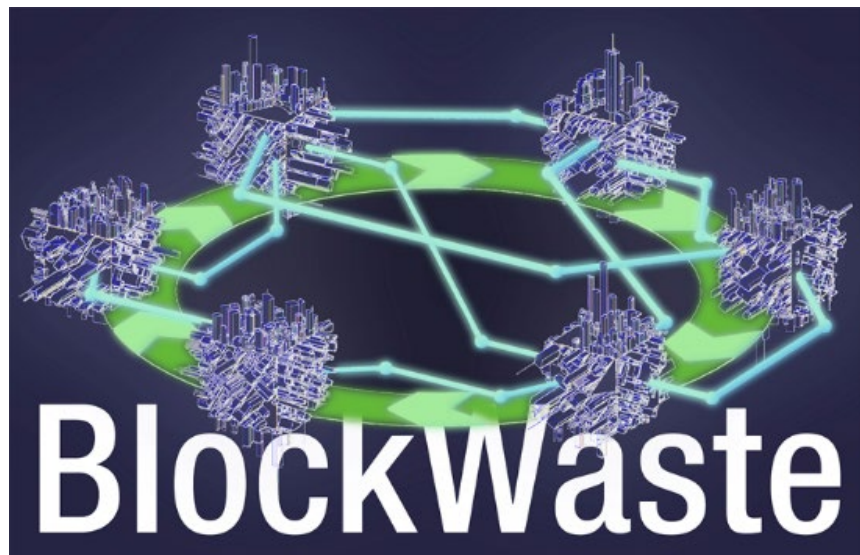


O2.A2. Erstellung eines Lehrplans für die kommunale Abfallwirtschaft mit Hilfe der Blockchain-Technologie



Haftungsausschluss

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt ausschließlich die Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Informationen.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Factsheet zur Ausgabe:

Förderprogramm	Erasmus+ Programm der Europäischen Union
Finanzierung von NA	EL01 Griechische Staatsstipendiat-Stiftung (IKY)
Vollständiger Projekttitle	Innovative Schulungen auf Basis der Blockchain-Technologie für die Abfallwirtschaft - BLOCKWASTE
Angezeigt	KA2 - Zusammenarbeit für Innovation und Austausch bewährter Praktiken KA203 - strategische Partnerschaften für die Hochschulbildung
Projektnummer	2020-1-EL01-KA203-079154
Projektdauer	24 Monate
Startdatum Des Projekts	01-10-2020
Enddatum Des Projekts:	30-09-2022

Ausgabedetails:

Ausgabebetitel: O2: Europäischer gemeinsamer Lehrplan über die Anwendung von Blockchain-Technologien auf Strategien der Kreislaufwirtschaft in MSW

Titel Der Aufgabe: A2 - Erstellung eines Lehrplans für die kommunale Abfallwirtschaft mit Hilfe der Blockchain-Technologie

Ausgangsleitung: FH Bielefeld

Leiter der Aufgabe: FH Bielefeld

Autor(en): Bernd Kleinheyer, FH-Bielefeld, bernd.kleinheyer@fh-bielefeld.de, Deutschland, Rainer Lenz, rlenz@fh-bielefeld.de, FH-Bielefeld, Deutschland, David Caparros Perez, Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales, david.caparros@ctmarmol.es, Spanien, Paraskevas Tsangaratos, Nationale Technische Universität von Athen, ptsag@metal.ntua.gr, Griechenland, Christa Barkel, Saxion UAS, c.barkel@saxion.nl, Niederlande

Geprüft von: Maria Menegaki, Nationale Technische Universität von Athen, menegaki@metal.ntua.gr, Griechenland, Perry Smit, Saxion UAS, p.j.smit.01@saxion.nl, Niederlande

Dokumentenkontrolle

Dokumentversion	Version	Änderung
V0.1	29/10/2021	Endgültige Version - 28/12/2021

Inhalt

Zusammenfassung.....	iii
1 Einführung	1
1.1 Kurze Projektbeschreibung	1
1.2 Kommentar.....	1
1.3 Ziele und methodischer Ansatz	2
1.3.1 Bildungskontext, Zweck des Lehrplans und Einbettung in umfassendere Bildungs- und Ausbildungsprogramme	2
1.3.2 Zielgruppen.....	3
1.3.3 Teilnahmequalifikationen.....	4
1.3.4 Lehre und Lernen, Anpassung und Anpassung	4
1.3.5 Empfehlungen zur Umsetzung des Lehrplans	4
2 Blockwaste Curriculum-Module	5
2.1 Modul 1 - Abfallwirtschaft und Kreislaufwirtschaft	5
2.2 Modul 2 - Blockchain	11
2.3 Modul 3 - Blockchain-basierte kommunale Abfallwirtschaft.....	14
2.4 Modul 4 – projektbasiertes Lernen von MSWM und die Rolle von Blockchain.....	17
3 Bibliographie.....	22

Liste der Abkürzungen

Abkürzung	Definition
MSW	Kommunaler Haushaltsabfall
MSWM	Kommunales Management der Haushaltsabfälle
MWM	Kommunale Abfallwirtschaft
CE	Kreislaufwirtschaft
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
IT	Informationstechnologie

Zusammenfassung

In diesem Lehrplan werden Themen und Materialien vorgeschlagen, die die Lehr- und Lernangebote für Abfallwirtschaft ergänzen, die in der Regel an etablierten Ingenieursabschlüssen (Bauingenieurwesen, Umwelttechnologien), aber auch an Umwelttechnologien oder nachhaltigem Wirtschaftsmanagement liegen. Der Lehrplan adressiert den Bedarf an Fähigkeiten, die dazu beitragen, 'lineares' Abfallmanagement in Kreislaufwirtschaftsprozesse zu verwandeln und die Wahrnehmung von 'Abfall' auf 'Ressource' zu verschieben. Auf technischer und technologischer Seite werden innovative Instrumente und Prozesse behandelt, die kommunalen und privaten Abfallwirtschaftsorganisationen helfen, neue wirtschaftliche Herausforderungen wie Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Umweltschäden zu bewältigen.

Besonderes Augenmerk wird dabei auf Data Mining und Datenzirkulation gelegt, beides Funktionen, die massiv dazu beitragen, die Vorteile der Digitalisierung für Klima- und umweltverträgliche Geschäftspraktiken zu nutzen. Der zentrale Schwerpunkt hierbei sind Blockchain- und Distributed-Ledger-Technologien, die sowohl industrielle Prozesse in der Kreislaufwirtschaft als auch höhere Transparenz für die Stakeholder ermöglichen.

1 Einführung

1.1 Kurze Projektbeschreibung

Das BlockWASTE-Projekt zielt darauf ab, die Interoperabilität zwischen Abfallwirtschaft und Blockchain-Technologie anzugehen und deren ordnungsgemäße Behandlung durch Schulungen zu fördern, so dass die gesammelten Daten in einer sicheren Umgebung geteilt werden, in der es keinen Raum für Unsicherheit und Misstrauen zwischen allen Parteien gibt, die an Abfallketten oder im Recycling beteiligt sind.

Zu diesem Zweck sind die Ziele des BlockWASTE-Projekts wie folgt:

- Forschung zu Haushaltsabfällen, die in Städten entstehen und wie diese verwaltet werden, um eine Informationsbasis für bewährte Praktiken zu schaffen, um Abfälle wieder in die Wertschöpfungskette einzuführen und die Idee der intelligenten kreisförmigen Städte zu fördern.
- Die Vorteile der Blockchain-Technologie im kommunalen Abfallmanagement (MSW) zu identifizieren.
- Einen Studienplan zu erstellen, der die Ausbildung von Lehrern und Fachleuten von Organisationen und Unternehmen des Sektors ermöglicht, in der Überschneidung der Bereiche Abfallwirtschaft, Kreislaufwirtschaft und Blockchain-Technologie.
- Entwicklung eines interaktiven Tools auf Basis der Blockchain-Technologie, das es ermöglicht, das Management von Daten aus Siedlungsabfällen in die Praxis umzusetzen, so dass die Art und Weise, wie die Daten in der Blockchain implementiert werden, visualisiert und die Nutzer in die Lage versetzt werden, verschiedene Formen des Managements zu bewerten

BlockWASTE hat sich zum Ziel gesetzt, transnational neue Bildungsinhalte zu implementieren, mit dem Ziel, seine Studenten in den Partnerländern auszubilden und ihnen die notwendigen Grundkenntnisse zu vermitteln, die es ihnen ermöglichen, sich beruflich als zukünftige Arbeitnehmer in der Branche zu verhalten. Hinzufügen digitaler Kompetenzen, die von Unternehmen benötigt werden, die den Prozess der digitalen Transformation nutzen. In diesem Sinne richtet sich das Projekt an:

- Unternehmen und KMU, IT-Profis, Urbanisten und Abfallwirtschaft.
- Universitäten (Professoren, Studenten und Forscher).
- Öffentliche Einrichtungen

Das Projekt umfasst vier Intellectual Outputs wie folgt:

- O1. Lernmaterialien für interdisziplinäre Blockchain-MSW
- O2. Europäischer gemeinsamer Lehrplan über die Anwendung von Blockchain-Technologien auf Strategien der Kreislaufwirtschaft in MSW
- O3. E-Learning-Tool auf Blockchain-MSW-Basis mit Fokus auf Kreislaufwirtschaft
- O4. BlockWASTE Open Educational Resource (OER)

1.2 Kommentar

Die Herausforderungen im Abfallmanagement, die derzeit aufgrund des Klimawandels, der globalen Erwärmung, der Abfallproduktion und -Entsorgung sowie der Digitalisierung

bestehen, haben Anstrengungen auf politischer, industrieller, wissenschaftlicher und auch auf Bildungsebene (Directive 2018/851) ausgelöst. Investitionen werden in Anlagen, Anlagen und industrielle Prozesse, öffentliche Verwaltungen sowie in Forschung und Bildung getätigt.

Die Veränderungen, die die Klimakrise und andere Faktoren auslösen, haben dramatische Auswirkungen nicht nur auf den Lerninhalt, sondern auch auf Lernmodi und Umgebungen. Digitale Lernoptionen, Veränderungen in Organisationen, das Verschwinden von Hierarchien und ähnliche Faktoren haben eine Nachfrage nach Selbstmanagement, lebenslangem und Just-in-Time-Lernen (Laloux, 2014) geschaffen. Gleichzeitig haben disziplinübergreifende „Transgression“ und ein ‚der Regel kontinuierlicher Umsatz von Lerninhalten offene und anpassungsfähige Lehrpläne zwingend erforderlich gemacht. Die Beschleunigung des Aufkommens digitaler Optionen wie Machine Learning oder Blockchain, die für die Abfallwirtschaft verfügbar (Bozkurt & Stowell, 2016) sind, hat die Bildungsagenda weltweit in einer Weise erschüttert, dass Lehrplandesigner, unabhängig von der Disziplin, Gefahr laufen, hinter den Entwicklungen in der realen Welt zurückzubleiben, Besonders in Akademien, wo Anpassungsprozesse oft langsam und ‚Silo‘ Mentalitäten zementiert sind.

Das Blockwaste-Projekt soll einen Beitrag zu den Bildungsressourcen leisten, um die Veränderungen und den Aufbau von Kompetenzen zu unterstützen, die für die Errichtung einer Kreislaufwirtschaft erforderlich sind, und das Konzept von ‚Waste‘ in eines der ‚Ressourcen‘ zu verwandeln. Die Blockwaste-Studie zu bestehenden Lehrplänen in einer Reihe von EU-Ländern (siehe für Details: BlockWASTE-Leistungsbericht „O2/A1,1 Vergleichende Studie der Lehrpläne mit Schwerpunkt auf Blockchain-Technologie in den teilnehmenden Ländern“) hat gezeigt, dass die meisten Hochschullehrpläne für Abfallwirtschaft nach wie vor disziplinärer Natur sind (hauptsächlich Bauingenieurwesen, Aber zirkuläre Schulungen zum Thema Abfall-Ressourcen-Management aus anderen Disziplinen, z. B. Betriebswirtschaftsstudien, Umweltstudien, Nachhaltigkeitsstudien (siehe für Details: BlockWASTE Deliverable „O2/A1,1 Comparative study of the Curricula focused on Blockchain Technology in the participating countries“) und insbesondere die privaten Schulungsprogramme haben einen interdisziplinären Wandel vorangetrieben. Dies ist der Impuls, den der Blockwaste-Lehrplan zu unterstützen versucht.

1.3 Ziele und methodischer Ansatz

1.3.1 Bildungskontext, Zweck des Lehrplans und Einbettung in umfassendere Bildungs- und Ausbildungsprogramme

Da der zukünftige Kontext des Lernens und Lehrens für die Abfallwirtschaft die anhaltenden Veränderungen in der industriellen Fertigung (Mavropoulos & Nilsen, 2020), die als Industrie 4,0 bekannt sind, widerspiegeln wird, müssen die Lehrpläne über lange ererbte strenge disziplinäre Grenzen wie den Bauingenieurbereich hinausgehen. Datenanalyse, IT und Distributed Ledger Technologies / Blockchain, Value Cycle Analysis, Public Administration Management, Change Management usw. müssen Teil des Lehrplans werden. Dies spiegelt die Nachfrage wider und eröffnet Raum für eine Spezialisierung im Rahmen der Lehrpläne. In Anbetracht der Heterogenität der in einem folgenden Abschnitt erwähnten Zielgruppen wurde das Curriculum so konzipiert, dass Lernende eine Teilmenge von individuell ausgewählten Modulen kombinieren und studieren können. Alle Module sind in sich abgeschlossen und die meisten von ihnen ermöglichen es den Mitarbeitern der Abfallwirtschaft, spezifische, veränderungsrelevante Fähigkeiten für die Kreislaufwirtschaft zu

erwerben. Im Curriculum werden hingegen nicht die Grundlagen der (linearen) Abfallwirtschaft neu angesprochen, die die Zielgruppen vermutlich schon einmal erworben haben.

Dies wird die 'intelligente' Einbettung von Modul- und Lehrplaninhalten in umfassendere Studien- oder Trainingsprogramme entscheidend für Planer machen. Die Unterstützung der integrierten Curriculumsentwicklung für dringend benötigte aus- und Weiterbildung von Fach- und Managementmitarbeitern bei der zirkulären Verlagerung von Abfall zu Ressourcen erfordert technologische, organisatorische, Management-, Kultur- und Kommunikationsinnovationen.

Der Blockwaste-Lehrplan soll diesem mittel- und langfristigen Bedarf gerecht werden, ohne die heutigen 'linearen' Realitäten zu vernachlässigen, die sich in Richtung zirkulärer Prozesse entwickeln. Es bietet Grundkenntnisse in Blockchain-basiertem MSWM (12 ECTS). In akademischen Kontexten könnte jedoch ein vollständiges Curriculum als 30 ECTS (European Credit Transfer System) Wahlfach oder als Baustein eines breiteren 60 ECTS-Masterprogramms angeboten werden, z. B. Kreislaufwirtschaft und Abfallmanagement.

Einzelne Module können auch als Komponenten von weitergehenden Masterabschlüssen wie Sustainable (Materials) Management oder Circular Economy, Sustainability Studies u.a. integriert werden. Bei der industriellen Ausbildung können einzelne oder Sätze von Modulen unabhängig studiert und zertifiziert werden.

Einbettung oder Ergänzung Optionen des Blockwaste Curriculums können daher sein:

- Berufliche Erstausbildung: Ergänzung ausgewählter und angepasster Module zu genehmigten Lehrplänen anerkannter Berufsbilder des Abfall- und Versorgungssektors
- Industrielle Weiterbildung: Spezialisierungsausbildung in Abfallwirtschaft (Gestaltung und Ausführung von Kreisläufen) und Kreislaufwirtschaft als Zusatzqualifikationen oder Kompetenzaufwertung, oft im Rahmen breiterer Programme
- Akademische Ausbildung:
 - Add-ons zu oder Wahlfächer aus den Bereichen Ingenieurwesen, Wirtschaft und verwandten Studienabschlüssen
 - Einzelne Module, die in Master-Studiengänge integriert sind (wie sie oft im Bauingenieurwesen praktiziert werden);
 - Vollständige Integration der Module in den Masterstudiengang Umwelttechnik
 - Kernmodule integriert in (nachhaltige) Geschäftsabschlüsse mit starkem Fokus auf CE
 - Satz von Modulen als Wahlfach für breiteres Ressourcenmanagement oder auch Angewandte IT-Abschlüsse

1.3.2 Zielgruppen

Der Blockwaste-Lehrplan richtet sich an Mitarbeiter der öffentlichen und privaten Abfallwirtschaft und der öffentlichen Versorgungswirtschaft in manuellen, technischen, administrativen und Managementpositionen. Der Einsatz in voller Größe richtet sich an zukünftige Entscheidungsträger in den Bereichen Abfall, Technik/Technik (Bau/Maschinenbau/Prozess/Bergbau) und Extraktionstechnik/Materialwissenschaften/Biochemie) und Führungskräfte der Abfallwirtschaft, der verarbeitenden Industrie und der Ausrüstungslieferanten. Es richtet sich

auch an (zukünftige) Berater und Studenten der Umweltingenieurwissenschaften und Experten, Wirtschaftswissenschaftler und Studenten der Wirtschaftswissenschaften.

1.3.3 Teilnahmequalifikationen

Der Lehrplan richtet sich hauptsächlich an obere technische/administrative und Managementmitarbeiter des Abfallsektors. Bestimmte Module können jedoch für die Ausbildung von beruflichem Personal mit ausreichender Berufserfahrung in Abfallwirtschaftsorganisationen genutzt werden.

- a. Berufliches Niveau: Berufsdiplom und Erfahrung in der öffentlichen Verwaltung, Ingenieurwesen, Chemie, Fertigung, Materialwirtschaft, Bergbau, Logistik, Betriebswirtschaft, IT und digitale Dienstleistungen und Verwaltung, Landwirtschaft, Textil-, Handwerk und Lebensmitteltechnologie
- b. Akademisches Niveau: Erster Abschluss in Ingenieurwissenschaften, Chemie, Materialwissenschaften, Agrarwirtschaft, Agro-Ökonomie, Umweltwissenschaften und Technik Logistik, Wirtschaft, Handel, Öffentliche Verwaltung, IT.

1.3.4 Lehre und Lernen, Anpassung und Anpassung

Bei der Implementierung eines Curriculums wie dem Blockwaste-Curriculum können Schulungsleiter und Dozenten 'agiles Lernen'-Modi anwenden, die lernerzentrierte Stile, offene Lehrpläne und projektbasiertes Lernen (Krehbiel et al., 2017) ermöglichen. Es stimmt, dass die Abfallwirtschaft mit ihren zahlreichen Stakeholderschnittstellen einen hohen Bedarf an Agilität und Veränderungsbereitschaft hat. Dies erfordert eine Revolution in der Lernkultur, aber Entwicklungen in dieser Richtung haben erst begonnen und werden schrittweise erfolgen. Dies hat den Ehrgeiz des Blockwaste-Konsortiums in Schach gehalten, so dass der vorliegende Lehrplan auch die Bedürfnisse widerspiegelt, die in den Lern- und Lehrplanansätzen zum Ausdruck kommen, die 'vor Ort' gefunden wurden (siehe auch für Details: BlockWASTE-Leistungsbericht „O2/A1,1 Vergleichende Studie der Lehrpläne mit Schwerpunkt auf Blockchain-Technologie in den teilnehmenden Ländern“).

1.3.5 Empfehlungen zur Umsetzung des Lehrplans

Zu praktischen Zwecken und zur Umsetzung des Curriculums gibt das Blockwaste-Konsortium folgende Empfehlungen an Grad-, Programm- und Ausbildungsleiter.

Sequenzierung und Kombination von Modulen

Alle hier beschriebenen Module können einzeln oder als Satz oder als Kombination von Modulen geliefert werden. Die Auswahl hängt vom Hintergrund und dem Qualifikationsniveau der Zielgruppe ab. Da sich die Qualifikationsniveaus in einer Gruppe zwangsläufig unterscheiden (insbesondere in der industriellen Ausbildung), empfehlen wir, einen großen Teil des gecoachten Selbststudiums bei der Durchführung zu berücksichtigen.

Einbettung in umfassendere Lehrpläne

Alle Module können in breitere Lehrpläne integriert werden (z. B. Abfall- und Wassermanagement im Bauingenieurwesen), müssen dann aber intelligent miteinander

verbunden werden, um Entlassungen oder Lücken zu vermeiden. Dies kann insbesondere bei hochspezifischen Inhalten wie Datenanalysen der Fall sein. In allgemeinere/transversale Programme wie Nachhaltigkeitsmanagement oder Umwelttechnologien eingebettet, könnten bestimmte Module, insbesondere die IT-fokussierten, als Wahlfächer angeboten werden.

Offene und flexible Lehrpläne

Alle Module können in einem herkömmlichen Klassenzimmer unterrichtet/studiert werden. Wenn innovativere Ansätze für das Lerndesign gewählt werden, wie z. B. projektbasiertes (digitales) Lernen oder konsistente Lernbereitschaft (invertiertes Klassenzimmer, Peer-to-Peer-Lernen), Die Forschung der Teilnehmer kann zum Zentrum des Kurses werden, so dass die Themen eines Moduls für das Selbststudium, unterstützt durch Lektüre und Linklisten und Coaching durch Dozenten, unter den Teilnehmern verteilt werden. Dazu würde die Einbeziehung von Akteuren der Abfall- und Materialwirtschaft in die von den Teilnehmern durchgeführten Forschungsarbeiten in einem akademischen Umfeld einen erheblichen Mehrwert für den Lehrplan darstellen. Diese Exposition gegenüber 'Abfallrealitäten' würde auch Hinweise auf notwendige Aktualisierungen des Lehrplans und neue Forschungsbedürfnisse liefern, die angesichts des Tempos der Veränderung unweigerlich Teil der Lernagenda werden.

Berufsprofile und Zertifizierung

Die Blockwaste-Module sollen Teil akademischer Programme werden. Für die industrielle Ausbildung muss die Zertifizierung mit den EU- oder nationalen Taxonomien koordiniert werden, die von Land zu Land variieren.

Da die meisten akademischen Kontexte unter den derzeit vorherrschenden Bedingungen langwierige Aktualisierungsverfahren für Lehrpläne erfordern, wird empfohlen, den Wortlaut der Beschreibungen in Modulkataloge usw. relativ allgemein und aktualisierbar zu halten.

Für den Einsatz in der beruflichen Erstausbildung sollten Modulinhalte verdichtet werden und zu endgültigen Ergebnissen wie Checklisten oder praxisnahen, handlungsorientierten Zusammenfassungen führen, die nach berufsüblichen Standards getestet und zertifiziert werden können.

2 Blockwaste Curriculum-Module

2.1 Modul 1 - Abfallwirtschaft und Kreislaufwirtschaft

Name des Moduls/Inhalts	Modul 1 Abfallwirtschaft und Kreislaufwirtschaft		
ECTS	3	Anzahl der Stunden	75
Produktiver Sektor	Allgemein, Schwerpunkt Abfallwirtschaft		

Formale Qualifikationen, Eintrittsprofil	BSC/BA in <ul style="list-style-type: none"> ○ Bauingenieurwesen ○ Gebäudetechnik ○ Bergbau ○ Geologie ○ Umwelttechnik ○ Sustainability Engineering ○ Nachhaltiges Wirtschaften und Management ○ IT-Engineering ○ Data Science
Positionen	-Umweltberater -Umwelttechniker -Manager oder Baustellenleiter -Bergbaumanager -Produktionsleiter -Abfallmanager -Berater für Kreislaufwirtschaft und Abfallwirtschaft
Lernziele des Moduls	Verbesserung der Fähigkeiten und Qualifikationen aktiver Arbeitnehmer (Bachelor-Niveau), um ihre Anpassung an den Arbeitsmarkt auf den Übergang zu einer grünen Wirtschaft zu verbessern, um intelligentes, nachhaltiges und integriertes Wachstum im Abfallwirtschaftssektor zu erreichen. Dieser Kurs zur Kreislaufwirtschaft und das Modul zur Verwaltung der MSW ist multidisziplinär und wendet sich an alle, die die Kreislaufwirtschaft und die Abfallwirtschaft ankurbeln möchten.
Allgemeine Kompetenzen und spezifische Kompetenzen	GC 1. Über ein breit gefächert aufgestecktes Verständnis des Konzepts und der Funktionsweise einer Kreislaufwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Abfallströme <ul style="list-style-type: none"> SC 1,1. Verständnis möglicher Gesundheits- und Umweltgefahren durch Abfallstoffe SC 1,2. Sich der Auswirkungen und Anforderungen bewusst zu sein, die der aufkommende Übergang von einer linearen zu einer Kreislaufwirtschaft mit sich bringt SC 1,3. Verständnis der verfügbaren technologischen Optionen zur Unterstützung einer Kreislaufwirtschaft SC 1,4. Integration des Stoffflusses und der Daten in jede Modellierung von Stoffkreisläufen

	<p>SC 1,5. Ein fundiertes Verständnis der rechtlichen Rahmenbedingungen der Abfallwirtschaft und der Kreislaufwirtschaft auf nationaler und EU-Ebene</p>
	<p>GC 2. Fundiertes Verständnis der theoretischen und praktischen Aspekte und Arbeitsmethodik im Bereich der Kreislaufwirtschaft.</p> <p>SC 2,1. Kennen Sie die Grundsätze der nachhaltigen Entwicklung, die auf die kommunale Abfallwirtschaft angewendet werden.</p> <p>SC 2,2. Die Kreislaufwirtschaft und die nachhaltigen Prozesse müssen stets mit Prioritäten behandelt werden.</p> <p>SC 2,3. Verabschiedung der Umweltschutzmaßnahmen zur Vermeidung von Umweltschäden.</p>
	<p>GC 3. Die Entwicklung komplexer Situationen durch die Entwicklung neuer und innovativer Arbeitsmethoden vorhersagen und kontrollieren zu können, die auf den Bereich der Kreislaufwirtschaft angepasst sind.</p> <p>SC 3,1. Die vor- und Nachteile der Abfallbehandlungsansätze zu kennen und beurteilen zu können, welcher Behandlungsansatz wirtschaftlich und ökologisch rentabel ist.</p> <p>SC 3,2. Die Möglichkeit, zirkuläre Modelle auf das MSW-Management anzuwenden.</p> <p>SC 3,3. Neue Technologien verstehen und anwenden, um die mit dem MSW-Management verbundenen zirkulären Prozesse zu verbessern.</p> <p>SC 3,4. Fähigkeit, ethische Kriterien und Nachhaltigkeit bei der Entscheidungsfindung anzuwenden.</p>
	<p>GC 4. Verantwortung für die eigene berufliche Entwicklung und ihre Spezialisierung auf Umwelttechnik, Kreislaufwirtschaft und nachhaltige MSW-Managementprozesse übernehmen zu können.</p> <p>SC 4,1. Kenntnis der Auswirkungen des MSW-Managements auf die Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung und insbesondere Vertiefung des Wissens über die Regelungen und Politiken aus der Sicht der Kreislaufwirtschaft.</p>

	<p>SC 4,2. Kenntnisse der Techniken zur Beurteilung der Umweltauswirkungen von MSW-Behandlungsansätzen.</p> <p>SC 4,3. Fähigkeit, Umweltaanforderungen mit den Bedingungen einer nachhaltigen Entwicklung in Einklang zu bringen.</p>
	<p>GC 5. In der Lage sein, in beruflichen Kontexten den technologischen, sozialen oder kulturellen Fortschritt innerhalb einer auf Wissen basierenden Gesellschaft zu fördern.</p> <p>SC 5,1. Kennen Sie die verschiedenen Werkzeuge des Umweltmanagements sowie dessen korrekte Anwendung, um Umweltprobleme des MSW-Managements zu reduzieren.</p> <p>SC 5,2. Fähigkeit zur Verwaltung von Computertools, die Datenverwaltung, Problemlösung und Entscheidungshilfe ermöglichen.</p>
	<p>GC 6. Verantwortung für die eigene berufliche Entwicklung und Spezialisierung in einem oder mehreren Studienbereichen übernehmen zu können.</p> <p>SC 6,1. Planung der Implementierung eines Umweltmanagementsystems sowie der Koordinierung und Aufrechterhaltung durch Fortschritte bei den neuen Technologien.</p>
	<p>GC 7. Verständnis und Anwendung der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Kreislaufwirtschaft und die Abfallwirtschaft.</p> <p>SC 7,1. Verständnis von Abfallklassifizierungen und Prinzipien der Abfallhierarchie</p> <p>SC 7,2. Kenntnis aller relevanten Standards und Normen, die für die Kreislaufwirtschaft und die Abfallwirtschaft gelten</p> <p>SC 7,3. Mit allen relevanten Zertifikaten und Zertifizierungsverfahren vertraut sein</p>
<p>Lehrplan: Lehreinheiten und Fähigkeiten</p>	<p>Lerneinheit 1. Einführung in den kommunalen Feststoffabfall</p> <p>LE 1.1. Definition</p>

	<p>LE 1.2. Klassifizierung von MSW.</p> <p style="padding-left: 40px;">Kategorien von Siedlungsabfällen nach Eurostat (2017).</p> <p>LE 1.3. MSW-Stream-Eigenschaften</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Methoden zur Charakterisierung von MSW 2. Materialien in MSW nach Gewicht 3. Verwürfe von MSW nach Volumen 4. Variabilität der MSW-Generierung <p>LE 1.3. MSW und die Umwelt</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengen von MSW 2. Emission von Schadstoffen aus MSW 3. MSW-Management und Klimawandel 4. MSW-Management und Public Health
	<p>Lerneinheit 2. Einführung in das MSW-Management</p> <p>LE 2.1. Einführung in das MSW-Management</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abfallerzeugung und Abfallbewirtschaftung 2. Integriertes Abfallmanagement 3. Typische Kosten für die wichtigsten Abfallbewirtschaftungsoptionen <p>LE 2.2. Abfallbewirtschaftungshierarchie</p> <p style="padding-left: 40px;">Prävention, Vorbereiten der Wiederverwendung, Entsorgung, Wiedergewinnung, Recycling</p> <p>LE 2.3. Gemeinsame Grundsätze im MSW-Management</p> <p style="padding-left: 40px;">Erschwinglichkeit, Verursacherkosten und Nachhaltigkeit</p>
	<p>Lerneinheit 3 MSW Treatment</p> <p>LE 3.1. Deponie</p> <p>LE 3.2. Verbrennung und Energierückgewinnung</p> <p>LE 3.3. Kompostierung und Biomethanisierung</p> <p>LE 3.4. Recycling</p>
	<p>Lerneinheit 4 Einführung in CE</p>

	<p>LE 4.1. Einführung in die Kreislaufwirtschaft</p> <p>LE 4.2. Das lineare Modell von Produktion und Konsum</p> <p>LE 4.3. Kreislaufwirtschaft: Konzept, Ursprünge und Prinzipien</p> <p>LE 4.4. Kreislaufwirtschaft vs. Lineare Wirtschaft</p> <p>LE 4.5. Herausforderungen und Vorteile von kreisförmigen Systemen</p>
	<p>Lerneinheit 5 MSW-Management in einem CE</p> <p>LE 5.1. Konzeptioneller Überblick über die Kreislaufwirtschaft im MSW-Managementsektor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition der Kreislaufwirtschaft und ihrer Bedeutung im MSW-Management 2. Entwicklung des MSW-Managementsektors hin zur Kreislaufwirtschaft <p>LE 5.2. Entwicklung der Kreislaufwirtschaft im MSW-Management</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rollen der MSW-Vertreter im Managementsektor in der Kreislaufwirtschaft 2. Herausforderungen und Barrieren bei der Entwicklung der Kreislaufwirtschaft im MSW-Management
	<p>Lerneinheit 6 Technologien für ein zirkuläres MSW-Management</p> <p>LE 6.1. IoT</p> <p>LE 6.2. Robotik</p> <p>LE 6.3. Sensorik</p> <p>LE 6.4. Track-and-Trace</p> <p>LE 6.5. Behandlungsverfahren und -Ausrüstung</p>
<p>Lehrmethoden</p>	<p>Zu den theoretischen Inhalten werden Vorlesungen und Seminare organisiert. In den Seminaren werden spezifische Themen des theoretischen Lehrplans erweitert.</p> <p>Lösung von praktischen Fällen. Den Studierenden werden Probleme für ihre individuelle Lösung gestellt.</p> <p>Tutorials werden organisiert, um individuelle oder gruppenspezifische Zweifel an Theorie, Problemen, Praktiken und Seminaren zu lösen.</p>

	<p>Multimediale didaktische Ressourcen werden verwendet, sobald sie verfügbar sind.</p> <p>Der Unterricht sollte durch den Besuch verschiedener Natursteinunternehmen ergänzt werden.</p>
--	---

2.2 Modul 2 - Blockchain

Name des Kurses/Inhalts	Modul 2 Blockchain		
ECTS	3	Anzahl der Stunden	75
Produktiver Sektor	Allgemein		
Formale Qualifikationen, Eintrittsprofil	<p>- BSc / BA in</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bauingenieurwesen ○ Gebäudetechnik ○ Bergbau ○ Geologie ○ Umwelttechnik ○ Sustainability Engineering ○ Nachhaltiges Wirtschaften und Management ○ IT-Engineering ○ Data Science 		
Positionen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Umweltberater ○ Umweltingenieur ○ Manager oder Bauingenieur ○ Abfall-/Recycling-Manager ○ Fertigungsleiter ○ IT-Hardware- oder Software-Spezialist/Ingenieur oder ähnliche Position 		
Lernziele des Moduls	<p>Ziel des Kurses ist es, ein tiefgehendes Verständnis für die Probleme zu entwickeln, für die sich die Blockchain-Technologie eignet, und die wichtigsten Vorteile, aber auch die Risiken und Nachteile, die sie mit sich bringt. Darüber hinaus sollten die Teilnehmer das Zusammenspiel zwischen der Blockchain als dezentraler Transaktionsdatenbank und dem Internet der Dinge, der Big-Data-Analyse und der Künstlichen Intelligenz verstehen und in die eigene Arbeit integrieren können. Die Blockchain erfordert den Transfer von Token als Vertreter digitaler Werte. In dieser Hinsicht ist es wichtig, dass die Lernenden erkennen, welche realen</p>		

	Grundwerte für welchen Zweck digital als Token dargestellt werden können. Ziel des gesamten Kurses ist es, Praxiswissen zu vermitteln, damit die Teilnehmer Blockchain-Projekte starten können.
Allgemeine Kompetenzen und spezifische Kompetenzen	GC 1. Verstehen Sie die Funktionsweise der Blockchain-Technologie SC 1,1. Erwerben Sie ein Verständnis von Peer-to-Peer-, Client-Server- und Hybrid-Netzwerken SC 1,2. Erwerben Sie ein Verständnis für grundlegende Konzepte wie doppelte Ausgaben, Arbeitsnachweise und Dezentralisierung SC 1,3. Verstehen Sie die Vorteile und Risiken von Blockchain-Anwendungen
	GC 2. Erhalten Sie ein tiefgehendes Verständnis von Blockchain 2,0 und Smart Contracts SC 2,1. Kennen Sie den Unterschied zwischen Blockchain 1,0 und 2,0 SC 2,2. Erwerben Sie Kenntnisse über Ethereum und Smart Contracts
	GC 3. Erhalten Sie ein tiefgehendes Verständnis der Blockchain-Typen SC 3,1. Kennen Sie den Unterschied von Blockchain Consensus-Protokollen SC 3,2. Erwerben Sie Kenntnisse über Blockchain Governance SC 3,3. Erwerben Sie Kenntnisse über Blockchain-Plattformen und -Konsortien
	GC 4. Verschaffen Sie sich ein Verständnis von Kryptowährungen und Token SC 4,1. Erfahren Sie mehr über Token und können Sie den Materialfluss von Liefer- und Abfallketten mithilfe stabiler Münzen und Kryptowährungen tokenisieren Sc 4,2. Erfahren Sie mehr über die Klassifizierung von Blockchain-Tokens und Funds Acquisition Tokens
	GC 5. Seien Sie in der Lage, einfache Blockchain-Probleme mit Simulationsspielen zu lösen
Lehrplan: Lehreinheiten und Fähigkeiten	Lerneinheit 1. Blockchain-Grundlagen LE 1.1. Peer-to-Peer-Netzwerk

	<p>LE 1.2. Client-Server-Netzwerk</p> <p>LE 1.3. Hybride Netzwerke: Der Fall Napster</p> <p>LE 1.4. Blockchain</p> <p>LE 1.5. Doppelte Ausgaben</p> <p>LE 1.6. Proof-of-Work</p> <p>LE 1.7. Dezentralisierung</p> <p>LE 1.8. Datenschutz</p>
	<p>Lerneinheit 2. Blockchain 2,0 und Smart Contracts</p> <p>LE 2.1. Blockchain 1,0 und 2,0</p> <p>LE 2.2. Ethereum</p> <p>LE 2.3. Intelligente Verträge</p> <p>LE 2.4. Dezentrale Anwendungen und autonome Organisationen</p>
	<p>Lerneinheit 3 Arten von Blockchain</p> <p>LE 3.1. Arten von Blockchain nach Konsensus-Protokoll</p> <p>LE 3.2. Blockchain-Governance</p> <p>LE 3.3. Plattformen und Konsortien</p>
	<p>Lerneinheit 4 Kryptowährungen und Token</p> <p>LE 4.1. Kryptoökonomie</p> <p>LE 4.2. Klassifizierung von Blockchain-Token</p> <p>LE 4.3. Token für den Erwerb von Fonds</p>
	<p>Lerneinheit 5 Anwendungen und Anwendungen von Blockchain</p> <p>LE 5.1. Geschäftsmodelle</p> <p>LE 5.2. Blockchain-Anwendungen für Unternehmen</p> <p>LE 5.3. Voraussetzungen für die erfolgreiche Implementierung von Blockchain</p>

	<p>Lerneinheit 6 Blockchain-Simulationsspiele</p> <p>LE 6.1. Das modifizierte „Blockchain-Spiel!“</p> <p>LE 6.2. Der interaktive Blockchain-Simulator</p>
Lehrmethoden	<p>Zu den theoretischen Inhalten werden Vorlesungen und Seminare organisiert. In den Seminaren werden spezifische Themen des theoretischen Lehrplans erweitert.</p> <p>Lösung von praktischen Fällen. Den Studierenden werden Probleme für ihre individuelle Lösung gestellt.</p> <p>Tutorials werden organisiert, um individuelle oder gruppenspezifische Zweifel an Theorie, Problemen, Praktiken und Seminaren zu lösen.</p> <p>Multimediale didaktische Ressourcen werden verwendet, sobald sie verfügbar sind.</p>

2.3 Modul 3 - Blockchain-basierte kommunale Abfallwirtschaft

Name des Kurses/Inhalts	Modul 3		
	Blockchain-basiertes kommunales Abfallmanagement		
ECTS	3	Anzahl der Stunden	75
Produktiver Sektor	Allgemein		
Formale Qualifikationen, Eintrittsprofil	BSC/BA in <ul style="list-style-type: none"> ○ Bauingenieurwesen ○ Gebäudetechnik ○ Bergbau ○ Geologie ○ Umwelttechnik ○ Sustainability Engineering ○ Nachhaltiges Wirtschaften und Management ○ IT-Engineering ○ Data Science 		
Positionen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Umweltberater ○ Umweltingenieur ○ Manager oder Bauingenieur ○ Abfall-/Recycling-Manager ○ Fertigungsleiter ○ IT-Hardware- oder Software-Spezialist/Ingenieur oder ähnliche Position 		

Lernziele des Moduls	<p>Ziel des Moduls ist es, Fachleute aus dem Abfallwirtschaftsbereich dabei zu unterstützen, wie sie IoT- und Blockchain-Technologie als Strategien der Kreislaufwirtschaft implementieren sollten. Praktiker müssen die Vorteile der Blockchain-Technologie kennen und die Kreislaufwirtschaft und ihre Ziele ausreichend kennen. In dieser Richtung müssen sie die sich verändernde Rolle der kommunalen Abfallwirtschaft (MSWM) im Kontext der Kreislaufwirtschaft (CE) verstehen und verstehen, wie Blockchain-Technologie den Bedarf an Veränderungen in verschiedenen Aspekten erleichtern kann. Die Lernenden müssen auch verstehen, wie man Blockchain-Technologie implementiert und bestehende Prozesse in Blockchain-basierte Prozesse umwandelt. Schließlich müssen sie die besten Einsatzmöglichkeiten von Blockchain- und Smart Contract-Technologien im Abfallsektor durch die Anwendung dieser innovativen Technologien in kommunalen und lokalen Unternehmensorganisationen identifizieren.</p>
Allgemeine Kompetenzen und spezifische Kompetenzen	<p>GC 1. Die Grundlagen der Verwendung der Blockchain-Technologie im Abfallwirtschaftssektor verstehen</p> <p>SC 1,1. Gewinnen Sie ein Verständnis dafür, wie sie Blockchain-Technologie als Strategien der Kreislaufwirtschaft implementieren sollten</p> <p>SC 1,2. Erfahren Sie mehr über die Vorteile der Blockchain-Technologie</p> <p>SC 1,3. Verstehen, wie Blockchain den Datenaustausch in der Kreislaufwirtschaft erleichtert</p> <hr/> <p>GC 2. Ein Verständnis der Rolle des Datenmanagements in MSWM erlangen</p> <p>SC 2,1. Verstehen Sie die Bedeutung von Datenintegrität und Datenschutz</p> <p>SC 2,2. Erfahren Sie mehr über Datenerfassungsprozesse in MSWM-Vorgängen</p> <p>SC 2,3. Informieren Sie sich über die Grundlagen der MSWM-Datenanalyse</p> <p>SC 2,4. Erfahren Sie mehr über die Veränderungen in den Abläufen und Prozessen von MWM durch Blockchain</p> <hr/> <p>GC 3. Gewinnen Sie ein tiefgehendes Verständnis der sich verändernden Rolle von MSWM im Kontext von CE und des Beitrags der Blockchain-Technologie</p>

	<p>SC 3,1. Verstehen der Änderungen in Betrieb und Prozessen von MSWM</p> <p>SC 3,2. Erfahren Sie mehr über die Veränderungen in den Abläufen und Prozessen von MWM durch Blockchain</p> <p>SC 3,3. Erfahren Sie, wie die Automatisierung durch IoT & Smart Contracts und Blockchain verbessert werden kann</p> <p>SC 3,4. Verstehen Sie, wie Blockchain als Moderator der P2P-Zusammenarbeit agieren kann</p>
	<p>GC 4. In der Lage sein, Blockchain-basierte MSWM-Projekte zu entwerfen und zu verwalten</p> <p>SC 4,1. In der Lage sein, die Phasen und Prozesse der Blockchain-Transformation in MSWM zu identifizieren</p> <p>SC 4,2. In der Lage sein, die Phasen und Prozesse der Blockchain-Transformation in MSWM zu gestalten</p> <p>SC 4,3. Die Blockchain-basierte Transformation in MSWM mithilfe geeigneter Indikatoren überwachen zu können</p>
<p>Lehrplan: Lehreinheiten und Fähigkeiten</p>	<p>Lerneinheit 1. MSWM-Transformation im Kontext von CE</p> <p>LE 1.1. Wie und warum sich MSWM im Kontext von CE ändert</p> <p>LE 1.2. Die Rolle der Datenerfassung und -Verwaltung bei der Transformation von MSWM</p> <p>LE 1.3. Die Rolle der Blockchain-Technologie bei der Transformation von MSWM</p> <p>LE 1.4. Die Rolle der MSW-Manager bei der Transformation von MSWM</p> <p>Lerneinheit 2. Bei der MSWM-Transformation zu besorgniserregenden Problemen</p> <p>LE 2.1. Wertschöpfung von MSWM</p> <p>LE 2.2. Schrittweise Änderungen der Abläufe und Prozesse von MSWM</p> <p>LE 2.3. Die Rolle des Vertrauens zwischen den verschiedenen Akteuren</p> <p>LE 2.4. Verbesserung der Automatisierung durch IoT & Smart Contracts und Blockchain</p>

	LE 2.5. Die Rolle von Blockchain als Vermittler der P2P-Kollaboration
	<p>Lerneinheit 3. Entwerfen und Verwalten von Blockchain-basierten MSWM-Projekten</p> <p>LE 3.1. Phasen eines Blockchain-Projekts</p> <p>LE 3.2. Identifizierung eines geeigneten Verfahrens für die Blockchain-Umwandlung</p> <p>LE 3.3. Design eines Blockchain-basierten Prozesses</p> <p>LE 3.4. Überwachung eines Blockchain-basierten Prozesses mithilfe geeigneter Indikatoren</p> <p>LE 3.5. Entwicklung eines Governance-Modells für Blockchain-Anwendungen</p> <p>LE 3.6. Das Top-Management überzeugen</p>
Lehrmethoden	<p>Zu den theoretischen Inhalten werden Vorlesungen und Seminare organisiert. In den Seminaren werden spezifische Themen des theoretischen Lehrplans erweitert.</p> <p>Lösung von praktischen Fällen. Den Studierenden werden Probleme für ihre individuelle Lösung gestellt.</p> <p>Tutorials werden organisiert, um individuelle oder gruppenspezifische Zweifel an Theorie, Problemen, Praktiken und Seminaren zu lösen.</p> <p>Multimediale didaktische Ressourcen werden verwendet, sobald sie verfügbar sind.</p>

2.4 Modul 4 – projektbasiertes Lernen von MSWM und die Rolle von Blockchain

Name des Kurses/Inhalts	Modul 4		
	Projektbasiertes Lernen von MSWM und die Rolle von Blockchain		
ECTS	3	Anzahl der Stunden	75
Produktiver Sektor	Allgemein		
Formale Qualifikationen, Eintrittsprofil	BSC/BA in <ul style="list-style-type: none"> ○ Bauingenieurwesen ○ Gebäudetechnik ○ Bergbau 		

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Geologie ○ Umwelttechnik ○ Sustainability Engineering ○ Nachhaltiges Wirtschaften und Management ○ IT-Engineering ○ Data Science
Positionen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Umweltberater ○ Umweltingenieur ○ Manager oder Bauingenieur ○ Abfall-/Recycling-Manager ○ Fertigungsleiter ○ IT-Hardware- oder Software-Spezialist/Ingenieur oder ähnliche Position
Lernziele des Moduls	<p>Ziel des Moduls ist es, den Nutzern mehrere Schlüssel zur Integration von Blockchain-basierten MSW zu bieten und ihnen zu helfen, die gesamte Rückverfolgbarkeit und Sichtbarkeit von kommunalen Festabfällen vom Anfang bis zum Ende ihrer Verwaltung zu verstehen. Dieses Modul läuft als betreutes Projekt, das hypothetisch von einer Entsorgungsorganisation (nämlich einer Gemeinde) durchgeführt wird und ein interaktives Rollenspiel nutzt, das auf zwei Rollen basiert, nämlich dem 'Bürgermeister' (vermutlich verantwortlich für die MSW-Verwaltungsbehörde) und den 'Haushalten'. Die Eingabedaten basieren auf realen Daten und adressieren Probleme aus der Praxis.</p> <p>Das Hauptziel der Lernenden ist es, Planungs- und Konzeptionalisierungsfähigkeiten für digitalisierte Abfallmanagement-, Recycling- und Kreislaufwirtschaftsprozesse zu erwerben, indem sie in einer kollaborativen Umgebung Entscheidungen treffen, die ihnen helfen, zu visualisieren, wie die Verschlüsselung von Informationen einer Blockchain funktioniert. In diesem Zusammenhang werden die Teilnehmer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen Sie digitale, datengesteuerte Infrastrukturen wie IoT, Blockchain und andere in der Abfallwirtschaft und Kreislaufwirtschaft • Anwendung von Prozessmanagementfähigkeiten auf Abfall-/Stoffkreisläufe und auf die Datenverwaltung • Anwenden von Fähigkeiten zur Analyse von Stakeholdern auf bestimmte Abfallzyklen und Wertschöpfungsketten • Verbesserung der Fähigkeiten bei der Kommunikation und Förderung von Schlüsselementen der digitalen Transformation der Abfallwirtschaft in Teams und abteilungsübergreifend und hierarchieübergreifend

Allgemeine Kompetenzen und spezifische Kompetenzen	<p>Aufgrund des ganzheitlichen Charakters des Projekts werden die angesprochenen Kompetenzen entlang des Projekts erworben und nicht in isolierten topischen Einheiten. Darüber hinaus stellen Coaching-Dienste sicher, dass Kandidaten Soft Skills im Projektprozess entwickeln können. Dennoch werden einige allgemeine und spezifische Kompetenzen wie folgt festgelegt.</p>
	<p>GC 1. Die Grundlagen der MSWM-Ökonomie verstehen</p> <p>SC 1,1. Verschaffen Sie sich einen Überblick darüber, wie die Kosten für Sammlung, Behandlung und Entsorgung geschätzt werden</p> <p>SC 1,2. Erfahren Sie mehr über die verschiedenen Behandlungsansätze und deren Auswirkungen auf die Kosten</p> <p>SC 1,3. Verstehen, wie die Abfallbewirtschaftungsbehörden die Abfallbewirtschaftungsgebühren schätzen und entscheiden</p> <p>SC 1,4. Erkennen Sie die Unterschiede bei den Kosten für die Abfallbewirtschaftung bei gemischten und getrennten Abfällen</p>
	<p>GC 2. Die Grundlagen der MSWM-Prozesse verstehen</p> <p>SC 2,1. Sie erhalten ein Verständnis dafür, wie gemischter und getrennter Abfall behandelt wird</p> <p>SC 2,2. Erfahren Sie mehr über die Auswirkungen alternativer Behandlungsoptionen auf CE-Ziele</p>
	<p>GC 3. Verstehen, wie die Blockchain in die MSWM-Prozesse eingreift</p> <p>SC 3,1. Gewinnen Sie ein Verständnis dafür, wie Blockchain zur Anonymisierung der Informationen verwendet werden kann</p> <p>SC 3,2. Erfahren Sie mehr über die Vorteile von Blockchain beim Aufbau von Vertrauen unter den MSWM-Akteuren</p>

	<p>GC 4. Entwickeln Sie Soft Skills, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Mining und Analyse in MSW- und Materialkreisläufen: KPIs, Datenerfassung, Datenspeicherung, Datenanalyse, Wertschöpfung und -tradability von Daten, Datenaustausch • Analyse bestehender Organisationsstrukturen und Neugestaltung von Teilen einer Organisation für CE-Zwecke im Zusammenhang mit dem technischen und wirtschaftlichen MSWM-Betrieb • Flexibilität und Anpassungsfähigkeit • Verständnis der Komplexität wirtschaftlicher Entscheidungen • Innovation mit Respekt und Enthusiasmus kommunizieren und fördern • Integrative Strategien in der Teamkommunikation vor Veränderungen in der Organisation • Definition von Zielen, Zuordnung und Kommunikation von Stakeholdern, Prozesseigentum, Output-/Outcome-Planung, Ressourcenplanung, Indikatordefinition, Validierung, Iterationen
<p>Lehrplan: Lehreinheiten und Fähigkeiten</p>	<p>Lerneinheit 1. So spielen Sie das „Interactive BlockWASTE Tool“:</p> <p>LE 1.1. Verwendung der in der MSW-Datenbank erfassten Informationen</p> <p>LE 1.2. Zuweisen von Rollen zur Klassengruppe</p> <p>LE 1.3. Die Rolle der ‘Haushalte’</p> <p>LE 1.4. Die Rolle des ‘Bürgermeisters’</p> <p>LE 1.5. Spielen des Spiels</p> <p>LE 1.6. Diskussion der Ergebnisse am Ende des Spiels</p>
<p>Lehrmethoden</p>	<p>Das Modul läuft mit einem kooperativen Lernansatz, der ein interaktives Rollenspiel verwendet.</p> <p>Die Arbeitslast wird meist in einer Laborumgebung auf dem Campus oder online bereitgestellt. Die Arbeit der Studierenden umfasst die Modellierung und Konzeptualisierung von Fragen im Zusammenhang mit den Behandlungsoptionen für Abfälle und deren wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen und wird von Lehrenden trainiert. Gelegentliche Beiträge, z. B. zu Blockchain-Anwendungen oder Datenanalysen, werden bei Bedarf in Workshop-Form bereitgestellt (um die Schnittstelle zwischen Abfallwirtschaft und Blockchain zu demonstrieren, Ein einfaches Blockchain-Problem ist enthalten - der Nutzer</p>

	<p>muss das Problem zuerst lösen, um Eingabedaten an die Stadtverwaltung zu übermitteln).</p> <p>Die Studierenden werden an adäquaten technologischen Lösungen, Datengenerierung und -Handhabung, aber auch an der Kommunikation zwischen Abfallerzeugern und Abfallbehörden arbeiten.</p>
--	--

3 Bibliographie

- Bozkurt, Ö., & Stowell, A. (2016). Skills in the green economy: Recycling promises in the UK e-waste management sector. *New Technology, Work and Employment*, 31(2), 146–160.
<https://doi.org/10.1111/ntwe.12066>
- Directive 2018/851. (2018). *Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32018L0851>
- Krehbiel, T. C., Salzarulo, P. A., Cosmah, M. L., Forren, J. P., Gannod, G. C., Havelka, D., Hulshult, A. R., & Merhout, J. W. (2017). Agile Manifesto for Teaching and Learning. *The Journal of Effective Teaching*, 17, 90–111.
- Laloux, F. (2014). *Reinventing Organizations: A Guide to Creating Organizations Inspired by the Next Stage of Human Consciousness*. Nelson Parker.
- Mavropoulos, A., & Nilsen, A. W. (2020). *Industry 4.0 and Circular Economy: Towards a Wasteless Future or a Wasteful Planet?* Wiley.