and Transportation	KS	7,5		3
C.II.8	Assessing Sustainability	KS	7,5		3
C.II.9	Leadership for Sustainable Transitions	KS	7,5		3
C.II.10	Sustainable Electric Power Systems	KS	7,5		3
C.II.11	Managing Stakeholders for Sustainable Development	KS	7,5		3
C.II.1 ist verpflichtend, aus C.II.2-C.II.11 sind drei Lehrveranstaltungen zu wählen (Summe: 30 ECTS)					

Modul C.III	Design of Circular Economy Delft University of Technology / Leiden University, NL		30		3
C.III.1	Interdisciplinary Project Groups	AG	12		3
C.III.2	Master Thesis Preparation	SE	6		3
C.III.3	LCA Practice and Reporting	KS	9		3
C.III.4	GIS and Urban Mining	KS	4		3
C.III.5	Environmental Input-Output Analysis	KS	6		3
C.III.6	Advanced Material Flow Analysis	AG	6		3
C.III.1 und C.III.2 sind verpflichtend, aus C.III.3-C.III.6 sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 ECTS zu wählen (Summe: 30 ECTS)					
Modul C.IV	Modelling of Circular Economy Norwegian University of Science and Technology, NO		30		3
C.IV.1	Industrial Ecology Project	KS	15		3
C.IV.2	Environmental Management and Corporate Governance	KS	7,5		3
C.IV.3	Critical Review and Communication of Science	KS	7,5		3
C.IV.4	Revision of the Basic Tools	KS	7,5		3
C.IV.5	Lifecycle Performance of Aluminium Products	KS	7,5		3
C.IV.1 ist verpflichtend, aus C.IV.2-C.IV.5 sind zwei Lehrveranstaltungen zu wählen (Summe: 30 ECTS)					
Modul C.V	Recycling and Remanufacturing for Circular Economy Curtin University of Technology, AU		30		3
C.V.1	Corporate Stewardship	KS	7,5		3
C.V.2	Sustainable Energy	KS	7,5		3
C.V.3	Environmental Systems (Recycling Systems)	KS	7,5		3
C.V.4	Organisational Strategies for Sustainability	KS	7,5		3
C.V.5	Eco-Efficiency (Remanufacturing Systems)	KS	7,5		3
4 der 5 Lehrveranstaltungen aus C.V.1-5 sind zu wählen (Summe: 30 ECTS)					
Modul C.VI	Economics of Circular Economy Waseda University, JP		30		3
C.VI.1	Research Seminar on Industrial Ecology and Econometrics	SE	5		3
C.VI.2	Hybrid Input-Output Analysis in Industrial Ecology	KS	5		3
C.VI.3	Industrial Ecology	KS	5		3
C.VI.4	Econometrics	KS	5		3
C.VI.5	Environmental Economics	KS	5		3
C.VI.6	Asian Economy	KS	5		3
	Master Thesis (Chalmers University of Technology, SE)		30		4
	Thesis Research Project (Delft University of Technology / Leiden University, NL)		30		4
	Master Thesis (Norwegian University of Science and Technology, NO)		30		4
	Master Thesis (Curtin University, AU)		30		4
	Master Thesis (Waseda University, JP)		30		4
	Master Thesis (Tsinghua University, CN)		30		4

Die Grundlage des Curriculums des Double Degree-Programms an den einzelnen europäischen Partneruniversitäten bilden folgende Masterprogramme:

- Chalmers University of Technology, SE - M.Sc. in Industrial Ecology:
<https://www.chalmers.se/en/education/programmes/masters-info/Pages/Industrial-Ecology.aspx>
- Delft University of Technology and Leiden University, NL - M.Sc. in Industrial Ecology:
<https://www.universiteitleiden.nl/en/education/study-programmes/master/industrial-ecology>
- Norwegian University of Science and Technology Trondheim, NO - M.Sc. in Industrial Ecology mit Fokus auf Circular Economy: <https://www.ntnu.edu/studies/msindecol>

Bei der Wahl einer der Möglichkeiten für die Masterarbeit/Master Thesis sind die geltenden rechtlichen Bestimmungen für den Erwerb des Double Degrees der einzelnen europäischen Partneruniversitäten zu beachten.

2. Studierende, die das zweite Jahr des Double Degree-Programms an der Universität Graz belegen und im ersten Studienjahr die Module A und B an einer der europäischen Partneruniversitäten studiert haben, absolvieren folgenden Studienverlauf:

	Module und Prüfungen	LV-Typ	ECTS	KStd.	empf. Sem.
1. Studienjahr (zu wählen: Module A.II und B.II oder A.III und B.III oder A.IV und B.IV)					
Modul A	Basic Knowledge and Circular Economy Tools		30		1
A.II	Chalmers University of Technology, SE				
A.II.1	Science of Environmental Change	KS	7,5		1
A.II.2	Technical Change and the Environment	KS	7,5		1
A.II.3	Sustainable Development	KS	7,5		1
A.II.4	Environmental Systems Analysis	KS	7,5		1
A.III	Delft University of Technology / Leiden University, NL				
A.III.1	Fundamentals of Systems, Data, Models and Computational Thinking	KS	6		1
A.III.2	General Introduction to Industrial Ecology	KS	6		1
A.III.3	System Earth	KS	6		1
A.III.4	Analytical Methodologies and Tools	KS	6		1
A.III.5	Renewable Energy Systems	KS	6		1
A.IV	Norwegian University of Science and Technology, NO				
A.IV.1	Life Cycle Assessment	KS	7,5		1
A.IV.2	Material Flow Analysis	KS	7,5		1
A.IV.3	Climate Change Mitigation	KS	7,5		1
A.IV.4	Solid Waste Technology and Resource Recovery	KS	7,5		1

Modul B	Implementation, Management and Design		30		2
B.II	Chalmers University of Technology, SE				
B.II.1	Environmental Management	KS	7,5		2
B.II.2	Environmental Policy Instruments	KS	7,5		2
B.II.3	Life Cycle Assessment	KS	7,5		2
B.II.4	Circular Economy	KS	7,5		2
B.III	Delft University of Technology / Leiden University, NL				
B.III.1	Design of Sustainable Technological Systems	KS	6		2
B.III.2	Social Systems – Policy and Management	KS	6		2
B.III.3	Sustainable Innovation and Social Change	KS	6		2
B.III.4	Specialization Module Circular Economy	KS	6		2
B.III.5	Freie Wahlfächer/Free Electives (z.B. CIRCLE Summer School, Closed Loop Supply Chains, Urban Environments and Infrastructure)		6		2
B.IV	Norwegian University of Science and Technology, NO				
B.IV.1	Experts in Teamwork	KS	7,5		2
B.IV.2	Environmental and Resource Economics	KS	7,5		2
B.IV.3	Understanding and Quantifying Environmental Impacts on Ecosystems	KS	7,5		2
B.IV.4	Input-Output Analysis	KS	7,5		2
B.IV.5	Modeling of Built Environment Systems	KS	7,5		2
B.IV.1 ist verpflichtend, aus B.IV.2-B.IV.5 sind drei Lehrveranstaltungen zu wählen (Summe: 30 ECTS)					
2. Studienjahr (Universität Graz)					
Modul C	Vertiefungsmodul/Specialisation Module				
Modul C.I	The Human Dimension of Circular Economy Universität Graz, AT		30		3
C.I.1	Environmental Decision-Making	KS	4	2	3
C.I.2	Integrated Management Systems	KS	4	2	3
C.I.3	Methods for Inter- and Transdisciplinary Problem-Solving	SE	2	2	3
C.I.4	Sustainable Innovation	KS	4	2	3
C.I.5	Research Project Innovation Management	AG	6	4	3
C.I.6	Interdisciplinary Practical Training	AG	10	6	3
	Masterarbeit/Master Thesis		27		4
	Masterseminar/Master Seminar	SE	2		4
	Masterprüfung/Master Exam		1		4

Die Grundlage des Curriculums des Double Degree-Programms an den einzelnen europäischen Partneruniversitäten bilden folgende Masterprogramme:

- Chalmers University of Technology, SE - M.Sc. in Industrial Ecology: <https://www.chalmers.se/en/education/programmes/masters-info/Pages/Industrial-Ecology.aspx>
- Delft University of Technology and Leiden University, NL - M.Sc. in Industrial Ecology: <https://www.universiteitleiden.nl/en/education/study-programmes/master/industrial-ecology>
- Norwegian University of Science and Technology Trondheim, NO - M.Sc. in Industrial Ecology mit Fokus auf Circular Economy: <https://www.ntnu.edu/studies/msindexol>

(2) Masterarbeit

Das Thema der Masterarbeit ist einem der folgenden Module zu entnehmen:

- Modul A: Basic Knowledge and Circular Economy Tools
- Modul B: Implementation, Management and Design
- Modul C: Vertiefungsmodul/Specialisation Module

Diese Regelung gilt für alle Partneruniversitäten.
Die Masterarbeit ist auf Englisch zu verfassen.

(3) Freie Wahlfächer

1. Es wird empfohlen, die "CIRCLE Summer School" im Ausmaß von 3 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren.
2. Es wird empfohlen, die freien Wahlfächer aus folgenden Bereichen zu wählen:
Lehrveranstaltungen des Wegener Centers, Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Frauen- und Geschlechterforschung, den Gebieten der Fremdsprachen, aus dem Angebot „Timegate“ oder Lehrveranstaltungen des Zentrums für Soziale Kompetenz sowie der STS Unit der TU Graz.
3. Studierenden wird empfohlen, eine berufsorientierte Praxis im Rahmen der freien Wahlfächer im Ausmaß von maximal 12 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren, wobei eine Woche im Sinne einer Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkten entspricht.

(4) Studierendenmobilität

Beim Auswahlverfahren können die Studierenden für das erste und zweite Studienjahr jeweils drei gereichte Präferenzen für die europäischen Partneruniversitäten angeben. Bei der Zuteilung wird bestmöglich versucht, diesen Präferenzen zu entsprechen.

Das erste Studienjahr muss an einer der europäischen Partneruniversitäten absolviert werden, wobei die Leiden University und die Delft University of Technology als eine Universität gezählt werden.

Im zweiten Studienjahr sollen die Studierenden jeweils eines der Module C.I bis C.VI und eine der Möglichkeiten für die Masterarbeit/Master Thesis auswählen. Es ist dabei zu beachten, dass jede/r Studierende nach dem ersten Studienjahr mindestens ein Semester (im Ausmaß von 30 ECTS-Anrechnungspunkten) an einer europäischen Partneruniversität erfolgreich abschließen muss, die verschieden ist von der im ersten Studienjahr.

Aus dem gesamten Konsortium haben insgesamt drei Studierende pro Studienjahr die Möglichkeit, das 3. oder 4. Semester an einer der nicht-europäischen Partneruniversitäten zu absolvieren, wobei nur ein Studierender / eine Studierende pro nicht-europäischer Partneruniversität ausgewählt wird (Auswahlkriterien dabei sind: Qualität des Motivationsschreibens, Studien-/Forschungsvorhaben, Studienerfolg).

(5) Sprache

Das gesamte Studium wird ausschließlich in englischer Sprache durchgeführt.

§ 4 Prüfungsordnung

Masterprüfung

Die Masterprüfung ist eine kommissionelle Fachprüfung im Ausmaß von 1 ECTS-Anrechnungspunkt.

Die Prüfungskommission besteht aus drei Personen.

Gegenstand der Masterprüfung sind (a) die öffentliche Verteidigung der Masterarbeit sowie (b) das Modul, dem die Masterarbeit zugeordnet ist.

Sie kann erst absolviert werden, wenn alle anderen Prüfungen des Masterstudiums und die Masterarbeit positiv beurteilt wurden.

§ 5 In-Kraft-Treten des Curriculums

- (1) Dieses Curriculum tritt mit 01.10.2011 in Kraft. (Curriculum 2011)
- (2) Die 1. Änderung dieses Curriculums, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 29.06.2017, 38.v Stück, 126. Sondernummer, tritt mit 01.10.2017 in Kraft. (Curriculum 2011 in der Fassung 2017)
- (3) Die 2. Änderung dieses Curriculums, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 28.06.2018, 38.e Stück, 65. Sondernummer, tritt mit 01.10.2018 in Kraft. (Curriculum 2011 in der Fassung 2018)
- (4) Die 3. Änderung dieses Curriculums, verlautbart im Mitteilungsblatt vom 15.05.2019, 30.g Stück, 97. Sondernummer, tritt mit 01.10.2019 in Kraft. (Curriculum 2011 in der Fassung 2019)

§ 6 Übergangsbestimmungen

- (1) Studierende des Masterstudiums Erasmus Mundus Master's Programme in Industrial Ecology, die bei In-Kraft-Treten der Änderung des Curriculums am 01.10.2017 dem Curriculum in der Fassung 11W unterstellt sind, werden mit 01.10.2017 dem Curriculum in der Fassung 17W unterstellt. Diese Studierenden müssen das Masterseminar nicht absolvieren, die Masterarbeit wird dafür mit 28 ECTS-Anrechnungspunkten bewertet. Diesen Studierenden ist weiterhin der akademische Grad gem. § 2 Abs. 3 des Curriculums in der Fassung 11W zu verleihen.
- (2) Studierende des Masterstudiums Erasmus Mundus Master's Programme in Industrial Ecology, die bei In-Kraft-Treten der Änderung des Curriculums am 01.10.2018 dem Curriculum in der Fassung 17W unterstellt sind, werden mit 01.10.2018 dem Curriculum in der Fassung 18W unterstellt.
- (3) Studierende des Masterstudiums International Master's Programme in Industrial Ecology, die bei In-Kraft-Treten der Änderung des Curriculums am 01.10.2019 dem Curriculum in der Fassung 2018 unterstellt sind, werden mit 01.10.2019 dem Curriculum in der Fassung 2019 unterstellt. Wenn diese Studierenden das Seminar "Introduction to Industrial Ecology" bereits absolviert haben, gilt das im Curriculum 2019 vorgesehene Seminar "Fundamentals of Circular Economy and Industrial Ecology" als absolviert. Wird das Studium bis zum 30.09.2022 abgeschlossen, ist diesen Studierenden weiterhin der akademische Grad gem. § 2 Abs. 3 des Curriculums in der Fassung 2018 zu verleihen.

Der Vorsitzende des Senats:
Niemann

Anhang I: Modulbeschreibungen

Modul A	Basic Knowledge and Circular Economy Tools
ECTS-Anrechnungspunkte	30
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zentrale Tools für Circular Economy (CE) und Basiswissen für CE • Methoden der Systembewertung • Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung • Umwelt- und Technologiefolgenabschätzung • Ressourcen- und Abfallmanagement • Erneuerbare Energiesysteme
Erwartete Lernergebnisse und Kompetenzen	<p><u>Fach- und Methodenkompetenz:</u> Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die zentralen Tools für CE und deren Anwendungsmöglichkeiten zu verstehen • Systeme aus Nachhaltigkeitssicht zu analysieren, zu verstehen und zu bewerten • Umwelt- und Technologiefolgenabschätzungen durchzuführen • Ressourcen-, Abfall- und Recyclingsysteme zu analysieren • erneuerbarer Energiesysteme zu konzipieren <p><u>Sozial- und Personalkompetenz:</u> Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur zu recherchieren und auszuarbeiten • Erkenntnisse verbal und schriftlich klar darzustellen • interdisziplinär zu arbeiten • Ideen und Modelle kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und neue zu entwickeln • selbstständig den weiterführenden Lernprozess zu gestalten
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung, laufende Hausübungen, Mitarbeit, Ausarbeitung zu ausgewählter Literatur, Computer-Demonstrationen, Papers schreiben, Erläuterung der Konzepte an Hand konkreter Beispiele.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Studienjahr

Modul B	Implementation, Management and Design
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Unternehmensführung • Analysieren und Systematisieren von Nachhaltigkeitsstrategien • Entwicklung und Umsetzung von nachhaltigen Unternehmensstrategien • Einfluss der Organisationskultur • Standards, Werkzeuge und Methoden des Umweltcontrollings • Analyse der Planung, Steuerung und Kontrolle der ökologischen Unternehmensleistung • Ökologieorientierte Berichterstattung • Eco-Entrepreneurship im Bereich nachhaltiger Entwicklungen • Analyse und Erstellung von Businessplänen • Moderne Aspekte der Gestaltung von Produktentwicklungsprozessen

<p>Erwartete Lernergebnisse und Kompetenzen</p>	<p><u>Fach- und Methodenkompetenz:</u> Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansätze des Nachhaltigkeitsmanagements, die unterschiedlichen Nachhaltigkeitsstrategien sowie die Anwendung der Managementinstrumente zu verstehen • eine kontextspezifische Konkretisierung des Nachhaltigkeitsmanagements zu gestalten • Nachhaltigkeitsstrategien zu konzipieren • Nachhaltigkeitsspezifische Managementinstrumente anzuwenden • die praktische Umsetzung von Nachhaltigkeitsmanagement zu analysieren und zu reflektieren (etwa in Bezug auf die Möglichkeiten der Gestaltung effektiver und öko-effizienter betrieblicher Leistungserstellung) • prozessbezogene Analysen der Nachhaltigkeit konkreter Produktentwicklungen anzustellen • Stakeholderanalyse, Systemerstellung und Szenariotechnik auf Fragestellungen des Entrepreneurships und der Service- sowie Produktentwicklung anzuwenden • einen Businessplan zu erstellen • die Analyse, Reflexion und Gestaltung von Produktentwicklungsprozessen durchzuführen • Politikinstrumente auf den CE-Kontext anzuwenden <p><u>Sozial- und Personalkompetenz:</u> Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • interdisziplinär in Gruppen zu arbeiten und Aushandlungsprozesse zu gestalten • individuelle und kollaborative Problemlösungsprozesse möglichst ganzheitlich selbst zu gestalten und zu reflektieren • stakeholderspezifische Kommunikation zu gestalten • Interaktionen zwischen ExpertInnen und Stakeholdern zu gestalten und kritisch zu analysieren • team- und projektorientiert zu arbeiten • komplexe Probleme ganzheitlich zu verstehen • Selbstmanagement zu beherrschen
<p>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</p>	<p>Vortrag, Fallbeispiele, fallstudienbasierten Einzel- und Gruppenarbeiten, Reflexionen und Diskussionen, Vorträge von PraktikerInnen, Exkursionen, Hausübungen, Mitarbeit, Ausarbeitung zu ausgewählter Literatur, Referate, Recherche.</p>
<p>Häufigkeit des Angebots</p>	<p>Jedes Studienjahr</p>

<p>Modul C.I</p>	<p>Vertiefungsmodul/Specialisation Module - The Human Dimension of Circular Economy (Universität Graz, AT)</p>
<p>ECTS-Anrechnungspunkte</p>	<p>30</p>
<p>Inhalte</p>	<p>Vertieftes Wissen in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltrelevante Entscheidungsfindung • Integrierte Managementsysteme • Nachhaltige Innovation und Innovationsmanagement • Interdisziplinäre Zusammenarbeit • Inter- und transdisziplinäre Methoden

Erwartete Lernergebnisse und Kompetenzen	<p><u>Fach- und Methodenkompetenz:</u> Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den menschlichen Einfluss auf unterschiedliche Problemfelder zu analysieren • die Faktoren, welche die umweltrelevanten menschlichen Handlungen beeinflussen, zu verstehen und zu modellieren • nachhaltige Innovationskonzepte zu entwickeln • ein interdisziplinäres Projekt selber zu initiieren, die relevanten Fragen zu erarbeiten und Lösungsansätze zu entwickeln <p><u>Sozial- und Personalkompetenz:</u> Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur zu recherchieren und auszuarbeiten • Erkenntnisse verbal und schriftlich klar darzustellen • interdisziplinär zu arbeiten • Ideen und Modelle kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und neue zu entwickeln • selbstständig den weiterführenden Lernprozess zu gestalten
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Gruppenarbeit, Vorlesung, laufende Hausübungen, Mitarbeit, Ausarbeitung zu ausgewählter Literatur, Computer-Demonstrationen, Papers schreiben, Erläuterung der Konzepte an Hand konkreter Beispiele.
Häufigkeit des Angebots	Jedes Studienjahr

Modul C.II	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Climate Change Mitigation and Sustainable Energy Systems in a Circular Economy (Chalmers University of Technology, SE)
ECTS-Anrechnungspunkte	30
Inhalte	<p>Vertieftes Wissen in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Bewertung nachhaltiger technischer Systeme im Energiebereich • Bewertungsmethodik im Umwelt- und Nachhaltigkeitskontext • Projektmanagement für nachhaltige Entwicklung • Beispiele für CE-Anwendungsfelder (Energie, Verkehr)
Erwartete Lernergebnisse und erworbene Kompetenzen	<p><u>Fach- und Methodenkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Vertiefungsmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsmethoden im Umwelt- und Nachhaltigkeitskontext zu verstehen und anzuwenden (etwa im Energie- und Verkehrsbereich) • die Faktoren, welche die umweltrelevanten menschlichen Handlungen beeinflussen, zu verstehen und zu bewerten • nachhaltige technische Systeme zu entwickeln, vor allem im Energiebereich • Projektmanagementmethoden zu verstehen und zielgerichtet einsetzen zu können <p><u>Sozial- und Personalkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur zu recherchieren und auszuarbeiten • Erkenntnisse verbal und schriftlich klar darzustellen • interdisziplinär zu arbeiten • Ideen und Modelle kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und neue zu entwickeln • selbstständig den weiterführenden Lernprozess zu gestalten

Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung, laufende Hausübungen, Mitarbeit, Ausarbeitung zu ausgewählter Literatur, Computer-Demonstrationen, Papers schreiben, Erläuterung der Konzepte an Hand konkreter Beispiele
Häufigkeit des Angebots	Jedes Studienjahr

Modul C.III	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Design of Circular Economy (Delft University of Technology / Leiden University, NL)
ECTS-Anrechnungspunkte	30
Inhalte	Vertieftes Wissen in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Lebenszyklusanalyse • Designaspekte von CE • Modellierung von Material- und Stoffflüssen • Geographische Informationssysteme (GIS) • Urban Mining • Interdisziplinäre Zusammenarbeit • Vorbereitung der Masterarbeit
Erwartete Lernergebnisse und Kompetenzen	<p><u>Fach- und Methodenkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Vertiefungsmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein interdisziplinäres Projekt in der Gruppe zu initiieren, die relevanten Fragen zu erarbeiten und Lösungsansätze zu entwickeln • die Lebenszyklusanalyse in Theorie und Praxis zu verstehen und anwenden zu können, • die Faktoren, welche die umweltrelevanten menschlichen Handlungen beeinflussen, zu verstehen und zu modellieren • Material- und Stoffflüsse zu modellieren • GIS anzuwenden • die Masterarbeit adäquat vorzubereiten <p><u>Sozial- und Personalkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur zu recherchieren und auszuarbeiten • Erkenntnisse verbal und schriftlich klar darzustellen • interdisziplinär zu arbeiten • Ideen und Modelle kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und neue zu entwickeln • selbstständig den weiterführenden Lernprozess zu gestalten
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Gruppenarbeit, Vorlesung, laufende Hausübungen, Mitarbeit, Ausarbeitung zu ausgewählter Literatur, Computer-Demonstrationen, Papers schreiben, Erläuterung der Konzepte an Hand konkreter Beispiele
Häufigkeit des Angebots	Jedes Studienjahr

Modul C.IV	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Modelling of Circular Economy (Norwegian University of Science and Technology, NO)
ECTS-Anrechnungspunkte	30
Inhalte	Vertieftes Wissen in den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Praxisprojekt im Themenfeld der CE • Modellierung und CE (z.B. Life Cycle Assessment) • Umweltmanagement • Wissenschaftskommunikation

Erwartete Lernergebnisse und erworbene Kompetenzen	<p><u>Fach- und Methodenkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Vertiefungsmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den menschlichen Einfluss auf unterschiedliche Problemfelder zu analysieren • Modellierungsfähigkeiten zu entwickeln und im Kontext der CE anzuwenden • Projektmanagementmethoden zu verstehen und zielgerichtet für CE einsetzen zu können • Wissenschaftliche Ergebnisse geeignet zu kommunizieren und zu vermitteln <p><u>Sozial- und Personalkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur zu recherchieren und auszuarbeiten • Erkenntnisse verbal und schriftlich klar darzustellen • interdisziplinär zu arbeiten • Ideen und Modelle kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und neue zu entwickeln • selbstständig den weiterführenden Lernprozess zu gestalten
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung, laufende Hausübungen, Mitarbeit, Ausarbeitung zu ausgewählter Literatur, Computer-Demonstrationen, Papers schreiben, Erläuterung der Konzepte an Hand konkreter Beispiele
Häufigkeit des Angebots	Jedes Studienjahr

Modul C.V	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Recycling and Remanufacturing for Circular Economy (Curtin University of Technology, AU)
ECTS-Anrechnungspunkte	30
Inhalte	<p>Vertieftes Wissen in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recycling und Remanufacturing • Corporate Stewardship • Organisationsstrategien für Nachhaltigkeit • Nachhaltige Energiesysteme
Erwartete Lernergebnisse und Kompetenzen	<p><u>Fach- und Methodenkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Vertiefungsmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corporate Stewardship zu verstehen • Recycling- und Remanufacturing-Konzepte zu verstehen, zu bewerten und zu konzipieren • nachhaltige Energiesysteme für eine CE zu entwickeln • Organisationsstrategien im Nachhaltigkeitskontext zu klassifizieren, zu verstehen und zu konzipieren <p><u>Sozial- und Personalkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur zu recherchieren und auszuarbeiten • Erkenntnisse verbal und schriftlich klar darzustellen • interdisziplinär zu arbeiten • Ideen und Modelle kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und neue zu entwickeln • selbstständig den weiterführenden Lernprozess zu gestalten
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung, laufende Hausübungen, Mitarbeit, Ausarbeitung zu ausgewählter Literatur, Computer-Demonstrationen, Papers schreiben, Erläuterung der Konzepte an Hand konkreter Beispiele
Häufigkeit des Angebots	Jedes Studienjahr

Modul C.VI	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Economics of Circular Economy (Waseda University, JP)
ECTS-Anrechnungspunkte	30
Inhalte	<p>Vertieftes Wissen in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Input-Output-Analyse • Ökonometrie • Umweltökonomie • Ressourcenmanagement • Ökonomische Aspekte der CE, vor allem aus asiatischer Perspektive
Erwartete Lernergebnisse und Kompetenzen	<p><u>Fach- und Methodenkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Vertiefungsmoduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Input-Output-Analysen zu erstellen, wobei der Anwendungsfokus auf den Bereichen Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft liegt • ökonometrische Methoden zu verstehen und problemadäquat einsetzen zu können • umweltökonomische Ansätze zu entwickeln • Ressourcenmanagement-Konzepte zu verstehen und weiter zu entwickeln <p><u>Sozial- und Personalkompetenz:</u> Nach der Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliteratur zu recherchieren und auszuarbeiten • Erkenntnisse verbal und schriftlich klar darzustellen • interdisziplinär zu arbeiten • Ideen und Modelle kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und neue zu entwickeln • selbstständig den weiterführenden Lernprozess zu gestalten
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung, laufende Hausübungen, Mitarbeit, Ausarbeitung zu ausgewählter Literatur, Computer-Demonstrationen, Papers schreiben, Erläuterung der Konzepte an Hand konkreter Beispiele
Häufigkeit des Angebots	Jedes Studienjahr

Anhang II: Musterstudienablauf gegliedert nach Semestern

Der folgende Musterstudienablauf ist keine obligatorische Semesterzuordnung, sondern lediglich eine Empfehlung und dient den Studierenden zur Orientierung. Als Beispiel ist ein Musterstudienablauf für den Fall angeführt, dass Studierende das Studium an der Karl-Franzens-Universität Graz beginnen.

	Lehrveranstaltungstitel/Prüfungen	ECTS
1. Semester	Basic Knowledge and Circular Economy Tools	30
A.I.1	Eco-Controlling	4
A.I.2	Sustainability Entrepreneurship	4
A.I.3	Research Project Sustainability Management	6
A.I.4	Product and Service Development	4
A.I.5	Environmental and Technology Assessment	4
A.I.6	Waste and Recycling	4
A.I.7	Fundamentals of Circular Economy and Industrial Ecology	4
2. Semester	Implementation, Management and Design	30
B.I.1	Earth's Climate System and Climate Change	3
B.I.2	Strategic Sustainability Management	4
B.I.3	Value Chain Management	4
B.I.4	Selected Topics of Sustainability and Innovation Management	4
	Freie Wahlfächer/Free Electives	15
3. Semester	Vertiefungsmodul/Specialisation Module	30
2. Studienjahr: Es ist ein Modul aus C.II-VI und eine der Möglichkeiten für die Masterarbeit/Master Thesis zu wählen.		
	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Climate Change Mitigation and Sustainable Energy Systems in a Circular Economy Chalmers University of Technology, SE	
C.II.1	Sustainable Energy Futures	7,5
C.II.2	Industrial Energy Systems	7,5
C.II.3	Technical Change and the Environment	7,5
C.II.4	Fuel Cells – Functions and Materials	7,5
C.II.5	Sustainable Transportation	7,5
C.II.6	Environmentally Adapted Product Development	7,5
C.II.7	Sustainable Power Production and Transportation	7,5
C.II.8	Assessing Sustainability	7,5
C.II.9	Leadership for Sustainable Transitions	7,5
C.II.10	Sustainable Electric Power Systems	7,5
C.II.11	Managing Stakeholders for Sustainable Development	7,5
C.II.1 ist verpflichtend, aus C.II.2-C.II.11 sind drei LVn zu wählen (Summe: 30 ECTS)		
	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Design of Circular Economy Delft University of Technology / Leiden University, NL	
C.III.1	Interdisciplinary Project Groups	12
C.III.2	Master Thesis Preparation	6
C.III.3	LCA Practice and Reporting	9
C.III.4	GIS and Urban Mining	4
C.III.5	Environmental Input-Output Analysis	6
C.III.6	Advanced Material Flow Analysis	6
C.III.1 und C.III.2 sind verpflichtend, aus C.III.3-C.III.6 sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 ECTS zu wählen (Summe: 30 ECTS)		

	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Modelling of Circular Economy Norwegian University of Science and Technology, NO	
C.IV.1	Industrial Ecology Project	15
C.IV.2	Environmental Management and Corporate Governance	7,5
C.IV.3	Critical Review and Communication of Science	7,5
C.IV.4	Revision of the Basic Tools	7,5
C.IV.5	Lifecycle Performance of Aluminium Products	7,5
C.IV.1 ist verpflichtend, aus C.IV.2-C.IV.5 sind zwei Lehrveranstaltungen zu wählen (Summe: 30 ECTS)		
	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Recycling and Remanufacturing for Circular Economy Curtin University of Technology, AU	
C.V.1	Corporate Stewardship	7,5
C.V.2	Sustainable Energy	7,5
C.V.3	Environmental Systems (Recycling Systems)	7,5
C.V.4	Organisational Strategies for Sustainability	7,5
C.V.5	Eco-Efficiency (Remanufacturing Systems)	7,5
4 der 5 Lehrveranstaltungen aus C.V.1-5 sind zu wählen (Summe: 30 ECTS)		
	Vertiefungsmodul/Specialisation Module - Economics of Circular Economy Waseda University, JP	
C.VI.1	Research Seminar on Industrial Ecology and Econometrics	5
C.VI.2	Hybrid Input-Output Analysis in Industrial Ecology	5
C.VI.3	Industrial Ecology	5
C.VI.4	Econometrics	5
C.VI.5	Environmental Economics	5
C.VI.6	Asian Economy	5
4. Semester		30
	Master Thesis (Chalmers University of Technology, SE)	
	Thesis Research Project (Delft University of Technology / Leiden University, NL)	
	Master Thesis (Norwegian University of Science and Technology, NO)	
	Master Thesis (Curtin University, AU)	
	Master Thesis (Waseda University, JP)	
	Master Thesis (Tsinghua University, CN)	