



Universitätskurs
Zero Carbon Management
an der
Technischen Universität Graz

Lehrplan

§ 1 Qualifikationsprofil

1. Ziele des Universitätskurses

Der Green Deal der EU mit dem Ziel der Klimaneutralität nimmt die Unternehmen nun endgültig in die Pflicht und erzeugt einen Handlungs- und Innovationsdruck in der Gesamtwirtschaft und speziell in der Industrie. Die aktuelle Situation in den Unternehmen lässt sich wie folgt beschreiben:

- Viele Unternehmen haben schon einzelne Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit gesetzt, aber ihnen fehlt der Überblick.
- Der große Teil der Unternehmen hat noch keine laufende Klimabilanzierung.
- Bisher liegt der Fokus oft auf Energie, nicht auf Klima (inkl. Aspekte wie grüne Lieferkette, etc.)
- Klimaschutz wird aktuell oft in einer Abteilung angesiedelt, wird aber nicht abteilungsübergreifend gelebt.

Um die damit verbundenen „Change“-Herausforderungen als Chancen in Richtung Wettbewerbsvorteil wahrnehmen zu können, sind Fach- und Führungskräfte aufgefordert, sich grundlegendes (Querschnitts)Wissen in den für die Dekarbonisierung von Unternehmen relevanten Handlungsfeldern wie Energie & Grüne Produktion (Produkte und Services), nachhaltige Gebäude, betriebliche Mobilität anzueignen und sich speziell mit den Fragen des Nachhaltigkeits- und Changemanagement vertieft auseinanderzusetzen.

Der Universitätskurs „Zero Carbon Management“ setzt genau hier an. Er umfasst 15 ECTS und beinhaltet das Pflichtmodul zum Thema Dekarbonisierung & Nachhaltigkeitsmanagement und zwei weitere Wahlpflichtmodule (jeweils 5 ECTS). Bei Letzteren können die Teilnehmenden aus insgesamt nachfolgenden 4 Wahlpflichtmodulen auswählen.

- Energy & Green Production 1
- Energy & Green Production 2
- Corporate Mobility
- Sustainable Buildings

Als zertifizierte Zero Carbon Manager*innen verfügen die Absolvent*innen über eine breite Palette von Fähigkeiten und Qualifikationen, um Dekarbonisierungs- und Nachhaltigkeitsstrategien in Unternehmen und Organisationen umzusetzen. Sie sind in der Lage, eine Strategie von der Planung bis zur Umsetzung zu entwickeln und zu managen.

Zu ihren Qualifikationen gehören:

- Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Nachhaltigkeit: Sie verstehen die grundlegenden Konzepte und Prinzipien der Nachhaltigkeit und sind in der Lage, diese in verschiedenen Geschäftsbereichen und Industrien anzuwenden.
- Fähigkeiten zur Identifizierung von Nachhaltigkeitsproblemen: Sie sind in der Lage, Nachhaltigkeitsprobleme zu identifizieren und zu bewerten, die sich auf die Umwelt, die Gesellschaft und das Unternehmen auswirken.
- Kenntnisse der relevanten Gesetzgebung: Sie sind mit den einschlägigen nationalen und internationalen Gesetzen und Vorschriften im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit vertraut.

- Fähigkeit zur Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten: Sie sind in der Lage, Nachhaltigkeitsberichte zu erstellen und Informationen zur Nachhaltigkeit zu sammeln, zu analysieren und zu präsentieren.
- Kenntnisse der Corporate Social Responsibility (CSR): Sie verstehen die Konzepte und Prinzipien der CSR und wissen, wie man diese in einer Organisation umsetzt.
- Fähigkeit zur Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien: Sie sind in der Lage, Nachhaltigkeitsstrategien in Unternehmen und Organisationen umzusetzen und Prozesse zur Überwachung und Messung von Nachhaltigkeitsleistungen zu etablieren.
- Kommunikationsfähigkeiten: Sie können ihre Nachhaltigkeitsstrategien effektiv kommunizieren und mit verschiedenen Interessengruppen innerhalb und außerhalb des Unternehmens zusammenarbeiten.
- Projektmanagement-Fähigkeiten: Sie sind in der Lage, Nachhaltigkeitsprojekte zu planen, zu organisieren und zu managen, um sicherzustellen, dass sie innerhalb des Zeitrahmens und Budgets abgeschlossen werden.
- Führungsqualitäten: Sie können als Führungskraft agieren und das Nachhaltigkeitsbewusstsein in einer Organisation stärken.

Mit diesen Qualifikationen und Fähigkeiten sind die Absolvent*innen als zertifizierte Zero Carbon Manager*innen in der Lage, Unternehmen und Organisationen dabei zu unterstützen, ihre Nachhaltigkeitsleistung zu verbessern, Dekarbonisierungsstrategien zu planen und umzusetzen und gleichzeitig soziale, ökologische und ökonomische Herausforderungen zu bewältigen.

Der Universitätskurs „Zero Carbon Management“ richtet sich an Fach- und Führungskräfte, die sich mit den Herausforderungen des Klimawandels und Möglichkeiten der Dekarbonisierung auseinandersetzen möchten und einen Beitrag zum Erreichen einer klimaneutralen Gesellschaft leisten wollen. Das Qualifikationsprofil umfasst folgende Aspekte:

1. Grundlagenwissen zum Klimawandel: Die Teilnehmenden sollen ein Verständnis für die Auswirkungen des Klimawandels auf die Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft erlangen. Sie sollen die Rolle von CO₂-Emissionen als Treiber des Klimawandels verstehen und die Bedeutung einer Reduktion dieser Emissionen für den Klimaschutz nachvollziehen können.
2. Analyse und Management von CO₂-Emissionen: Die Teilnehmenden sollen in der Lage sein, die CO₂-Emissionen von Unternehmen oder Organisationen zu analysieren und geeignete Maßnahmen zur Reduktion dieser Emissionen zu identifizieren. Dazu gehört auch die Kenntnis von Emissionsbilanzen und Tools zur Emissionsberechnung.
3. Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen: Die Teilnehmenden sollen wissen, wie sie konkrete Maßnahmen zur Reduktion von CO₂-Emissionen in Unternehmen oder Organisationen umsetzen können. Hierzu zählen beispielsweise die Förderung von erneuerbaren Energien, Energieeffizienzmaßnahmen oder der Einsatz von nachhaltigen Transportmitteln.
4. Kommunikation und Sensibilisierung: Die Teilnehmenden sollen in der Lage sein, Stakeholder wie Mitarbeitende, Kund*innen oder Lieferanten für das Thema Klimaschutz zu sensibilisieren und zu motivieren. Sie sollen wissen, wie sie die Ergebnisse ihrer Arbeit kommunizieren können und welche Maßnahmen dazu beitragen können, das Bewusstsein für Klimaschutz zu stärken.
5. Projektmanagement: Die Teilnehmenden sollen die Fähigkeit besitzen, Klimaschutzprojekte zu planen, umzusetzen und zu evaluieren. Sie sollen in der

Lage sein, Projektziele zu definieren, Ressourcen zu managen und den Erfolg des Projekts zu messen.

Zusammenfassend sollen die Teilnehmenden des Universitätskurses „Zero Carbon Management“ in der Lage sein, Dekarbonisierungsmaßnahmen zu identifizieren und umzusetzen, die zu einer Reduktion von CO₂-Emissionen führen. Sie sollen darüber hinaus die Bedeutung von Klimaschutz in Unternehmen oder Organisationen kommunizieren und ein Bewusstsein dafür schaffen. Der Universitätskurs vermittelt somit ein breites Spektrum an Kompetenzen, die für eine erfolgreiche Arbeit als Zero Carbon Manager*in unerlässlich sind.

Eine Besonderheit des Universitätskurses „Zero Carbon Management“ ist der hohe Praxisanteil. Die Teilnehmenden erlernen nicht nur theoretische Grundlagen, sondern setzen ihr Wissen auch direkt in einem Transferprojekt um. In diesem Projekt haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, konkrete Klimaschutzmaßnahmen in einem Unternehmen oder einer Organisation zu identifizieren und umzusetzen. Dabei werden sie von erfahrenen Expert*innen unterstützt und können so praktische Erfahrungen im Bereich Klimaschutz und Dekarbonisierung sammeln.

Durch den Praxisanteil und das grüne Label bietet der Universitätskurs „Zero Carbon Management“ eine einzigartige Möglichkeit, sich im Bereich Klimaschutz zu qualifizieren. Die Teilnehmenden erlangen nicht nur theoretische Kenntnisse, sondern können ihr Wissen direkt in der Praxis anwenden und erhalten ein anerkanntes Zertifikat, das ihre Kompetenzen im Bereich Klimaschutz und Dekarbonisierung belegt.

Der Universitätskurs „Zero Carbon Management“ beinhaltet insgesamt 5 Module zu je 5 ECTS:

Leitidee und Kompetenzerwerb der einzelnen Module:

- Dekarbonisierung & Nachhaltigkeitsmanagement
- Energy & Green Production 1
- Energy & Green Production 2
- Corporate Mobility
- Sustainable Buildings

Modul: Dekarbonisierung & Nachhaltigkeitsmanagement

Im Rahmen des Moduls werden den Teilnehmenden Kompetenzen vermittelt, die sie befähigen, Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme, Nachhaltigkeitsberichterstattung (mit besonderer Berücksichtigung, des Energie- und Carbon Managements, der Sustainable Development Goals (SDG), der GRI-Global Reporting Initiative und europarechtlicher Rahmenbedingungen), Treibhausgasbilanzierung (gemäß Greenhouse Gas Protocol), Backcasting und Roadmapping mit dem Ziel Klimaneutralität (gemäß ISO 14068), Carbon Management mit besonderer Berücksichtigung der Dekarbonisierung von Lieferketten (sowie generell, deren nachhaltige Gestaltung, ebenfalls unter Berücksichtigung europarechtlicher Rahmenbedingungen), in ihren Unternehmen zu implementieren.

Ausgehend von der Vermittlung der Grundlagen zu den etablierten Umweltmanagementsystemen (EMAS, ISO 14001) und ihrer Anwendung, wird die Grundstruktur moderner Nachhaltigkeitsberichte – Europarecht- und GRI-konform dargestellt, und anhand konkreter Beispiele auf die Unternehmen der Teilnehmenden angewandt. Basis dafür ist eine praxisbezogene Erörterung der SDG und ihrer Bedeutung für das Einzelunternehmen.

Anhand des GHG-Protocol werden branchenspezifische Methoden der Treibhausgasbilanzierung – unter besonderer Berücksichtigung der Scope 3-Emissionen –

vermittelt. Die Teilnehmenden werden befähigt den Prozess hin zu einer vollständigen THG-Bilanz ihres Unternehmens darzustellen.

In weiterer Folge werden strategische Planungsmethoden eines zu Klimaneutralität (ISO 14068) führenden Carbon Managements erörtert (Backcasting und Roadmapping) und Anwendungen diskutiert. Besonderes Augenmerk wird dabei der Dekarbonisierung der Lieferketten (upstream und downstream) gewidmet, und Umsetzungen der Lieferkettenverantwortlichkeit werden konkretisiert.

Die Lerninhalte des Moduls sollen dazu befähigen, im eigenen Unternehmen ein modernes Nachhaltigkeits- und Carbon Management zu implementieren und dieses fortlaufend anspruchsvoller zu gestalten.

Modul: Energy & Green Production 1

Im Rahmen des Moduls erwerben Teilnehmende einen systemischen Überblick sowie ein umfassendes Verständnis über das österreichische Energiesystem und dessen Einbindung in den europäischen Verbund. Zudem werden technische Hintergründe, regulatorische Rahmenbedingungen und Grundlagen zu den Energiemärkten vermittelt. Die dabei erworbenen Kompetenzen können im Rahmen von Systemanalysen und Strategieentwicklungsprozessen eingesetzt werden.

Zudem wird im Modul die Transformation des Energiesystems analysiert und diskutiert, wobei ausreichende Grundlagen zur Erkennung der Herausforderungen für das Energiesystem und die Energiesystemanalyse vermittelt werden.

Darauf aufbauend werden im Modul Kenntnisse zu den Grundlagen der Energiesystemanalyse sowie zu spezifischen wissenschaftlichen Methoden erworben. Dieses fundamentale Know-how dient in weiterer Folge dazu Lösungsansätze und Strategien zur Transformation des Energiesystems zu verstehen, zu diskutieren und mit zu entwickeln, sowie deren Einfluss auf das Energiesystem und die Industrie abschätzen zu können.

Daher liegt abschließend der Fokus auf den Strategien und Lösungsansätzen, die zur Transformation des Energiesystems erforderlich sind. Hier werden unter anderem grundlegende Kenntnisse zu Zukunftstechnologien, zum Einsatz von Optimierungsmethoden (inner- und außerbetrieblich), zur Sektorkopplung und zu Hybriden Netzen vermittelt. So können die Kenntnisse und Kompetenzen zu wissenschaftlichen Methoden eingesetzt und gefestigt werden.

Übungen, Fallstudien und Rechenbeispiele im Rahmen des Moduls dienen der Anwendung erworbener Kenntnisse und Kompetenzen und zur Festigung des erworbenen Know-hows.

Die Lerninhalte des Moduls ermöglichen dazu eigenständige Analysen im Rahmen betrieblicher Entscheidungen anzustoßen und umzusetzen. Sie sind zudem in der Lage, entsprechende strategische Maßnahmen effizient und zielgerichtet anzuwenden.

Modul: Energy & Green Production 1

In dem Modul werden, ausgehend von den globalen Herausforderungen der zukünftigen Energieversorgung aufgrund schwindender Reserven an billiger fossiler Energie und unter Berücksichtigung der Klimaschutzziele, mögliche Energieversorgungsszenarien und die Rahmenbedingungen für neue Technologien zur optimalen Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der Produktion von Gütern diskutiert. Das Modul befasst sich sowohl mit den technischen Herausforderungen des Übergangs zu einem erneuerbaren, emissionsfreien Energiesystem mit Schwerpunkt auf hocheffizienter elektrochemischer Energieumwandlung

und Energiespeicherung als auch mit den Grundlagen des Green Engineering und der Green Chemistry.

Die Energiespeicherung wird in einem Energiesystem, das auf erneuerbaren Energiequellen basiert, eine überproportional höhere Bedeutung haben als heute. Zu diesem Zweck werden Grundkenntnisse ausgewählter Technologien zur Speicherung und zum Transport von Energie vermittelt. Das Basiswissen für technologische Lösungsansätze wie Power to X (Wasserstoff, Methan, etc.) wird vermittelt und mögliche Anwendungen werden entwickelt und diskutiert.

Die Herstellung und Nutzung von klimaneutralem Wasserstoff als Energieträger und als Einsatzstoff in der Industrie wird anhand konkreter Beispiele demonstriert.

Green Engineering und Green Chemistry stellen die Werkzeuge für den Übergang vom derzeitigen linearen Wirtschaftssystem zu einer künftigen Kreislaufwirtschaft bereit. Neben dem Verbraucher spielt auch die verarbeitende Industrie eine wichtige Rolle. Auch Industrien, die nicht auf biobasierten Rohstoffen beruhen, müssen die Kreisläufe bei der Herstellung von Waren schließen. Insbesondere wird das Konzept der Bioraffinerien, die möglichen Rohstoffe, ihre Charakterisierung, Umwandlung und Fraktionierung erläutert.

Übungen, Fallstudien und Rechenbeispiele im Rahmen des Moduls dienen dazu, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen anzuwenden und das erworbene Know-how zu festigen.

Die Lerninhalte des Moduls versetzen die Teilnehmenden in die Lage, eigenständige Analysen von technologischen Optionen zur effizienten und umweltfreundlichen Energiebereitstellung und Rohstoffverarbeitung durchzuführen und die Vorteile des Einsatzes bzw. der Substitution von umweltbelastenden Ausgangsmaterialien in der Produktion zu eruieren.

Modul: Corporate Mobility

Die Teilnehmenden erwerben detailliertes Wissen über betriebliche Mobilitätssysteme und den zusammenhängenden Technologien für Fahrzeuge und Infrastruktur. In diesem Zusammenhang werden die entsprechenden technologischen Innovationen, sowohl hinsichtlich Fahrzeugtechnologien als auch in den Bereichen der Infrastruktur und des Mobilitätsmanagements, diskutiert.

Dies umfasst den Einsatz alternativer Antriebssysteme, automatisierter und autonomer Fahrzeuge, sowie die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

Die Teilnehmenden erhalten ein Verständnis der heutigen und zukünftigen Systeme im betrieblichen Mobilitätsmanagement und können die jeweiligen Kundenanforderungen, betrieblichen Anforderungen, Mobilitätsverhalten und Mobilitätsnachfragen erfassen und aufbereiten. Sie erarbeiten Handlungskompetenzen, um die Weiterentwicklung von betrieblichen Mobilitätssystemen voranzutreiben und Lösungsansätze aus spezifischen Mobilitätsszenarien ableiten zu können.

Dies ermöglicht ihnen, systematische Analysen und Bewertungen von Mobilitätssystemen hinsichtlich sozialer, ökologischer, ökonomischer und technologischer Kriterien durchzuführen.

Der Kompetenzerwerb umfasst die Fähigkeit, Mobilitätssysteme, Produkte, Dienstleistungen und Prozesse hinsichtlich verschiedener Kriterien systematisch zu optimieren oder neu zu entwickeln.

Die Teilnehmenden sind in der Lage, Unternehmensstrategien zur Realisierung von Veränderungs- und Innovationspotenzialen auf Basis zukünftiger Mobilitätsszenarien, Marktentwicklungen und Trends zu entwickeln und neue Geschäftsmodelle für betriebliche Mobilitätssysteme, Produkte und Dienstleistungen umzusetzen.

In diesem Zusammenhang werden spezifische Themenstellungen vertiefend bearbeitet, um ein fundiertes Wissen zu vermitteln. Des Weiteren werden die Einflussfaktoren und Randbedingungen für die Entwicklung neuer Mobilitätssysteme diskutiert und die Gestaltung von Entwicklungsprojekten und deren Management diskutiert.

Dies umfasst die Einbindung benötigter Kompetenzen und Infrastrukturen in Entwicklungsprozesse, sowie Aspekte der Transformation bestehender Prozesse und die damit verbundenen Hintergründe und Rahmenbedingungen zur Gestaltung neuer Produktgruppen und Geschäftsmodelle.

Die Teilnehmenden entwickeln gezielt Konzepte und Lösungsansätze zur Entwicklung neuer Technologien und Geschäftsmodelle. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Teilnehmenden fundamentales Know-how in den Bereichen des betrieblichen Personen- und Gütertransports erworben und können das Wissen selbständig anwenden, um Strategien für den Wandel zu nachhaltiger Mobilität zu entwickeln.

Des Weiteren sind die Teilnehmenden in der Lage, bestehende Prozesse den neuen Randbedingungen anzupassen und die für die Transformation notwendigen Schritte zu managen. Sie werden dazu befähigt sein, das Gelernte anzuwenden und eigenständig Analysen im Rahmen betrieblicher Entscheidungen anzustoßen und umzusetzen. Sie sind zudem in der Lage, entsprechende strategische Maßnahmen effizient und zielgerichtet anzuwenden.

Modul: Sustainable Buildings

Im Modul Sustainable Buildings werden im ersten Teil die „Grundlagen und Anwendung der Ökobilanzierung und der Lebenszykluskostenrechnung im Gebäudesektor“ erläutert, und die Bedeutung der Ökobilanzierung für das Design von klimagerechten Unternehmensgebäuden dargestellt.

Es werden grundlegende Prinzipien der Methode der Ökobilanzierung und der Lebenszykluskostenrechnung vorgestellt und der Einfluss der anzuwendenden Systemgrenzen diskutiert. Dabei kommen State-of-the-Art Tools und Datenbanken zum Einsatz. Anhand von Anwendungsbeispielen werden unterschiedliche Bewertungsmethoden diskutiert sowie Methoden zur Ergebniskommunikation vorgestellt.

Im zweiten Teil, „Lebenszyklusbasierte Nachhaltigkeitsbewertung- und Optimierung von Gebäuden“ wird von der Grundlagen- auf die Umsetzungsebene gegangen.

Es werden Trends in Bezug auf nachhaltige Unternehmensgebäude vorgestellt und anhand von Real-Life Beispielen optimierte Umsetzungen auf die Anwendung im eigenen Unternehmen hin diskutiert.

2. Zielgruppen, an die sich das Angebot richtet

Die Zielgruppe für den Universitätskurs „Zero Carbon Management“ sind Fach- und Führungskräfte aus verschiedenen Branchen und Bereichen, die ein Interesse an Klimaschutz und Nachhaltigkeit haben. Dazu zählen beispielsweise Mitarbeitende aus den Bereichen Umwelt- und Klimaschutz, Nachhaltigkeitsmanager*innen,

Energieberater*innen, Ingenieur*innen und Architekt*innen, Projektmanager*innen und Unternehmensberater*innen.

Zu den Kernzielgruppen zählen insbesondere produzierende Unternehmen sowie auch Dienstleistungs-Unternehmen, große und mittlere Unternehmen ebenso wie auch kleine Unternehmen

Der Universitätskurs richtet sich sowohl an Berufseinsteiger*innen als auch an erfahrene Fachkräfte, die ihre Kompetenzen im Bereich Klimaschutz erweitern möchten. Auch Unternehmer*innen und Entscheidungsträger*innen aus Unternehmen oder Organisationen, die sich mit Klimaschutz befassen, können von dem Universitätskurs profitieren und ihr Wissen und ihre Fähigkeiten im Bereich Klimaschutz vertiefen.

Eine weitere Zielgruppe sind Absolvent*innen von Umwelt- und Nachhaltigkeitsstudiengängen, die sich auf eine Karriere im Bereich Klimaschutz vorbereiten möchten. Der Universitätskurs bietet eine praxisorientierte Ergänzung zu theoretischen Studieninhalten und vermittelt spezifische Fähigkeiten und Kenntnisse, die für die Arbeit als Zero Carbon Manager*in relevant sind.

3. Zukünftige Arbeitsfelder

Als Zielpersonen in den Unternehmen können genannt werden:

CSO Chief Sustainability Officer bzw. ähnliche Funktionen (GF, CSR Manager*in, Energiemanager*in, Umweltbeauftragte bzw. allgemein Führungskräfte in für die Dekarbonisierung relevanten Handlungsfeldern (betriebliche Mobilität, Gebäude- und Facilitymanagement, Produktion, Einkauf, Forschung und Entwicklung etc.).

Speziell geeignet ist der Universitätskurs für Fach- und Führungskräfte aus den Branchen

- Industrie, F&E
- Beratungsdienstleistungen
- Handel und Logistik
- Energiewirtschaft

Grundsätzlich richtet sich der Universitätskurs an alle, die sich für den Klimaschutz engagieren möchten und einen Beitrag zur Erreichung einer klimaneutralen Gesellschaft leisten wollen. Die Teilnehmenden sollten Interesse an Nachhaltigkeitsthemen haben und bereit sein, Verantwortung zu übernehmen und als Multiplikator*innen für Klimaschutzmaßnahmen zu wirken.

4. Lernergebnisse

Die detaillierten Lernergebnisse sind in §4 (Unterrichtsplan) ersichtlich.

Aufgrund des Kursaufbaus, der Aufbereitung von Fallbeispielen und der eigenständigen Anwendung der inhaltlichen Punkte im Rahmen der Transferphase, ist ein anwendungsorientiertes Verständnis der im Kurs behandelten Themen gewährleistet.

5. Lehr- und Lernkonzept

Alle im Universitätskurs angebotenen Module folgen einem dreistufigen Lehr- und Lernarrangement.

Die jeweilige Online-Phase wird entweder durch einen asynchronen Massive Open Online Course (MOOC) oder durch synchrone Webinare und frei verfügbare OER Lernressourcen umgesetzt. Begleitet wird die Online-Phase durch ein Forum, in dem

sich Lehrende mit Lernenden oder Lernende untereinander austauschen. Die erfolgreiche Absolvierung der Online-Phase ist Voraussetzung für die Präsenz- und Transferphase und dient dazu das Basiswissen herzustellen. Synchroner Phasen sind hier nur in Form von wöchentlichen Retrospektiven zum selbstständig Gelernten vorgesehen, damit Lernende im eigenen Lerntempo Inhalte erarbeiten können.

Die anschließende Präsenzphase wird als synchrone Online-Lehre oder in Präsenz in einer Mischung aus Frontal-, Frage- und Gesprächsunterricht abgehalten, wobei der gemeinsamen Diskussion (im Plenum, in Gruppen) viel Raum gewidmet wird. Jede Präsenzeinheit beginnt mit einer kurzen verbalen Lernzielkontrolle auf freiwilliger Basis, die die Lehrinhalte des MOOC bzw. der Online-Phase festigt.

Die Theorieinputs des*der Lehrenden werden anhand von Beispielen veranschaulicht und gefestigt. In Einzel- oder Gruppenarbeiten werden weitere Aufgaben in der Präsenzzeit bearbeitet bzw. im Zuge des selbstgesteuerten Lernens vor- bzw. nachbereitet.

Ein anwendungsorientiertes Transferprojekt rundet das didaktische Konzept des Universitätskurses ab und widmet sich damit konkreten betrieblichen Aufstellungen der Teilnehmenden.

6. Beurteilungskonzept

Die Leistungsbeurteilung der Online-Phase erfolgt über ein Online-Assessment z.B. im Rahmen des MOOC, jene der Präsenzlehrveranstaltung erfolgt mittels schriftlicher Prüfung und mittels Ausarbeitung bzw. Präsentation der Gruppenarbeit (Falldiskussionen). Die Leistungen der Transferphase werden auf Basis der Ausarbeitung des Transferprojektes in Form eines Projektberichtes bzw. anhand einer Präsentation der Projektergebnisse bewertet.

Gewichtung der Einzelbeurteilungen in der Gesamtbeurteilung des Moduls:

	Gewichtung	Mindesterfolg je Beurteilung für eine positive Absolvierung der Lehrveranstaltung im Erstantritt
Online Assessment	30%	> 75%
Schriftliche Prüfung - Präsenzphase	30%	> 50%
Projektbericht/ -ausarbeitung, -präsentation	40%	>50%
Summe	100%	> 50%

Davon abweichende Regelungen für die Gesamtbeurteilung werden zu Beginn des Universitätskurses bekanntgegeben.

§ 2 Dauer, Gliederung und Umfang (in ECTS-Anrechnungspunkten)

Jedes der Module des Universitätskurses „Zero Carbon Management“ besteht aus den unter § 4 aufgeführten Lehrinhalten und umfasst die Vorbereitung im Rahmen des Prämoduls (E-Learning) mit 37,5 Stunden, 20 Präsenzeinheitenstunden, 17 Stunden Selbststudium und Vorbereitung auf Prüfungen und der Erstellung eines

Transferprojekts mit 50 Stunden. Insgesamt beinhaltet jedes Modul 125 Stunden (5 ECTS-Credits).

Pro Modul	Geschätzter voraussichtlicher Zeitaufwand in Stunden zu 60 Minuten
E-Learning (Vorbereiten der Präsenzphase)	37,5
Präsenzeinheiten Lehre	20
Leistungsbeurteilung	17,5
Transferprojekt (Nachbereiten der Präsenzphase)	50
Summe	125

§ 3 Zugangsvoraussetzungen und Auswahlverfahren

Die Unterrichtssprache ist Englisch oder Deutsch.

Voraussetzung für die Zulassung zu diesem Universitätskurs ist die Erfüllung einer zielgruppenspezifischen Qualifikation, z.B. Projektleiter*in, Qualitätsingenieur*in, Betriebswirt*in und vergleichbare Qualifikationen. Die Entscheidung über die Zulassung trifft die wissenschaftliche Kursleitung auf der Grundlage der vorgelegten Qualifikationen.

Maximale Anzahl von Kursteilnehmenden: **20**

§ 4 Unterrichtsplan

Modul: Dekarbonisierung und Nachhaltigkeitsmanagement

Lehrinhalte	Lernergebnisse/ -ziele
	Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage:
1. Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement	1. in ihrem Unternehmen ein modernes, an den SDG orientiertes, EMAS und ISO 14000-konformes Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement zu implementieren, unter Berücksichtigung der Lieferkettenverantwortung;
2. Nachhaltigkeitsberichterstattung	2. in ihrem Unternehmen eine an der GRI orientierte, europarechtskonforme Nachhaltigkeitsberichterstattung zu entwickeln;
3. Treibhausgasbilanz	3. eine vollständige, GHG-Protocol konforme Treibhausgasbilanz für ihr Unternehmen zu erstellen;
4. Carbon Management mit den Ziel Klimaneutralität	4. auf der Basis eines Backcastings eine Maßnahmenbündel-basierte Dekarbonisierung-Roadmap für ihr Unternehmen mit dem Ziel Klimaneutralität zu erstellen, und zu dieser ein Carbon Management (als Teil des Nachhaltigkeitsmanagements) zu

	entwickeln, das eine kontinuierliche Überprüfung der Zielerreichung und allfällig erforderliche Maßnahmenschärfungen ermöglicht.
--	--

Modul: Energy & Green Production 1

Lehrinhalte	Lernergebnisse/ -ziele
	Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage:
<p>1. Grundlagen des Ö-Energiesystems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des österreichischen Energieversorgungssystems: Strom-, Wärme- und Gasnetze • Technische Hintergründe • Regulatorische Rahmenbedingungen (z.B. Energiegemeinschaften) • Marktsysteme • Einbindung in europäischen Verbund <p>2. Transformation des Energiesystems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herausforderungen für die Netze • Herausforderungen für die Industrie • Herausforderungen für die Energiesystemanalyse <p>3. Methoden der Energiesystemanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energie- und Exergiebilanzierung • Methoden zur Energiesystemoptimierung • Methoden der Betriebsoptimierung <p>4. Strategien und Lösungsansätze, sowie deren Einfluss auf die Transformation des Energiesystems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zukunftstechnologien • Energieeffizienzmaßnahmen • Auslegung und Optimierung von Energiesystemen (inner- und außerbetrieblich) • Sektorkopplung • Hybride Netze 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Wissen über den Aufbau, die technischen Hintergründe und die regulatorischen Rahmenbedingungen des bestehenden Energiesystems einzusetzen. • Die Transformation des Energiesystems inkl. maßgebender Einflussfaktoren verstehen um Herausforderungen für Netze und Industrie ableiten zu können. • Methoden zur Energiesystemanalyse gemäß deren Einsatzspektrum richtig und sinngemäß anwenden zu können. • Die Herausforderungen der Energiesystemtransformation erkennen um Maßnahmen (Strategien und Lösungsansätze) ableiten zu können. • Auf Basis wissenschaftlicher Methoden Auswirkungen und Einflüsse von Transformationsprozessen und –maßnahmen bewerten zu können. • Lösungsansätze zur Implementierung von neuen Technologien in bestehende Energiesysteme erarbeiten zu können. • Wissenschaftliche Methoden zur Energiesystemanalyse und -optimierung in Transformationsprozessen einzusetzen. • Technologische Entwicklungen zu bewerten. • Technologische Konzepte zur Unterstützung strategischer Entscheidungen auszuarbeiten. • Potenziale und Risiken von Transformationsprozessen abzuschätzen und Strategien für eine erfolgreiche Implementierung zu erarbeiten.

5. Übungen, Fallstudien, Rechenbeispiele	
---	--

Modul: Energy & Green Production 2

Lehrinhalte	Lernergebnisse/ -ziele
	Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage:
<p>1. Globale Herausforderungen der zukünftigen Energieversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduktion der CO₂-Emissionen - Technologien zur Energiespeicherung - Saubere Technologien zur Stromerzeugung <p>2. Energietransport und Energiespeicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effizienz des Energietransports - Medien und Technologien zum Transport und zur Speicherung von Energie <p>3. Green Engineering and Green Chemistry</p> <p>4. Ausgewählte Technologien zur Energiespeicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasserstoff - Brennstoffzellen und Elektrolyseur - Akkumulatoren - Redox Flow Systeme - Power to X <p>5. Erneuerbare Rohstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakterisierung - Umwandlung - Fraktionierung <p>6. Übungen, Fallstudien, Rechenbeispiele</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Szenarien des zukünftigen Energieversorgungssystems und der Auswirkungen auf die Umwelt ableiten zu können. - Lösungsstrategien für ein Energiesystem abzuleiten, das die Klimaschutzziele erreicht. - Technische Herausforderungen eines Energiesystems, das auf erneuerbaren Energien basiert, identifizieren zu können. - Technologien zur Herstellung und Nutzung von klimaneutralem Wasserstoff zu erläutern. - Lösungsstrategien für den effizienten Transport von nicht-fossiler Energie abzuleiten. - Elektrochemische Technologien zu analysieren und zu bewerten. - Technologien zur Energiespeicherung im Hinblick auf Effizienz, Kosten und Anwendbarkeit zu bewerten. - Das derzeitige Wirtschaftssystem und das Ziel einer Kreislaufwirtschaft zu erläutern. - Die Prinzipien des Green Engineering und Green Chemistry im eigenen Wirkungsbereich umzusetzen. - Erneuerbare Rohstoffe zu benennen und grundlegende Charakterisierungen durchzuführen. - Umwandlungstechnologien zu beschreiben und im eigenen Wirkungsbereich einzusetzen. - Stand der Technik der Verfahren zur Fraktionierung zu beschreiben, Verfahren zu erklären und im eigenen Wirkungsbereich basierend auf Massen- und Energiebilanzen zu bewerten. - Einfache Analysen mit erneuerbaren Rohstoffen bzw. mit industriellen Prozessströmen durchzuführen. - Basierend auf umfassender Kenntnis der physikalischen/chemischen Eigenschaften des zu bearbeitenden Prozessstromes/Rohstoffes eine Technologiebewertung durchzuführen. - Einfache Massen- und Energiebilanzen durchzuführen.

Modul: Corporate Mobility

Lehrinhalte	Lernergebnisse/ -ziele
	Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage:
<p>1. Transformation des Mobilitätssektors</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesetzliche Rahmenbedingungen und Vorgaben - Transformation im Personen- und Gütertransport - Wandel der Mobilitätssysteme - Wandel der Fahrzeugtechnologien - Kundenverhalten und - Erwartungen <p>2. Mobilitätsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen betrieblicher Mobilität - Betriebliches Mobilitätsmanagement - Transformation im Mobilitätsmanagement - Alternative Transport- und Mobilitätskonzepte - Integration neuer Geschäftsmodelle und Technologien <p>3. Neue Mobilitätslösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neue Anforderungen und technologische Entwicklungstrends - Neue Geschäftsmodelle für Mobilitätssysteme, Produkte und Dienstleistungen - Unternehmensstrategien zu Umsetzung neuer Mobilitätsmodelle <p>4. Übungen, Fallstudien, Transferprojekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilitätssysteme im betrieblichen Personen- und Gütertransport zu kennen. - Gültige und zukünftige Rahmenbedingungen für den betrieblichen Personen- und Gütertransport zu erfassen und Transformationsstrategien zu entwickeln. - Technologische Entwicklungen zu bewerten und Vorgehensmodelle zur Erweiterung von bestehenden Mobilitätssystemen zu entwerfen. - Lösungsansätze zur Implementierung von neuen Technologien in bestehende Mobilitätssysteme zu erarbeiten. - Kundenanforderungen, Mobilitätsverhalten und Mobilitätsnachfrage zu erfassen und aufzubereiten. - Die Potenziale und Risiken bei der Digitalisierung von betrieblichen Mobilitätssystemen abzuschätzen und Strategien für eine erfolgreiche Implementierung zu erarbeiten. - Die Auswirkungen neuer Technologien auf bestehende und neue Geschäftsmodelle einzuschätzen und Konzepte für eine erfolgreiche Transformation bereitzustellen. - Ansätze, Werkzeuge und Methoden zum Management von betrieblichen Mobilitätssystemen zu kennen und das Wissen für spezifische Anwendungen einzusetzen. - Unternehmensstrategien zur Realisierung von Veränderungs- und Innovationspotenzialen auf Basis zukünftiger Mobilitätsszenarien, Marktentwicklungen und Trends zu entwickeln. - Neue Geschäftsmodelle für Mobilitätssysteme, Produkte und Dienstleistungen umzusetzen.

Modul: Sustainable Buildings

Lehrinhalte	Lernergebnisse/ -ziele
<p>Grundlagen und Anwendung der Ökobilanzierung und der Lebenszykluskostenrechnung im Gebäudesektor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlegende Prinzipien der Methode der Ökobilanzierung und der Lebenszykluskostenrechnung ▪ Systemgrenzen ▪ Bewertungsmethoden ▪ Datenbanken & Tools ▪ Anwendungsbeispiele, Einflussfaktoren und Strategien ▪ Ergebniskommunikation <p>Lebenszyklusbasierte Nachhaltigkeitsbewertung- und Optimierung von Gebäuden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen und Trends zur Bewertung der Nachhaltigkeit im Gebäudesektor ▪ Bewertung, Optimierung und Zertifizierung der Nachhaltigkeit von Gebäuden <p>Energie und Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energieflüsse am Gebäude unter Beachtung bauphysikalischer und gebäudetechnischer Aspekt. 	<p>Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Die Grundlagen sowie die Prinzipien der Ökobilanzierung im Gebäudesektor zu erläutern. -Die aktuellen nationalen und internationalen Standards und Labels im nachhaltigen Planen und Bauen im Überblick darzustellen. -Die gängigen Methoden für eine wirtschaftlich sinnvolle und klimaneutralen Erstellung von Unternehmensgebäuden (LCA und LCCA), ebenso wie die Raumwärme- und neue Belüftungs- und Klimatisierungserfordernisse von Unternehmensgebäuden zusammenzufassen. -Die Grundlagen der Ökobilanzierung darzulegen und den Aufbau und die Durchführung einer Ökobilanz und Lebenszykluskostenberechnung zu beschreiben. -Die Grundlagen und Trends zur Bewertung der Nachhaltigkeit im Gebäudesektor zu skizzieren, die gängigen Gebäudezertifikate, deren Einsatzmöglichkeiten als Life Cycle Steuerungsinstrumente zur ganzheitlichen Optimierung von Immobilien und Immobilienportfolios zu identifizieren. - Die Rolle von Nachhaltigkeitszertifikate im Lebenszyklus von Gebäuden zu demonstrieren. - Strategien zur Dekarbonisierung des Raumwärme- und Klimatisierungsbedarfs in der Industrie zu nennen und diese bei Planung und Neuerrichtung von Unternehmensgebäuden anzuwenden. - Den Einfluss von Form, Hülle und Ausrichtung eines Gebäudes auf den Wärme- und Kältebedarf sowie das Raumklima dazulegen und die zentrale Rolle der Elektrizität im Gebäude mit Bedarf, Erzeugung und Speicherung zu erläutern.

§ 5 Prüfungsordnung

Für den Universitätskurs gilt:

Online-Phase - MOOC:

Die Leistungsbeurteilung der Online-Phase erfolgt über ein Online Self-Assessment (Single- oder Multiple-Choice).

Präsenzphase:

Die Leistungsbeurteilung der Präsenzlehrveranstaltung erfolgt mittels schriftlicher Prüfung.

Transferphase:

Die Leistungsbeurteilung der Transferphase erfolgt auf Basis der Ausarbeitung des Transferprojektes in Form eines Projektberichtes bzw. anhand einer Präsentation der Projektergebnisse.

§ 6 Abschluss

Nach positivem Abschluss des Universitätskurses wird von der Technischen Universität Graz ein Zertifikat verliehen. Teilnehmende, welche keine Prüfung ablegen, erhalten eine Teilnahmebestätigung der TU Graz.

§ 7 Universitätskursbeitrag

Der Universitätskursbeitrag schließt nur die Kosten des Universitätskurses gemäß § 8 für die Lehrveranstaltungen ein. Der Kursbeitrag ist der aktuellen Information auf der Homepage von TU Graz Life Long Learning zu entnehmen.

Die Teilnehmenden dieses Universitätskurses haben nur den Universitätskursbeitrag, nicht aber den Studienbeitrag zu entrichten. Sollten die Teilnehmenden als außerordentliche Studierende inskribiert sein, ist auch der ÖH-Beitrag zu entrichten.

§ 8 Kosten des Universitätskurses

Die Kosten des Universitätskurses setzen sich aus den Aufwendungen für die Lehrenden und den sonstigen Aufwendungen für Leitung, Organisation etc. zusammen. Die dafür erforderlichen Mittel werden aus dem Universitätskursbeitrag und gegebenenfalls aus Drittmitteln aufgebracht. Der Universitätskurs kann nur abgehalten werden, wenn die für die Durchführung erforderlichen Mittel in entsprechender Höhe zur Verfügung stehen.

§ 9 Durchführung des Universitätskurses

Der Universitätskurs wird organisatorisch von der Science, Technology and Society Unit der TU Graz und dem Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik der TU Graz in Kooperation mit TU Graz Life Long Learning durchgeführt.

§ 10 Inkrafttreten

Der Lehrplan tritt am Tag nach der Verlautbarung im Mitteilungsblatt der TU Graz in Kraft.

Univ.-Prof. Dip.-Ing. Dr.techn. Stefan Vorbach

Vizerektor für Lehre
TU Graz