



**Project: 101140058 - ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO**

# **SiT**

## **Nachhaltigkeit in TCLF**

### **D3.2**

### **TRAINING TOOLKIT**



## Deliverable factsheet:

Project Number:	101140058
Project Acronym:	SiT
Project Title:	Sustainability in TCLF
Deliverable Title:	TRAINING TOOLKIT
Deliverable number:	D3.2.
Work package:	WP3
Task:	D3.5. Production and translation of The Training Toolkit
Type:	Dokument
Dissemination Level:	PU – Public
Version:	1
Due date:	30.10.2025
Keywords:	training, tools, activities, methodology
Abstract:	<p>Das Trainings Toolkit des SiT-Projekts hat das Ziel, strukturierte und praxisorientierte Orientierung für die Umsetzung der zwei modularen Curricula bereitzustellen, die im Rahmen des SiT-Projekts entwickelt wurden: das Curriculum für Recycling Manager*innen (EQR-Niveau 6) und das Curriculum für Bio-Textiltechniker*innen (EQR-Niveau 5). Dieses Toolkit skizziert den angewandten Ansatz und die Methodik sowie den Aufbau der Programme und Curricula und bietet praktische Anregungen und Ideen für die effektive Durchführung der Ausbildungsaktivitäten in allen Phasen – E-Learning, Präsenzunterricht, Projektarbeit, internationales Bootcamp und arbeitsplatzbezogenes Lernen. Das Dokument schlägt außerdem ein System zur Bewertung der Lernergebnisse vor und gibt Empfehlungen und Einblicke, wie die SiT-Weiterbildungsprogramme in den einzelnen Ländern akkreditiert und validiert werden könnten, basierend auf ihrer europäischen Kontextualisierung.</p>
Language:	German



Lead                      Irecoop Veneto srl  
Beneficiary:  
Authors:                All project partners  
Contributors:        All project partners  
Release Date:    30.10.2025

---

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



## CC LICENCES

D.3.5 TRAINING TOOLKIT© 2025 by SiT - Sustainability in TCLF is licensed under Attribution-ShareAlike 4.0 International

## Delivery Slip

	Name	Partner	Date
<b>First Draft From</b>		Irecoop Veneto	25/06/2025
<b>Reviewed &amp; approved by</b>		ICEP, FPEMPRESA, CCIAA PD	
<b>Final version from</b>		Irecoop Veneto	14/10/2025
<b>Finally Approved by</b>		ITKAM	30/10/2025



<b>PROJEKTZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>5</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG DES TRAINING-TOOLKITS</b>	<b>6</b>
<b>1. EINFÜHRUNG</b>	<b>8</b>
1.1 SiT – Nachhaltigkeit in TCLF: Training-Toolkit	8
1.2 Arbeitsfelder und Berufsprofile	8
1.3 Zielgruppe des Dokuments	9
1.4 Die nationalen Rahmenwerke und der europäische Rahmen	10
1.5 Zusammenfassung zum Curricula-Feedback mit Empfehlungen	11
1.6 Empfehlungen und einleitende Hinweise	12
<b>2. TRAINING- METHODIK</b>	<b>14</b>
2.1 E-Learning (MOOC)	14
2.1.1 Alter und Hintergrund der Teilnehmenden	14
2.1.2 Umfassende Nutzung digitaler Plattformen	15
2.2. Partizipative Methoden	16
2.2.1 Gruppendynamik	16
2.2.2 Motivation fördern	17
2.2.3 Teambuilding-Aktivitäten	17
2.3 Lernumgebungen und Blended Learning	18
2.3.1 E- learning - (MOOC)	18
2.3.2 Face-to-Face Learning	19
2.3.3 Projektbasiertes Lernen und arbeitsplatzintegriertes Lernen	20
2.4 Risiken	23
2.5 Rolle und Verantwortlichkeiten der Trainer*in	24
2.6 Teilnehmende	25
<b>3. TRAINING-MATERIAL</b>	<b>25</b>
3.1 Die Trainingsstruktur	26
3.2 MOOC – Module und Einheiten	27
3.2.1 Curriculumstruktur für eine*n Bio-Textiltechniker*in (EQF 5)	29
3.2.2 Curriculumstruktur für eine*n Recycling-Manager*in (EQF 6)	36
3.3 Phase 2: Blended Learning und Phase 3: arbeitsplatzintegriertes Lernen	44
Phase Blended Learning	44
Phase Projektbasiertes Lernen	45
Phase arbeitsplatzintegriertes Lernen	45
3.4 Das internationale Bootcamp	46
<b>4. EMPFEHLUNGEN ZUR VALIDIERUNG; AKKREDITIERUNG UND ANERKENNUNG</b>	<b>47</b>
4.1 Grundlegende Konzeptualisierung	48



4.2 Die Einbindung des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR)	49
4.3 Bewertungsmethoden und -techniken	49
4.5 Empfehlungen für Akkreditierung und Validierung	52
<b>Anhang 1: Sammlung von Methoden und Aktivitäten für die Präsenzphase</b>	
<b>Anhang 2: Sammlung von Methoden und Aktivitäten für die Phase des arbeitsplatzintegrierten Lernens</b>	229
<b>Anhang 3: ICEP – Rahmen für Zertifizierung, Validierung, Anerkennung und Akkreditierung des SiT-Training</b>	234



## PROJEKTZUSAMMENFASSUNG

Das SiT-Projekt umfasst 15 Partner aus 8 EU-Ländern. Das Konsortium setzt sich aus Organisationen der VET, C-VET, HE sowie aus Unternehmensvertretungen zusammen, um eine belastbare Brücke zwischen Bildung und Arbeitsmarkt zu schlagen.

SiT zielt darauf ab, Innovation in Bildung, Ausbildung und im TCLF-Sektor zu fördern. Im Mittelpunkt stehen die Potenziale der grünen Transformation sowie die Entwicklung neuer Trainingsmodule, um Kompetenzlücken zu schließen. Zu den strategischen Zielen (*strategic objectives*) gehören:

SO1: Entwicklung einer Trainingsstruktur ausgehend von bestehenden und aufkommenden Kompetenzen, die für die grüne Transformation des TCLF-Sektors benötigt werden und basierend auf den Prinzipien der Nachhaltigkeit und der Kreislaufwirtschaft.

SO2: Ausarbeitung innovativer, multidisziplinärer Curricula für HE und C-VET, die auf lernendenorientiertem, aktivem Lernen sowie auf problem- und praxisbasiertem Lernen beruhen und zugleich Mobilitätsmöglichkeiten für Lernende im Themenfeld der grünen Transformation des TCLF-Sektors fördern.

SO3: Förderung des Erwerbs funktionaler Kenntnisse sowie transversaler und grüner Kompetenzen und Skills bei Lernenden (Studierende, Unternehmer\*innen, Beschäftigte und Führungskräfte im TCLF-Bereich). Ziel ist es, sie mit angemessenen beruflichen Kompetenzen auszustatten, um Lücken zu den Arbeitsmarktbedürfnissen zu schließen. Desweiteren sollen Up-skilling- und Re-skilling-Maßnahmen für Beschäftigte sowie Eigentümer\*innen und Mitarbeitende von Kleinst-, kleinen und mittleren Unternehmen (KKMU) im Sektor unterstützt werden, damit Profile und Unternehmen an die neuen Arbeitsmarktanforderungen im Zuge der grünen Transformation angepasst werden können.

SO4: Förderung des Wissensflusses und der Zusammenarbeit zwischen Hochschulbildung/Forschung und Berufsbildung, dem öffentlichen Sektor und dem unternehmerischen Sektor, um Innovation in Geschäftsmodellen sowie in Bildung und Ausbildung zu unterstützen.



SO5: Bewältigung der genannten Herausforderungen durch den Aufbau eines unterstützenden Ökosystems für die grüne Transformation der KKMU im TCLF-Sektor und für Start-ups, in Form einer interaktiven Plattform und eines lokalen Hubs, für die Bildung lokaler Multi-Akteur-Netzwerke und alle relevanten Stakeholder-Gruppen für grüne Lösungen einbindet.





## ZUSAMMENFASSUNG DES TRAINING TOOLKITS

Dieses Training Toolkit wurde im Rahmen des Erasmus+-Projekts *Sustainability in Textile* (SiT; Projektnummer 101140058 — ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO) entwickelt und stellt ein zentrales Ergebnis von Arbeitspaket 3 (WP3) dar. Es bildet die Grundlage für die Umsetzung des Trainings im Rahmen der Arbeitspakete WP4 und WP5. Dieses Dokument sollte im Zusammenhang mit dem Bericht „Summary on Curricula Feedback with Recommendations“ gelesen werden, was die Rückmeldung zu den Trainings von Stakeholdern zusammenfasst. Das Dokument ist auf der Projektwebsite verfügbar: <https://sitproject.eu/>

Das Toolkit ist in vier Hauptabschnitte gegliedert:

1. **Einführung** – Dieser Abschnitt beschreibt den übergeordneten Zweck des Toolkits, die Zielgruppe, auf die es sich bezieht, die angestrebten Ziele sowie einen Überblick über die Besonderheiten des TCLF-Sektors, die die Weiterbildung beeinflussen. Zudem werden nationale und europäische Rahmenwerke vorgestellt, die wichtigsten Ergebnisse des Berichts „Summary on Curricula Feedback with Recommendations“ erläutert und die Verbindung zu diesem Toolkit aufgezeigt. Abschließend werden einige einleitende Hinweise gegeben.
2. **Trainingsmethodik** – Dieser Abschnitt, zweifellos der umfangreichste, beschreibt zunächst die angewandten Methoden bei der Durchführung der Weiterbildung. Es wird ein kurzer Überblick über die Vorteile verschiedener Lernumgebungen – Online, Präsenzlernen und arbeitsplatzintegriertes Lernen (WBL) – und verschiedene didaktische Ansätze, einschließlich projektbasiertem Lernen, gegeben. Der Abschnitt stellt die Vorteile der einzelnen Ansätze dar und enthält Hinweise zu wirksamen Umsetzungstechniken. Darüber hinaus werden bestimmte Elemente hervorgehoben, die die beiden Profile kennzeichnen und besondere Beachtung finden sollten. Außerdem werden mögliche Probleme im Lernprozess aufgezeigt und vorbeugende Maßnahmen vorgeschlagen.



3. **Curriculumstruktur und Module** – Dieser Abschnitt erläutert den Aufbau der Lernpfade und die Inhalte der Module. Zudem wird die Rolle der Trainer\*innen und des Gremiums im Kompetenzbewertungsprozess beschrieben sowie die Methoden und Instrumente, mit denen erworbene Kompetenzen und Fähigkeiten der Lernenden überprüft und anerkannt werden können.
4. **Akkreditierung und Zertifizierung** – Der letzte Abschnitt enthält Empfehlungen und Überlegungen dazu, wie sich die Trainingsprogramme auf den europäischen Rahmen beziehen, und gibt Anregungen, wie sie in anderen Ländern akkreditiert und validiert werden könnten. Dabei wird betont, dass es in der Verantwortung der jeweiligen Nutzer\*innen liegt zu prüfen, wie Profile und Zertifizierungen innerhalb nationaler Qualifikationsrahmen sichergestellt werden können.



## 1. EINFÜHRUNG

### 1.1 SIT - Nachhaltigkeit in TCLF: Training Toolkit

Das Training Toolkit hat das Ziel, strukturierte und praxisorientierte Orientierung für die Umsetzung der zwei modularen Curricula bereitzustellen, die im Rahmen des SiT-Projekts entwickelt wurden: das Curriculum für **Recycling Manager\*innen (EQR-Niveau 6)** und das **Curriculum für Bio-Textiltechniker\*innen (EQR-Niveau 5)**.

Dieses Tool skizziert den angewandten Ansatz und die Methodik sowie den Aufbau der Programme und Curricula und bietet praktische Anregungen und Ideen für eine wirksame Durchführung der Aktivitäten. Wir betonen die Bedeutung eines gemeinsamen Bewertungssystems und geben Empfehlungen und Hinweise dazu, wie die Trainingsprogramme in den einzelnen Ländern auf der Grundlage ihrer europäischen Einbettung akkreditiert und validiert werden könnten.

### 1.2 Arbeitsfelder und Berufsprofile

Der TCLF-Sektor befindet sich in einem tiefgreifenden Wandel, da Prinzipien der Nachhaltigkeit und der Kreislaufwirtschaft zu zentralen Treibern seiner zukünftigen Entwicklung werden. Wachsende Umweltbedenken, die steigende Nachfrage der Verbraucher\*innen nach umweltfreundlichen Produkten und zunehmende regulatorische Anforderungen tragen insgesamt zu einer Verschiebung der Kompetenzlandschaft bei – insbesondere durch das Entstehen neuer grüner Berufsprofile.

Zu den vielversprechendsten, an Relevanz gewinnenden Berufen zählen **Bio-Textiltechniker\*innen** und **Recycling Manager\*innen**. Diese Rollen stehen im Zentrum der Entwicklung des Sektors: Sie leisten einen entscheidenden Beitrag zur Verringerung der Umweltauswirkungen und zur Förderung nachhaltiger Innovation.

Das neu entstehendes Berufsbild für **Bio-Textiltechniker\*innen** begegnet der Nachfrage nach nachhaltigen Alternativen zu herkömmlichen Textilmaterialien. Diese Fachkräfte spezialisieren sich auf Forschung, Entwicklung und Anwendung biobasierter und biologisch abbaubarer Textilien, die Nachhaltigkeitsziele unterstützen. Mit der zunehmenden



Verbreitung von Biomaterialien treiben Bio-Textiltechniker\*innen die Substitution synthetischer Fasern voran, senken den Ressourcenverbrauch und verbessern den ökologischen Fußabdruck von Produktionsprozessen. Angesichts der erforderlichen Kompetenzen, Arbeitsweisen und Techniken ist diese Rolle auf EQR-Niveau 5 verortet.

Parallel dazu gewinnen **Recycling Manager\*innen** für die Ermöglichung von Zirkularität innerhalb der textilen Lieferkette zunehmend an Bedeutung. Diese Rolle ist verantwortlich für die Konzeption und Steuerung von Systemen, die effizientes Textilrecycling, Abfallvermeidung und Rückgewinnung von Ressourcen sicherstellen. Recycling Manager\*innen koordinieren entlang der Wertschöpfungskette Maßnahmen, damit Materialien vorschriftsgemäß gesammelt, sortiert und verarbeitet werden – im Einklang mit Umweltvorschriften und den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft. Ihre Arbeit ist für Unternehmen, die nachhaltigere und rechtskonforme Praktiken einführen wollen, von zentraler Bedeutung. Angesichts der erforderlichen Kompetenzen, Arbeitsweisen und Techniken ist diese Rolle auf EQR-Niveau 6 verortet.

### 1.3 Zielgruppe des Dokuments

Die **primäre Zielgruppe** des Training Toolkits sind Lehrkräfte, die für die Durchführung der Programme verantwortlich sind.

Die SiT Trainer\*innen werden aus Personen mit spezifischer Expertise in den im Programm enthaltenen Modulen und mit Erfahrung in der Unterstützung und Motivation von Lernenden ausgewählt. Sie bilden ein Lehrteam, das in jedem teilnehmenden Land von einer innerhalb der Partnerorganisation des Projekts verankerten Ansprechperson koordiniert wird. Eingebundene Expert\*innen werden auf Grundlage ihrer Lebensläufe und Vorerfahrungen sowohl in der Durchführung von Trainings als auch in der Entwicklung von Bildungsunterlagen ausgewählt. Jede Lehrkraft besitzt die Autonomie, Lehrmethoden anzuwenden und Materialien so zu strukturieren, dass sie zum eigenen didaktischen Ansatz und zu den behandelten Themen passen. Zugleich wird erwartet, dass die definierte Struktur des Trainings eingehalten wird. Da das Projekt einen großen Online-Anteil umfasst, der asynchron angeboten wird, sind Trainer\*innen außerdem dafür verantwortlich, auf per E-Mail eingereichte Fragen zu antworten oder auf Wunsch Einzelgespräche (1:1) zu vereinbaren. Die Rolle der Trainer\*in ist grundlegend. An dieser Stelle möchten wir daher nochmals



betonen, dass sie nicht nur ein tiefes und strukturiertes Fachwissen zum technischen und spezifischen Themengebiet erfordert, sondern auch die Fähigkeit, eine Gruppe erwachsener Lernender zu leiten. Jede Organisation muss bei der Planung ihrer nationalen Version des Trainingsprogramms die von der Lehrkraft auszuübenden Tätigkeiten festlegen und mit ihr einen Einsatz- bzw. Anwesenheitsplan vereinbaren. Es wird zudem empfohlen, auch während der E-Learning-Phase feste Treffen einzuplanen, in denen die „Meilensteine“ der Weiterbildung definiert werden.

Darüber hinaus betrachten wir dieses Toolkit als wertvoll für alle am Projekt Beteiligten – sei es als Koordinator\*innen, Forscher\*innen oder in anderen Funktionen (sekundäre Zielgruppe). Ein umfassendes Verständnis der Umsetzung des Projekts – einschließlich der getroffenen pädagogischen Entscheidungen und der angewandten Methodiken – ist aus unserer Sicht wesentlich, um die Gesamtkonzeption und Logik der Maßnahme zu erfassen.

Dieses Material ist ebenso hilfreich für künftige Überlegungen zur Konzeption von Kursen und Trainings, die von diesem Projekt inspiriert sind oder daraus entwickelt werden. Das Toolkit kann als Inspirationsquelle und praxisorientierte Orientierung für die Gestaltung weiterer Initiativen dienen – auch über diesen spezifischen Sektor hinaus. Die während der Methodikentwicklung gewonnenen Überlegungen und Entscheidungen sind übertragbar und können in anderen Bildungskontexten wirksam angewendet werden. Aus diesem Grund benennen wir eine letzte, indirekte Zielgruppe, die vom Toolkit profitieren kann: Fachleute in der Erwachsenenbildung, insbesondere jene, die in Managementinnovation oder in der technischen und beruflichen Bildung und Ausbildung (VET) tätig sind. Die in dieser Ressource beschriebenen Ansätze können auch in diesen Feldern nützliche Modelle und Impulse zur Weiterentwicklung der Trainingspraxis bieten.



## 1.4 Die nationalen Rahmenwerke und der europäische Rahmen

Alle am Projekt beteiligten Länder verfügen über eigene nationale Qualifikationsrahmen. Allerdings sind in keinem dieser Rahmenwerke die beiden vom Projekt definierten Berufsprofile bislang eindeutig verortet – das heißt, es existiert derzeit keine Qualifikation, die die hier beschriebenen Rollen präzise abbildet. Dies ist nicht überraschend: Da es sich um neu entstehende Berufsprofile handelt, wird eine Zuordnung voraussichtlich erst in Zukunft erfolgen. Umso wichtiger ist es, die Rolle des europäischen Rahmens klar zu verstehen.

Der Europäische Qualifikationsrahmen (EQR) ist ein von der EU entwickeltes Instrument, um nationale Qualifikationen über Ländergrenzen hinweg verständlicher und vergleichbarer zu machen. Ziel ist es, Mobilität, lebenslanges Lernen und berufliche Entwicklung zu unterstützen, indem Lernergebnisse genutzt werden, um zu beschreiben, was Personen wissen und können.

Die EU-Mitgliedstaaten sind aufgefordert, ihre nationalen Qualifikationssysteme an den acht Niveaus des EQR auszurichten und so Transparenz und Kohärenz zu gewährleisten. Hierfür müssen sie ausführliche Zuordnungsberichte (Referencing Reports) auf Grundlage vereinbarter Kriterien vorlegen. Nach der Angleichung sollen alle neuen Qualifikationen eindeutig ihr entsprechendes EQR- und nationales Rahmenniveau ausweisen.

## 1.5 Bericht „Summary on Curricula Feedback with Recommendations“

Das Dokument „Summary on Curricula Feedback with Recommendations“ bietet eine umfassende Zusammenfassung und einen Katalog von Empfehlungen auf Basis der im Rahmen der WP3-Aktivität durchgeführten Workshops in **Bulgarien, Kroatien, Estland, Deutschland, Italien und Spanien**. Gegenstand waren die Entwicklung und Umsetzung der beiden vorgeschlagenen Curricula für die Berufsprofile Recycling Manager\*in und Bio-Textiltechniker\*in.

Die wichtigsten Erkenntnisse sind folgende: Es besteht ein starkes Augenmerk auf der Gestaltung flexibler, modularer Curricula, die an unterschiedliche Lernbedarfe angepasst werden können – von Studierenden bis hin zu KKMU sowie Re-/Up-skilling-Pfaden. Praxisnahes Lernen gilt als essenziell, mit Fokus auf Praxis-Erfahrungen wie Fallstudien, Simulationen, Betriebspraktika sowie Kooperationen mit Recyclingzentren oder Second-Hand-Shops. Digitale und grüne Kompetenzen sind integraler Bestandteil, einschließlich KI-Kompetenz und Nachhaltigkeitstools, mit einem klaren Bezug zur



rechtlichen und marktbezogenen Ausrichtung des Trainings. Besonderes Augenmerk gilt den KKMU, indem effiziente, kostengünstige Transformationspraktiken gefördert werden. Zugleich wird gefordert, Nachhaltigkeit tiefer in die Bildung einzubetten – nicht nur als Trend, sondern als kultureller und identitätsstiftender Wert, flankiert von Sensibilisierungskampagnen. Die Weiterentwicklung von Lehrenden und Mentor\*innen ist zentral – sowohl fachlich als auch hinsichtlich prozessorientierter Methoden – und soll durch die Einbindung erfahrener Praxisexpert\*innen gestützt werden. Empfohlen wird ferner, Berufsrollen und EQR-Niveaus klarer zu definieren, um Karrierepfade und Leadership-Erwartungen sichtbarer zu machen. Schließlich wird eine stärkere EU-weite Zusammenarbeit über internationale Netzwerke sowie abgestimmte Trainings-/Zertifizierungsinitiativen angeregt, die an bestehende Programmen wie Erasmus+ anknüpfen. Diese Elemente wurden bei der Ausarbeitung des Training Toolkits nach Möglichkeit berücksichtigt. Mehrere Personen, die an der Erstellung dieses Dokuments mitgewirkt haben, werden an den Lehrveranstaltungen teilnehmen oder Kolleg\*innen und Mitarbeitende zur Teilnahme ermutigen.

Wie lassen sich einige dieser Vorschläge wirksam umsetzen? Erstens ist es entscheidend, sich der herausgearbeiteten Punkte voll bewusst zu sein. Zweitens können ausgewählte Themen in den Präsenzsitzungen gezielt aufgegriffen und diskutiert werden. Drittens bieten diese Sitzungen – etwa durch Gruppenarbeit oder projektbasierte Aktivitäten – geeignete Gelegenheiten, besonders relevante Aspekte im jeweiligen beruflichen Kontext vertieft zu bearbeiten und konkret anzugehen.

## 1.6 Empfehlungen und einleitende Hinweise

Ein zentrales Element, das sich durch alle Module zieht und sowohl im Hinblick auf die Akkreditierung als auch in Bezug auf gesetzliche Aspekte berücksichtigt werden sollte, ist die Notwendigkeit, die **nationale und die europäische Dimension** zu steuern und miteinander zu verbinden. Zwischen beiden hat die nationale Dimension Vorrang, und jede Lehrkraft trägt die Verantwortung, die Teilnehmenden entsprechend dem jeweiligen Kontext auszubilden. Gesetzliche Rahmenbedingungen und deren Auswirkungen stellen daher zentrale Aspekte dar, die zu beachten sind, da sie unsere Arbeit sowie die Umsetzbarkeit der Projekte und Ideen, die während des Trainings entstehen, maßgeblich beeinflussen können.



Es wird daher erneut betont, dass die verschiedenen Organisationen, die auf nationaler Ebene tätig sind, gemeinsam mit der Trainer\*in eine entscheidende Rolle dabei spielen, zu definieren, wie diese Dimensionen im jeweiligen Kontext interpretiert und angepasst werden können. Während der E-Learning-Phase wurde das Training so gestaltet, dass alle Teilnehmenden eine breite Perspektive auf europäischer Ebene sowie ein umfassendes allgemeines Verständnis der Kernthemen erhalten. Die Intention war, eine gemeinsame Wissensbasis zu schaffen, die für alle zugänglich ist – unabhängig vom nationalen Hintergrund.

In den darauffolgenden Phasen – durch Gruppenarbeit und interaktive Aktivitäten – haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, ihre nationalen Perspektiven und beruflichen Erfahrungen einzubringen und so den kollektiven Lernprozess zu bereichern. Diese Aktivitäten ermöglichen eine vertiefte Auseinandersetzung mit den nationalen Dimensionen der behandelten Themen und fördern den gegenseitigen Austausch sowie die Integration unterschiedlicher Sichtweisen und Praktiken.

Nichtsdestotrotz darf die europäische Dimension nicht aus dem Blick geraten, auch wenn der Fokus in diesen Phasen in erster Linie auf dem lokalen Kontext liegen sollte. Trainer\*innen und Organisationen werden daran erinnert, die vorgeschlagenen Materialien umfassend zu nutzen – sie zu integrieren, anzupassen und gemeinsam mit den Teilnehmenden mit Leben zu füllen.

Ein zweites, entscheidendes Element ist die Unterscheidung zwischen den beiden Profilen – eine technische und eine managementorientierte Ausprägung. Auch hier gilt: Obwohl Teile des Training beide Gruppen adressieren, liegt es in der Verantwortung der Trainer\*in, die jeweils geeigneten Methoden für jedes Profil zu wählen.

Diese Unterscheidung kann sowohl den Grad der Beteiligung der Teilnehmenden als auch ihre Erwartungen beeinflussen. Während Phase 1 des Trainings für alle gemeinsam ist, bieten Phase 2 und Phase 3 die Möglichkeit einer stärkeren Differenzierung – auch dann, wenn beide Profile an gemeinsamen Sitzungen teilnehmen.





Zudem ist zu beachten, dass sich die verwendeten Sprachen – einschließlich der Fachterminologie – zwischen den beiden Profilen deutlich unterscheiden können. Dies muss bei der Konzeption und Durchführung des Trainings sorgfältig berücksichtigt werden.

Auch hier ist die Bedeutung einer sorgfältigen Planung und gemeinsamen Ausgestaltung zwischen den für die Umsetzung auf nationaler Ebene verantwortlichen Organisationen, der Trainer\*in und ggf. weiteren beteiligten Beitragenden hervorzuheben. Diese kooperative Vorbereitungsphase ist entscheidend, um sicherzustellen, dass das Training die spezifischen Bedürfnisse, Erwartungen und Kommunikationsstile beider Profile wirksam adressiert.

## 2. Trainingsmethodik

Dieser Abschnitt soll Personen, die das Training durchführen, konkrete Orientierung geben, damit die Kompetenzen der Trainer\*in bestmöglich mit Zielsetzung und Charakter des Trainings vereint werden.

### 2.1 Lernen, angewandte Ansätze und Techniken

Angesichts der Merkmale der beiden identifizierten Berufsprofile stützen sich die im Weiterbildungsprogramm eingesetzten Instrumente und Methoden stark auf Techniken zur Vermittlung technischen Wissens und technischer Konzepte. Aus dieser Perspektive werden Materialien und Inhalte so aufbereitet, dass sie den Anforderungen der EQR-Niveaus 5 und 6 entsprechen und damit die angemessene Tiefe, Komplexität und Relevanz im Hinblick auf die erwarteten Kompetenzen und Berufsrollen der Lernenden sicherstellen.

Gleichzeitig sind diese Elemente sorgfältig integriert und strukturiert, um die spezifischen Eigenschaften der anvisierten Zielgruppe sowie den Kontext des Trainings abzubilden: Alter und Hintergrund der Teilnehmenden sowie die umfassende Nutzung digitaler Plattformen.



### 2.1.1 Alter und Hintergrund der Teilnehmenden

Das Programm geht von der Beteiligung von Personen mit bereits vorhandener Berufs- und Lebenserfahrung aus. Zur weiteren Einordnung der Rolle unserer Fachkräfte als Trainer\*innen können zwei Lerntheorien herangezogen werden:

Der Konstruktivismus betont, dass Lernende Wissen aktiv auf der Basis vorheriger Erfahrungen aufbauen. Im Mittelpunkt stehen lernendenzentrierte Ansätze, Realitätsbezug und soziale Interaktion – zentrale Aspekte, wenn Erwachsene mit heterogenen Hintergründen geschult werden.

Erfahrungslernen (Kolb) basiert auf Lernen durch Erfahrung, Reflexion und Anwendung. Es unterstützt praxisnahes, „hands-on“ Lernen und fördert kontinuierliche Lernzyklen; damit eignet es sich besonders für die Erwachsenen- sowie die berufliche Bildung.

Beide Theorien bieten wertvolle Orientierung für die Gestaltung sinnvoller, inklusiver und wirksamer Lernerfahrungen.

Lehrkräfte sollten Sprache, Methoden und Instrumente gezielt an die Bedürfnisse der Erwachsenenbildung anpassen – mit besonderem Augenmerk auf die bisherigen Bildungs- und Berufsbiografien der Teilnehmenden. Konkret:

#### a. Fokus auf Erwachsenenlernen

Trainingssmaterialien, Lehrmethoden und Werkzeuge werden auf Grundlage typischer Lernprozesse Erwachsener ausgewählt. Berücksichtigt werden Alltagserfahrungen, Bildungswege, Vorwissen, Arbeits- und Sozialumfelder sowie verwendete Sprachen. Ziel ist es, Lernstrategien zu identifizieren, die höhere Zugänglichkeit schaffen und eine stärkere Verbindung zu den Trainingsinhalten ermöglichen. Dieser Ansatz beruht auf der Erkenntnis, dass Erwachsenenlernen besonders wirksam ist, wenn es direkt an realen Lebenskontexten ansetzt – ein Prinzip, das in stark divers zusammengesetzten Gruppen besonders relevant ist.

#### b. Partizipativer Ansatz



Die Trainingsaktivitäten sind so gestaltet, dass sie die bisherigen – formell oder informell erworbenen – Erfahrungen der Teilnehmenden anerkennen und nutzen. Ziel ist es, Austausch, Kooperation und ein Gemeinschaftsgefühl zu fördern. Dieser Ansatz unterstützt kollaborative Arbeitsmethoden und trägt zur Entwicklung sozialer und zwischenmenschlicher Kompetenzen bei, die auch in hierarchischen oder rollenheterogenen Kontexten von Vorteil sind.

### c. Einsatz innovativer Kommunikations- und Interaktionstools:

Im Programm werden moderne Instrumente und Techniken integriert, um eine wirksame Kommunikation und zwischenmenschliche Interaktion unter den Teilnehmenden zu ermöglichen. Dies stärkt sowohl das Lernerlebnis als auch den Gruppenzusammenhalt.

#### 2.1.2 Umfassende Nutzung digitaler Plattformen

Aufgrund der Struktur des Kurses spielen digitale Werkzeuge eine grundlegende Rolle im Lernprozess. Der Ansatz besteht darin, eine Vielzahl multimedialer Elemente – etwa Videos, Lesematerialien, Bilder und kurze erklärende Texte – zu integrieren, um die Trainingsinhalte zu unterstützen und zu bereichern. Diese digitalen Ressourcen sollen die Teilnehmenden aktiv einbinden, unterschiedlichen Lernstilen gerecht werden und einen flexiblen Zugang zu Informationen ermöglichen.

## 2.2. Partizipative Methoden

Das Projekt strebt an, partizipative Methoden überall dort einzusetzen, wo dies möglich ist. Im folgenden Abschnitt wird eine Sammlung von Übungen vorgestellt, die darauf abzielen, die Beteiligung zu stärken. Bei der Planung jeder Aktivität ist die Zusammensetzung der Gruppe ebenso sorgfältig zu berücksichtigen wie die individuellen Bedürfnisse und Merkmale der Teilnehmenden. Das übergeordnete Ziel des Trainings und Übungen ist Inklusivität: Alle Teilnehmenden sollen verstehen und aktiv mitwirken können. So sollten beispielsweise körperliche Einschränkungen bei bewegungsorientierten Aktivitäten berücksichtigt werden, und Aspekte wie Lesbarkeit – etwa Schwierigkeiten mit Schreibschrift, müssen eingeplant werden.



### 2.2.1 Gruppendynamiken

Der Begriff bezeichnet gemeinschaftliche Aktivitäten, die häufig in organisatorischen Kontexten eingesetzt werden, um Vertrauen aufzubauen, Beziehungen zu stärken und das zwischenmenschliche Miteinander innerhalb einer Gruppe zu fördern. Diese Aktivitäten zielen darauf ab, Integration zu unterstützen und Vertrauen zu stärken und müssen an Alter und Kontext der Teilnehmenden angepasst werden. Gruppendynamiken lassen sich in der Regel nach ihrem Zweck gliedern, etwa in: Kennenlernen, Konfliktlösung, Entspannung, Training, Einprägen, Wissensaneignung, Reflexion oder Zusammenarbeit. Wesentliche Kriterien für jede Form gruppendynamischer Aktivität sind ein gemeinsames Ziel der Teilnehmenden, die Beteiligung als Gesamtgruppe oder in Untergruppen sowie gegenseitige Unterstützung bei der Zielerreichung. Wirksam eingesetzte Gruppendynamiken fördern emotionale Beteiligung, Kreativität, Energie oder eine konstruktive Spannung und stärken damit sowohl individuelle Kompetenzen als auch das Engagement und den Zusammenhalt der gesamten Gruppe.

### 2.2.2 Motivation fördern

Motivation ist ein mentaler Zustand, der die Prozesse, mit denen wir unsere Ziele verfolgen, maßgeblich prägt. Wir können diese Prozesse mit Begeisterung und aktiver Beteiligung angehen – oder entmutigen, was bis zum Abbruch des Lernens führen kann. Motivation spielt eine zentrale Rolle bei der Zielerreichung und braucht eine positive Haltung gegenüber dem bevorstehenden Lernweg.

Zu Beginn eines Bildungsprogramms oder eines Entwicklungsprozesses ist es wichtig, die angestrebten Ziele klar zu verstehen. Die Reflexion über Schlüsselfragen – etwa welche Kompetenzen verbessert werden sollen oder ob das Training zu den eigenen Zukunftszielen passt – hilft, die nötige Motivation für den Start zu identifizieren.

Ebenso entscheidend ist es, realistische Erwartungen an die Ergebnisse zu haben, denn Lernen erfordert Einsatz und Verbindlichkeit. Gerade in dieser Phase sind Motivation und eine konstruktive Grundhaltung wesentlich: Sie ermöglichen es, mit Schwung und Zuversicht auf die eigenen Ziele hinzuarbeiten.



Selbstvertrauen und Vorfriede sind grundlegend für den Erfolg. Wer sich herausfordert, gründlich recherchiert, alle Aufgaben und Leistungsnachweise bearbeitet und erreichbare Teilziele setzt, erhöht die Chancen, das übergeordnete Ziel zu erreichen. Am Ende stehen Leistung und Anerkennung.

### 2.2.3 Teambuilding- Aktivitäten

„Teambuilding“ bezeichnet ein breites Spektrum an Aktivitäten, die darauf ausgerichtet sind, leistungsfähige Teams aufzubauen und die zwischenmenschlichen Beziehungen innerhalb einer Gruppe zu stärken. Je nach Zielsetzung – etwa Vertrauen, Integration, Verantwortungsübernahme, Kooperation, Toleranz, Selbstwahrnehmung, Ehrlichkeit, emotionale Intelligenz, Arbeitsqualität, Verhandlungsfähigkeit, Durchsetzungsfähigkeit oder Leadership – kommen unterschiedliche Methoden und Dynamiken zum Einsatz, zugeschnitten auf die spezifischen Bedürfnisse des Teams bzw. der Zielgruppe.

Beim Aufbau wirksamer Arbeitsteams kann eine Vielzahl von Strategien eingesetzt werden. Die Auswahlkriterien richten sich u. a. nach der Zusammensetzung der Gruppe, demografischen Merkmalen und den angestrebten Teamzielen.

## 2.3 Lernumgebungen und Blended Learning

Die Lernumgebung spielt eine zentrale Rolle für die Wirksamkeit des Trainings – unabhängig davon, ob sie ortsunabhängig oder in Präsenz durchgeführt wird. Das SiT-Projekt hat sich für einen Fernlernansatz entschieden, der asynchron absolviert werden kann und durch eine begrenzte Anzahl von Präsenzsitzungen ergänzt wird.

### 2.3.1 E-Learning (MOOC)

E-Learning hat sich als zentraler Bestandteil moderner Bildung etabliert und ist heute ein unverzichtbares Element zeitgemäßer Ausbildungssysteme. Die Durchführung von Kursen im Online-Format bietet zahlreiche Vorteile, unter anderem die Möglichkeit, Teilnehmende in abgelegenen oder ländlichen Gebieten zu erreichen. Darüber hinaus verbessert sie die allgemeine Zugänglichkeit von Trainings, indem geografische und zeitliche Barrieren überwunden werden – Lernende können Materialien flexibler und bequemer abrufen (OECD & Europäische Union, 2023).



In unserem Fall wurde das Online-Format speziell so konzipiert, dass Teilnehmende ihre beruflichen und familiären Verpflichtungen mit ihrem Lernweg in Einklang bringen können. Wie im nächsten Abschnitt dargestellt wird, besteht das Risiko eines Ausbildungsabbruchs darin, dass E-Learning nur dann wirklich effektiv ist, wenn die Teilnehmenden aktiv eingebunden sind und Selbstmotivation sowie eine echte Lernbereitschaft zeigen – unabhängig von ihrer räumlichen Distanz zu einer Bildungseinrichtung. Mehrere Faktoren beeinflussen den Erfolg des Online-Lernens maßgeblich, darunter das Motivationsniveau der Lernenden, ihre digitale Kompetenz, Kommunikationsfähigkeit und bevorzugte Lernweise. Eine der größten Herausforderungen im E-Learning liegt häufig in einer begrenzten Autonomie oder in Schwierigkeiten bei der Selbststeuerung des Lernprozesses. Dies steht oft in Zusammenhang mit der Einstellung gegenüber Online-Bildung – etwa ob die Materialien als relevant und wertvoll wahrgenommen werden – sowie mit der Benutzerfreundlichkeit und Zugänglichkeit der Materialien und der Leistungsfähigkeit der Lernplattform. Aus diesem Grund müssen Trainingsprogramme sorgfältig gestaltet sein, um Engagement zu fördern, benutzerfreundliche Werkzeuge bereitzustellen und Lernende bei der Entwicklung eigenständiger Lernstrategien zu unterstützen. Angesichts des erwarteten Profils der Teilnehmenden ist von einem allgemein fortgeschrittenen Umgang mit Online-Lernsystemen und Plattformen auszugehen. Daher können Trainer\*innen, die an der Gestaltung der Lernumgebung beteiligt sind, gegebenenfalls zusätzliche Tools und Anwendungen integrieren – entweder als ergänzende Übungen oder als feste Bestandteile der Kursinhalte. In jedem Fall wird empfohlen, eine kurze Anleitung bereitzustellen, in der erläutert wird, wie auf die Lernmaterialien zugegriffen und wie diese genutzt werden können.

Die einschlägige Literatur weist auf einen umfangreichen und sich weiterentwickelnden Forschungsstand zu MOOCs und offenen E-Learning-Methoden hin, was ein wachsendes globales Interesse an flexiblen, skalierbaren und zugänglichen Bildungsmodellen widerspiegelt. Die Studien umfassen verschiedene Regionen und Disziplinen mit bedeutenden Beiträgen aus Europa (z. B. Maiz Olazabalaga et al., 2016), Asien (z. B. Celik & Cagiltay, 2024) sowie internationalen Organisationen wie der UNESCO, die umfassendere globale Rahmenwerke bereitstellen.

Die Literatur enthält sowohl theoretische Analysen als auch empirische Studien und bietet wertvolle Einblicke in die Klassifizierung von MOOCs (Kesim & Altinpulluk, 2015), in



didaktische Gestaltung und pädagogische Ansätze (Quintana & Tan, 2019), in Strategien zur Förderung der Lernbeteiligung (Wang et al., 2022) sowie in Fragen des Kursabschlusses (Celik & Cagiltay, 2024).

Insgesamt zeigt die Literatur ein hohes wissenschaftliches Niveau, methodische Vielfalt und große Relevanz im Hinblick auf aktuelle bildungspolitische Herausforderungen. Dies gilt in besonderem Maße für berufliche Sektoren wie den TCLF-Bereich, in denen MOOCs eine strategische Rolle bei der Unterstützung sowohl der grünen als auch der digitalen Transformation spielen können

### 2.3.2 Präsenzlernen

Die für Präsenztreffen vorgesehenen Stunden können so strukturiert werden, dass sie bestmöglich den Anforderungen des nationalen, regionalen oder lokalen Kontexts sowie den Bedürfnissen der Teilnehmenden entsprechen.

Dieser Abschnitt spielt eine wichtige Rolle bei der Strukturierung und Differenzierung der beiden Berufsprofile. Wie in den einleitenden Hinweisen erwähnt, zielt das Projekt auf zwei unterschiedliche professionelle Rollen. Eine zentrale Funktion dieser Präsenzphase ist es, differenzierte Kommunikationsformen zu entwickeln, die auf jedes Profil zugeschnitten sind. Das technische Profil benötigt insbesondere vertiefte Informationen zu fachlichen Fragestellungen; partizipative Ansätze können hier sinnvoll sein, sind jedoch nicht allein tragend. Das managementorientierte Profil hingegen eignet sich in besonderem Maße für kooperative und partizipative Techniken und Instrumente.

Ein weiterer wichtiger Aspekt dieser Sitzungen ist die Möglichkeit zur Zusammenarbeit und zum Ideenaustausch zwischen den beiden Profilen. Tatsächlich sind einige Aktivitäten so gestaltet, dass beide Profile aktiv einbezogen werden und Dialog sowie gemeinsame Reflexion fördern. Diese Interaktion stärkt nicht nur das gegenseitige Verständnis, sondern antizipiert auch die Art der Zusammenarbeit, die in realen Arbeitskontexten wahrscheinlich ist.

Mögliche Wege zur Organisation von Präsenz-/Blended-Aktivitäten:

- Ausarbeitung eines Projektentwurfs, an dem Techniker\*innen und Manager\*innen gemeinsam arbeiten – im Seminarraum, getrennt zu Hause und ggf. online. Dieser



Ansatz gibt den Teilnehmenden Raum und Zeit, Projekte weiterzuentwickeln, die sich bereits im Entwurf befinden, oder erste Ideen zu strukturieren, für die bislang Zeit, Werkzeuge, Kontext oder Anleitung fehlten.

- Ausreichend Zeit für die Kontextualisierung von Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien einplanen, die auf verschiedenen Ebenen die Möglichkeiten und Arbeitsweisen im für das Projekt relevanten Sektor maßgeblich beeinflussen.
- Die Sitzungen für Gruppenaktivitäten nutzen, die der lokalen Kontextualisierung des Projekts dienen, einschließlich Simulationen und Fallstudien. Für deren Ausarbeitung können auch Personen eingeladen werden, die in ähnlichen Kontexten arbeiten – national wie international –, um ihre Erfahrungen einzubringen.

### 2.3.3 Projektbasiertes Lernen und arbeitsplatzintegriertes Lernen

Projektbasiertes Lernen (PBL) ist eine didaktische Methode, die Lernende in den Mittelpunkt des Bildungsprozesses stellt und ihre aktive Beteiligung durch die Bearbeitung realer Probleme und Herausforderungen betont. Wissen und Kompetenzen werden dabei durch Erfahrungen und „Hands-on“-Projekte erworben. Anstelle passiver Informationsaufnahme arbeiten die Lernenden forschend, kollaborativ und problemlösend; die Arbeit mündet in greifbaren Ergebnissen wie Produkten, Präsentationen oder formalen Berichten. PBL steht in engem Einklang mit den partizipativen und erfahrungsorientierten Ansätzen des Projekts: Es fördert die aktive Beteiligung der Lernenden, die anwendungsnahe Umsetzung von Trainingswissen sowie die Entwicklung technischer und transversaler Kompetenzen durch direkte Erfahrung und Zusammenarbeit. Die Projektinhalte werden auf das jeweilige Berufsprofil zugeschnitten und mit den Teilnehmenden abgestimmt. Die/der benannte Trainingskoordinator\*in sammelt Ideen und Interessen der Teilnehmenden und prüft, wie sich diese in ein konkretes Projekt oder eine Aktivität überführen lassen. Es ist davon auszugehen, dass die meisten Teilnehmenden – in beiden Profilen – als Beschäftigte oder selbstständige Fachkräfte bereits in einem spezifischen Sektor tätig sind. Entsprechend sind die Arbeitsprojekte stark praxisorientiert, in realen Tätigkeiten und Kontexten verankert und potenziell direkt in den jeweiligen Arbeitsumgebungen anwendbar. Das Trainingsmaterial für die Präsenzphase (face-to-face; F2F) in SiT umfasst PPT-Präsentationen, angereichert mit





Praxisaufgaben, Tabellen, Grafiken, Abbildungen, Kurzprojekten, Vorlagen u. a., sowie interaktive Elemente wie Workshops, Gruppenarbeiten, Diskussionen und Rollenspiele. Innerhalb jedes Moduls werden sowohl Präsenz- als auch selbstgesteuerte Aktivitäten vorgeschlagen. Die Teilnehmenden werden ermutigt, diese je nach Kontext des Trainings zu nutzen und anzupassen.

Diese Struktur spiegelt den derzeit im SiT-Projekt verfolgten Ansatz wider. Zukünftige Trainer\*innen, die dieses Toolkit verwenden, können die F2F-Komponente jedoch anders organisieren und durchführen und Methodik sowie Materialien an ihre spezifischen Ziele, Zielgruppen und nationalen Kontexte anpassen. Die Materialien sind in Anhang 1 (ANHANG 1 „Face-2-Face“) verfügbar.

Arbeitsplatzintegriertes Lernen (work-based learning; WBL) ist ein Bildungsansatz, der theoretische Anleitung mit praktischer Erfahrung in realen Arbeitsumgebungen verbindet. Lernende wenden Wissen und Fertigkeiten aus dem „Klassenzimmer“ unmittelbar in professionellen Settings an, was ihre Beschäftigungsfähigkeit und ihr Verständnis betrieblicher Dynamiken stärkt. WBL fördert die Zusammenarbeit zwischen Bildungsanbietenden und Unternehmen, stellt die Ausrichtung der Lernergebnisse an den Bedürfnissen des Arbeitsmarkts sicher und unterstützt die Entwicklung sowohl technischer als auch überfachlicher Kompetenzen. Das Trainingsmaterial für arbeitsplatzintegriertes Lernen umfasst prägnante Projektbeschreibungen, klare Arbeitsanweisungen, relevante Ressourcen, Leitfäden und Vorlagen zur Unterstützung der Aufgabenbearbeitung. Wo sinnvoll, können auch PowerPoint-Präsentationen eingesetzt werden. Praxisaufgaben sollten so konzipiert sein, dass sie unmittelbar am Arbeitsplatz durchgeführt werden können. Es wird empfohlen, Reflexionsaufgaben sowie Vorlagen für Feedback durch Vorgesetzte zu integrieren, um das Lernen zu vertiefen und kontinuierliche Verbesserungen zu unterstützen.

Wir befürworten den Einsatz dieser Methoden auch deshalb, weil die Fachliteratur einen umfassenden Überblick über theoretische und praktische Perspektiven des arbeitsplatzintegrierten Lernens bietet und dessen wachsende Anerkennung als eigenständiges Bildungsparadigma unterstreicht. Grundlegende Arbeiten – etwa Wengers (2001) Konzept der „Communities of Practice“, das Lernen in informell eingebetteten, sozialen Gruppenkontexten verortet, sowie Raelins Beiträge (1997, 2008), die implizites und



explizites Wissen mit individuellen und kollektiven Lernprozessen verbinden – bilden das Fundament dieses Ansatzes.

Weitere Erkenntnisse liefern Eraut (2004) sowie Lester & Costley (2010), die informelles Lernen und Curriculumentwicklung im Hochschulbereich untersuchen und den Wert von WBL für die Förderung praxisrelevanter Kompetenzen bestätigen. Die Herausforderungen der Bewertung sowie Strategien für lernendenzentrierte Assessments werden von Brodie & Irving (2007) und Scholtz (2020) behandelt, wobei die Bedeutung kontextspezifischer Methodologien hervorgehoben wird.

Aus politisch-institutioneller Perspektive analysiert Cedefop (2015) europäische WBL-Praktiken in der beruflichen Weiterbildung, während Major (2016) unterschiedliche WBL-Modelle untersucht, die aus Kooperationen zwischen Hochschulen und Arbeitgebern hervorgehen. Pfau (2005) ergänzt eine praxisnahe Dimension mit seinem Fokus auf wirksame Strategien des On-the-Job-Trainings.

Im Rahmen unseres Projekts ist diese Phase zudem der Klärung der Unterschiede zwischen den beiden Profilen gewidmet sowie der Durchführung einer Reihe von Aktivitäten, die in Anhang 2 „Work-based learning“ im Detail vorgestellt werden.

## 2.4 Risiken

Das größte Risiko, dem wir während der Weiterbildung begegnen können, ist der Abbruch der Weiterbildung aus verschiedenen Gründen.

- Schwierigkeiten bei der Vereinbarkeit von Familie und Teilnahme an der Weiterbildung

Die fehlende Vereinbarkeit von Berufs- und Privatleben kann verhindert werden, indem Aktivitäten und Präsenztermine in Absprache mit den Teilnehmenden geplant und Zeitfenster vorgesehen werden, die auch frühe Morgen- oder späte Nachmittagseinheiten berücksichtigen.

- Schwierigkeit, die erforderlichen Stunden mit den beruflichen Verpflichtungen zu vereinbaren.



Um dem zu begegnen, wird empfohlen, regelmäßig mit den Teilnehmenden Rücksprache über ihre Arbeitsbelastung und den Verlauf der Weiterbildung zu halten (unter Berücksichtigung der Flexibilität durch Online-Sitzungen). Es ist wichtig, dass allen Teilnehmenden klar ist, wer ihre Haupt-Ansprechperson ist – sei es Koordinator\*in oder Trainer\*in – an die sie sich bei Bedarf wenden können..

- Geringe Motivation und nicht übereinstimmende Erwartungshaltungen

Wenn die Inhalte nicht unmittelbar relevant oder anwendbar erscheinen, kann das Interesse sinken. Auch wenn die Weiterbildung die ursprünglichen Erwartungen nicht erfüllt oder als zu schwierig erlebt wird, könnten Teilnehmende entmutigt werden. Um dem zu begegnen, ist es hilfreich, ebenfalls eine Ansprechperson für den Austausch zu haben und zu Beginn eine klare Beschreibung der Inhalte jeder Einheit und jedes Moduls bereitzustellen.

- Technische Schwierigkeiten und unzureichende Unterstützung

Besonders während der Online-Sitzungen können technische Probleme oder mangelnde digitale Kompetenzen ein Hindernis darstellen. Außerdem kann das Fehlen von Tutor\*innen oder einer klaren Ansprechperson dazu führen, dass sich Teilnehmende isoliert fühlen. Zur Lösung wird empfohlen, neben der bereits erwähnten Haupt-Ansprechperson auch während festgelegter Zeiten Zugang zu einer/m digitalen bzw. IT-Tutor\*in bereitzustellen.

## 2.5 Rolle und Verantwortlichkeiten der Lehrkraft

Die Lehrkraft spielt eine Schlüsselrolle bei der Begleitung der Teilnehmenden über das gesamte Trainingsprogramm hinweg. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, sowohl fachlich-didaktische als auch motivationale Orientierung zu geben und sicherzustellen, dass jede teilnehmende Person wirksam entlang des Lernpfads begleitet wird. Besonderes Augenmerk gilt den unterschiedlichen Merkmalen, Erfahrungen und spezifischen Bedürfnissen der einzelnen Teilnehmenden, da die Lerngruppen häufig stark heterogen sind hinsichtlich Hintergrund, Berufsprofil und Lerntempo.

In diesem Zusammenhang ist die Lehrkraft dafür verantwortlich, individuelle wie auch gruppenbezogene Unterstützungsformate zu planen und zu moderieren. Individuelle Tutorings sind insbesondere während der E-Learning-Phase sinnvoll, da personalisierte



Unterstützung dabei hilft, sich gezielt mit Materialien und Lernzielen auseinanderzusetzen. Gruppensitzungen sollten so organisiert werden, dass Zusammenarbeit, Peer-Learning und gemeinsame Diskussion möglich sind – unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Verfügbarkeiten und terminlichen Einschränkungen der Teilnehmenden. Die Lehrkraft sollte diese Aktivitäten flexibel und adaptiv gestalten.

Zudem führt die Lehrkraft eine systematische Dokumentation sämtlicher Tutoring-Aktivitäten, einschließlich einer detaillierten Aufstellung der für jede Phase aufgewendeten Stunden sowie einer Zusammenfassung der wichtigsten Interventionen durch. Diese Dokumentation erfüllt mehrere zentrale Zwecke: Sie ermöglicht die kontinuierliche Beobachtung des Lernfortschritts sowohl der Gruppe als auch einzelner Teilnehmender, liefert wertvolle Hinweise für die Gesamtbewertung des Weiterbildungsprozesses und trägt zur laufenden Verbesserung sowie zur zukünftigen Weiterentwicklung des Programms bei. Die von der Lehrkraft erhobenen Informationen sind daher entscheidend, um die Wirksamkeit der Lernaktivitäten zu beurteilen und Aufbau sowie Durchführung des Programms gezielt zu verfeinern

Obwohl die Trainer\*innen nicht unmittelbar an der formalen Bewertung der Lernergebnisse der Teilnehmenden beteiligt sind, wird von ihnen erwartet, Übungen, Beispiele und praxisnahe Aktivitäten zu konzipieren und bereitzustellen, die darauf abzielen, die Teilnehmenden gezielt auf die verschiedenen Bewertungsphasen vorzubereiten und sie erfolgreich zu durchlaufen. Diese pädagogische Unterstützung ist ein integraler Bestandteil dafür, dass die Lernziele vollständig erreicht werden.

Darüber hinaus meldet die Lehrkraft auftretende Probleme, Schwierigkeiten oder kritische Situationen bei der Umsetzung der Trainingsaktivitäten umgehend den nationalen Projektkoordinator\*innen. Vorgesehen sind außerdem regelmäßige Abstimmungs- und Koordinationstreffen mit dem Projektteam – insbesondere an den Übergängen zwischen den unterschiedlichen Programmphasen –, um Kohärenz, Konsistenz und eine wirksame Kommunikation zwischen allen beteiligten Akteur\*innen sicherzustellen.



## 2.6 Teilnehmende

In jedem nationalen Kontext kann sich die Zusammensetzung der Teilnehmendengruppe je nach Eigenschaften und Struktur der jeweiligen sektoralen Arbeitsmärkte unterscheiden. Während von teilnehmenden VET-Anbietern erwartet wird, pro Land etwa 20 Lernende einzubeziehen und von Hochschulen rund 25 Studierende, können die tatsächlichen Profile der Teilnehmenden von Land zu Land erheblich variieren.

Es ist zu erwarten, dass die Gruppen recht heterogen sind und sowohl jüngere Teilnehmende – beginnend ab dem Mindestalter von 16 Jahren (in Ländern, in denen die VET-Systeme dies zulassen) – als auch Personen mit umfangreicher Berufserfahrung im Feld umfassen, die zuvor unterschiedliche Bildungswege absolviert haben. Diese Vielfalt wird als wertvolle Ressource betrachtet, da sie den Austausch unterschiedlicher Perspektiven und praxisnaher Einblicke ermöglicht.

Die für die Umsetzung der Initiative verantwortliche nationale Koordinierungsstelle stellt nach Erfassung und Prüfung aller Anmeldeformulare vorläufige Informationen zur Zusammensetzung der Teilnehmendengruppe bereit.

## 3. TRAININGSMATERIAL

In diesem Abschnitt geben wir einen Überblick über die Struktur des Weiterbildungsprogramms und fassen die für jedes Modul vorgesehenen Inhalte zusammen. Zudem skizzieren wir die wichtigsten Werkzeuge, die für das erfolgreiche Bearbeiten der Module benötigt werden – einschließlich Materialien, Websites und gegebenenfalls weiterer Ressourcen. Zwar wird nicht explizit auf bestimmte Accessibility-Tools Bezug genommen, jedoch ist zu beachten, dass jedes Land die europäischen und nationalen Vorgaben zur Barrierefreiheit von Dokumenten einzuhalten hat und das Projekt alle notwendigen Maßnahmen ergreift, um sicherzustellen, dass die Inhalte jedes Moduls von allen Teilnehmer\*innen genutzt werden können. Zusätzliche Unterstützungsmaßnahmen (z. B. der Einsatz eines Screenreaders) werden bei Bedarf bereitgestellt. Zur Unterstützung der Trainer\*innen in den verschiedenen Phasen des Projekts wurde eine Reihe spezifischer Unterlagen entwickelt. Diese Materialien sollen die Kursdurchführung anleiten, bieten



Schritt-für-Schritt-Hinweise, methodische Empfehlungen und Beispiele guter Praxis. Sie gewährleisten Konsistenz in der Umsetzung der Lernaktivitäten und helfen Trainer\*innen, die Inhalte an ihre jeweiligen Kontexte anzupassen, ohne die übergeordneten Ziele und Qualitätsstandards des Programms aus dem Blick zu verlieren. Das erste Dokument ist ein Übersichtsblatt mit den wichtigsten Angaben wie Titel, Dauer, Ziele, Lernergebnisse und Bewertungsmethoden. Das zweite Dokument enthält die E-Learning-Unterlagen (Phase 1) mit den pro Einheit bereitzustellenden Inhalten, ergänzenden Websites und Quellen für das Training sowie Tests zur Lernstandserhebung. Das dritte Dokument umfasst die Anleitungen für Blended Learning, einschließlich Präsenzlernen (Face-to-Face), projektbasiertem Lernen und Materialien für arbeitsplatzintegriertes Lernen (Phase 2 und 3). Es bietet auch Leitfäden für die in diesen Sitzungen durchzuführenden Aktivitäten. Zusätzlich wird ein Dokument mit dem Titel „Work-Based Learning: Praktische Aufgaben und Reflexionsaktivitäten“ bereitgestellt, das praktische Übungen sowie Möglichkeiten zur Selbstreflexion enthält.

Da die beiden Profile unterschiedlichen EQR-Niveaus entsprechen, sind die Aktivitäten so zu strukturieren, dass diese Differenzierung sichtbar wird – mit der stärkeren technischen Ausrichtung des einen Profils (Bio-Textiltechniker\*in) und dem stärker managementorientierten Schwerpunkt des anderen (Recycling Manager\*in). Diese Unterschiede treten insbesondere im Blended-Learning-Bereich hervor, wo die Lehrkraft größere Gestaltungsfreiheit besitzt, Aktivitäten zu konzipieren und umzusetzen, die genau diese Schwerpunktsetzungen adressieren.

### 3.1 Die Trainingsstruktur

Das Ausbildungsprogramm gliedert sich in drei Komponenten:

- Phase 1 - E-Learning (MOOC) Diese Phase wird von den Teilnehmer\*innen asynchron absolviert.
- Phase 2- Blended Learning. Diese umfasst Präsenzunterricht (Face-to-Face) und projektbasiertes Lernen.
- Phase 3 - Work-Based Learning (WBL)



### Dauer und Aufteilung der Leistungspunkte nach Phasen

Phase	Art des Trainings	Dauer	ECTS
1	E-learning (MOOC)	40 - 60 Stunden	2 ECTS
2	Präsenzlernen + Projektbasiertes Lernen	30-40 Stunden	2 ECTS
3	Work-based learning	2 Monate / 130 Stunden	5 ECTS

Der Zugang zu den Inhalten der Phase 1 erfolgt über eine eigene E-Learning-Plattform (<https://platform.sitproject.eu/>), die auch der Verifizierung der Identität der Teilnehmerinnen dient. Die Materialien stehen ausschließlich registrierten Nutzer\*innen auf dem jeweils bevorzugten Endgerät zur Verfügung.

Jede\*r Teilnehmer\*in erhält eine kurze Einführung zur Nutzung der Plattform. Die Module können entweder in der vorgegebenen Reihenfolge oder unabhängig voneinander bearbeitet werden; dennoch werden die Teilnehmenden unterstützt und ermutigt, den vollständigen Lernpfad in der von der Lehrkraft vorgeschlagenen Reihenfolge zu durchlaufen. Zur besseren Planung und Organisation der Lernzeiten erhalten alle Teilnehmenden Informationen zur voraussichtlichen Dauer der Bearbeitung jedes Moduls.

Feste Abgabetermineine für den Abschluss der Module sind nicht vorgesehen, dennoch wird die Nutzung eines gemeinsamen Kalenders ausdrücklich empfohlen, um die Verbindlichkeit zu stärken und die Gruppe im Lernprozess zu begleiten.

Wie bereits hervorgehoben, besteht bei dieser Art von Ausbildung eines der größten Risiken darin, dass Teilnehmer\*innen Schwierigkeiten haben, dem Lernrhythmus zu folgen, was die Wahrscheinlichkeit von Desinteresse oder Abbruch erhöht. Aus diesem Grund kann jede\*r Weiterbildungs-koordinator\*in einen Kalender vorschlagen, der auf dem geschätzten Arbeitsaufwand der einzelnen Module basiert.

Dieser Zeitplan sollte berücksichtigen, dass die Teilnehmer\*innen wahrscheinlich berufstätig



sind bzw. Studierende oder in Ausbildung sein können und deswegen möglicherweise parallel andere Verpflichtungen haben. Wenn möglich, wird empfohlen, mit jeder Person ein Erstgespräch zu führen, um gemeinsam einen individuellen Lernplan zu entwickeln. Ob dieses Vorgehen umsetzbar ist, muss von jeder Organisation selbst beurteilt werden.

### 3.2 MOOC - Module und Einheiten

- Asynchrones, individuelles Online-Lernen

Für jedes der beiden Berufsprofile wurden acht Module entwickelt. Die Inhalte dieser Module sind in den folgenden Tabellen dargestellt. Zusätzlich wurde ein weiteres Modul zur Nachhaltigkeit aufgenommen. Dieses Modul führt in die grundlegenden Prinzipien der Nachhaltigkeit in den Textil- und Modesektoren ein, mit Fokus auf nachhaltige Wirtschaftsweisen, Ressourcenmanagement und innovative Geschäftsmodelle wie Kreislaufwirtschaft und „Slow Fashion“. Es behandelt außerdem Eco-Design, Life-Cycle Assessment (LCA), Öko-Zertifizierungen und Umweltkennzeichen und bietet Lernenden sowohl theoretische als auch praktische Einblicke, wie Nachhaltigkeit in reale industrielle Kontexte integriert werden kann.

Fallstudien, Quizze und interaktive Materialien unterstützen die Anwendung dieser Konzepte in der Praxis. Für die Modulentwicklung wurden Expert\*innenmeinungen und -beiträge aus verschiedenen Fachbereichen eingeholt. Eine der zentralen Herausforderungen für jede Lehrkraft besteht darin, die Inhalte mit nationalen Perspektiven und Realitäten in Einklang zu bringen. Entscheidend ist, dass die Module im jeweiligen lokalen Kontext relevant und anwendbar bleiben. Die Reihenfolge der Module folgt einer logischen Struktur, die grundsätzlich beibehalten werden sollte; dennoch kann jede Person die Module an das eigene Arbeitsumfeld und vorhandene Erfahrungen anpassen.

Zu jedem Modul wird ein E-Learning-Dokument bereitgestellt. In diesem Abschnitt des Toolkits erscheinen kurze Zusammenfassungen der jeweiligen Modulschwerpunkte sinnvoll, damit jede Lehrperson weiß, was die Teilnehmenden bereits erledigt haben bzw. erledigen werden. Außerdem sind die empfohlenen Werkzeuge für das Projektarbeiten, das arbeitsplatzintegrierte Lernen und die Präsenzteile aufgeführt. Ziel ist ein Gesamtüberblick, der es Ihnen ermöglicht, in allen drei Phasen passgenau mit Ihren Lernenden zu arbeiten.





Das E-Learning-Material ist modular aufgebaut und in thematische Einheiten unterteilt. Jedes der neun Module umfasst in der Regel zwischen drei und sechs Einheiten. Jede Einheit folgt einer kohärenten Struktur, die das Verständnis erleichtern und die technischen Inhalte des Moduls vermitteln soll. Sie beginnt mit einer „Einführung“, in der die Ziele und Hauptthemen der Einheit umrissen werden, gefolgt von einem Abschnitt „Theorie“, der die zentralen Konzepte und Kernideen darstellt. Der Abschnitt „Auf den Punkt gebracht“ fasst wesentliche Definitionen und Kernaussagen zusammen, während der Abschnitt „Fokus“ zentrale Punkte, häufige Fehler und praktische Hinweise hervorhebt. Jede Einheit enthält außerdem interaktive Elemente wie „Fundstücke“ (Videos, Artikel und Fallstudien), „Hätten Sie’s gewusst?“ (Fakten oder Wissenswertes), „Tipps“, „Zusätzliche Informationen“ und ein „Kurzes Quiz“ zur Kompetenzüberprüfung. Die Abschlussquizze dienen der Überprüfung des Lernfortschritts und des Kompetenzerwerbs. Dieser Prozess wird in einem anderen Abschnitt dieses Toolkits ausführlich beschrieben.

### 3.2.1 Curriculum-Struktur für Bio-Textiltechniker\*innen (EQR 5)

Modulnummer	Bio-Textile Techniker*in (EQF 5, 6)	Erforderliche Kompetenzen gemäß ESCO-Modell
<b>M1</b>	<b>Materialeigenschaften und Verarbeitungstechniken von biobasierten Materialien</b>  (EQF 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fähigkeit, biobasierte Materialien für spezifische Textilanwendungen (z. B. technische Textilien für Performance, Mode-Textilien etc.) zu entwickeln und zu optimieren</li> <li>Verständnis der Gesetzeslage zu biobasierten Materialien, einschließlich EU-Vorschriften zu erneuerbaren Ressourcen und biologisch abbaubaren Materialien</li> </ul>
<b>M2</b>	<b>Chemie für eine umweltschonende Textilverarbeitung und -färbung</b> (EQF 5,6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis der Prinzipien der Grünen Chemie und Fähigkeit, umweltfreundliche chemische Alternativen für Textilbehandlung und -ausrüstung auszuwählen</li> <li>Sicherheit in natürlichen Färbeprozessen sowie im Einsatz pflanzenbasierter oder mikrobieller Farbstoffe für nachhaltige Textilfärbung</li> </ul>
<b>M3</b>	<b>Nachhaltige Produktion von Textil- und Bekleidungsprodukten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expertise zur Reduzierung von Wasser- und Energieverbrauch in Textilherstellungsprozessen</li> <li>Bewusstsein für globale Entwicklungen in der nachhaltigen Mode, einschließlich Slow Fashion, Circular Fashion und Zero-Waste-Bewegung</li> </ul>



	(EQF 5, 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis globaler Best Practices in kreislaufwirtschaftlichen Modellen speziell für Textilien</li> </ul>
<b>M4</b>	<b>Nachhaltige Beschaffung und Lieferketten für biobasierte Textilien</b> (EQF 5, 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fähigkeit zur Implementierung geschlossener Kreislaufsysteme, in denen Abfallmaterialien innerhalb des Produktionszyklus wiederverwendet werden</li> <li>▪ Vertrautheit mit Blockchain-Technologie zur Sicherstellung von Transparenz in der Lieferkette und Rückverfolgbarkeit von Materialien</li> </ul>
<b>M5</b>	<b>Grundlagen der Biotechnologie und Verfahrenstechnik für biobasierte Textilmaterialien</b> (EQF 5, 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertrautheit mit neuesten Entwicklungen der Biofabrikation, einschließlich des Einsatzes von Mikroorganismen in der Materialproduktion</li> <li>▪ Kompetenz in der Integration von Nanotechnologie in Bio-Textilien zur Verbesserung von Eigenschaften wie Festigkeit, Flexibilität oder Wasserabweisung</li> </ul>
<b>M6</b>	<b>Qualitätskontrolle und Prüfmethoden für biobasierte Textilprodukte</b> (EQF 5, 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expertise im Qualitätsmanagement über verschiedene Produktionsstufen hinweg, um eine konsistente Leistung von Bio-Textilien sicherzustellen</li> <li>▪ Fähigkeiten in fortgeschrittenen Prüfverfahren zur biologischen Abbaubarkeit und Kompostierbarkeit von Bio-Textilien</li> <li>▪ Vertrautheit mit internationalen Umweltzertifizierungen und deren Anwendung in der Bio-Textilproduktion</li> </ul>
<b>M7</b>	<b>Digitales Design, Simulation und Visualisierung: Digitalisierung in der Modeindustrie</b> (EQF 5, 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fähigkeiten im Design für Demontage, sodass Textilien am Lebensende effizient zerlegt und weiterverwendet werden können</li> <li>▪ Souveräner Einsatz branchenspezifischer Software für Materialsimulationen und digitalen Textildruck</li> </ul>
<b>M8</b>	<b>Anpassungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeiten und kreatives Denken in der Modebranche</b> (EQF 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis der Sustainable Development Goals (SDGs) und des Beitrags der Textilindustrie zu diesen globalen Zielen</li> <li>▪ Verständnis von Verbrauchertrends hin zu nachhaltigen Produkten sowie der Rolle von Marketing und Branding bei der Förderung von Bio-Textilprodukten</li> <li>▪ Expertise in der Integration innovativer Designmethoden, die zu den Eigenschaften biobasierter Textilmaterialien passen und zugleich ästhetische Attraktivität sichern</li> <li>▪ Fähigkeit, neue biobasierte Materialien und Verarbeitungstechnologien in bestehende Produktionssysteme zu integrieren</li> </ul>

## Modul 1

Dieses E-Learning-Modul ist in drei Einheiten gegliedert, die sich auf Nachhaltigkeit in der Textilindustrie und den Übergang zu biobasierten Materialien konzentrieren.



Einheit 1 behandelt die Auswirkungen von Fast Fashion (Überproduktion, Abfall, hoher Wasser- und Energieverbrauch) sowie die Hindernisse für Textilrecycling (technische, wirtschaftliche, rechtliche und infrastrukturelle Aspekte). Nachhaltige Alternativen wie organische Fasern, abfallbasierte Materialien, Algen, Pilze und Biopolymere werden vorgestellt. Zur Vertiefung stehen Filme, Podcasts und ein Quiz zur Verfügung.

Einheit 2 präsentiert pflanzliche, tierische und zellulosebasierte Fasern (z. B. Baumwolle, Hanf, Leinen, Wolle, Seide, Viskose, Lyocell) und hebt deren Vorteile hervor – geringerer CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, biologische Abbaubarkeit, reduzierter Chemikalieneinsatz – sowie ihre Grenzen, etwa Wasserverbrauch, Flächennutzung und Skalierbarkeit. Empfehlungen betreffen Zertifizierungen, langlebiges Design und nachhaltige Prozesse.

Einheit 3 konzentriert sich auf innovative und abfallbasierte Textilien aus Lebensmittel- und Agrarreststoffen (z. B. Ananas, Kaffeesatz, Orange, Apfel, Mais, Weinnebenprodukte) sowie Materialien auf Basis von Algen, Pilzen und Biotechnologie (z. B. PLA, Kombucha-Leder, Spinnenseide). Chancen liegen in Abfallreduzierung und Markenprofilierung; Herausforderungen ergeben sich durch Kosten, begrenzte Verfügbarkeit und Akzeptanz bei Verbraucher\*innen.

Insgesamt vermittelt das Modul Theorie, praktische Beispiele, multimediale Ressourcen und Selbstbewertungstools zur Unterstützung des Lernens über nachhaltige und biobasierte Textilinnovationen.

## **Modul 2**

Dieses E-Learning-Modul ist in fünf Einheiten gegliedert, die sich damit befassen, wie Grüne Chemie die Nassveredelung und Färbung in der Textilindustrie nachhaltiger gestalten kann.

Einheit 1 führt in die ökologischen Herausforderungen konventioneller Nassprozesse ein und verdeutlicht deren hohen Verbrauch an Wasser, Energie und Chemikalien. Ansätze wie Cleaner Production und Life Cycle Thinking werden vorgestellt.



Einheit 2 erläutert die zwölf Prinzipien der Grünen Chemie und zeigt, wie gefährliche Stoffe durch sichere und biologisch abbaubare Alternativen ersetzt werden können. Fallbeispiele umfassen enzymatisches Entschlichten, Niedrigtemperatur-Bleichen und Wasserwiederverwendung.

Einheit 3 vergleicht natürliche und synthetische Farbstoffe, diskutiert deren Vor- und Nachteile und stellt nachhaltige Färbemethoden wie salzfreie Reaktivfärbung, enzymatische Faserbehandlung und Closed-Loop-Systeme vor.

Einheit 4 widmet sich innovativen, ressourcenschonenden Technologien wie Schaumanfärbung, Färben mit superkritischem CO<sub>2</sub> sowie Plasma- und Ozon-Vorbehandlungen. Diese Verfahren senken den Ressourcenverbrauch deutlich, stehen jedoch noch vor Skalierungs- und Kostenhürden.

Einheit 5 konzentriert sich auf Pigmente und Digitaldruck als wasserarme Lösungen und zeigt, wie sie dazu beitragen, Abwässer zu reduzieren, bedarfsgerechte Produktion zu ermöglichen und den Einsatz umweltfreundlicher Binder und energiearmer Fixiermethoden zu fördern.

### **Modul 3**

Dieses Modul erläutert die nachhaltige Textilproduktion mit Schwerpunkt auf erneuerbaren pflanzlichen und tierischen Fasern (z. B. Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle, Seide) sowie innovativen biotechnologischen Fasern (z. B. bakterielle Zellulose, PLA, Mylo™, Piñatex®). Diese Alternativen zu synthetischen Fasern sind biologisch abbaubar, umweltfreundlich und unterstützen durch Abfall- und Emissionsreduktion eine Kreislaufwirtschaft. Herstellungsverfahren wie Weben, Stricken und Vliesbildung beeinflussen Haltbarkeit und Einsatzbereiche – von Bekleidung bis hin zu Medizintechnik. Allerdings hängt Nachhaltigkeit vom gesamten Produktionsprozess ab, da einige Fasern (z. B. Baumwolle, Viskose) weiterhin hohen Wasser- oder Chemikalienverbrauch erfordern. Das Modul betont, dass Öko-Zertifizierungen, Recycling und verantwortungsvoller Konsum entscheidend für echte Nachhaltigkeit in der Mode sind.



Einheit 1 behandelt erneuerbare Naturfasern wie Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle und Seide. Sie sind biologisch abbaubar, umweltfreundlich und wichtig zur Reduzierung von Umweltverschmutzung, jedoch variiert ihre ökologische Wirkung (z. B. hoher Wasserverbrauch bei Baumwolle).

Einheit 2 erläutert innovative Fasern, die durch Fermentation, Gentechnik oder Biopolymere entstehen, wie bakterielle Zellulose, PLA, Mylo™, Piñatex® und AppleSkin®. Sie ersetzen synthetische Materialien, reduzieren Abfälle und eröffnen neue nachhaltige Märkte.

Einheit 3 beschreibt die Herstellung von Textilien (Weben, Stricken, Vlies). Eigenschaften wie Festigkeit, Elastizität und Tragekomfort hängen vom Verfahren ab. Der Fokus liegt auf umweltfreundlichen Anwendungen in Bekleidung, Medizin- und Technischen Textilien.

#### **Modul 4**

Einheit 1 führt in Beschaffungsmärkte für Bio-Textilien ein und behandelt Beschaffungsentscheidungen, die Glaubwürdigkeit von Lieferanten und Nachhaltigkeitsbewertungen. Es wird zwischen traditionellen Naturfasern (75 % Marktanteil), regenerierten Fasern (24 %) und innovativen Materialien wie Myzel (< 1 %) unterschieden. Die Lernenden erwerben die Fähigkeit, ökologische, soziale und wirtschaftliche Faktoren zu bewerten und sich mit Herausforderungen wie Greenwashing, Zertifizierungen und Versorgungssicherheit auseinanderzusetzen.

Einheit 2 befasst sich mit internationaler Transportlogistik für nachhaltige Materialien. Im Fokus stehen die Optimierung multimodaler Transporte, die Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership), Kühllogistik sowie digitale Tools wie IoT und Blockchain zur Rückverfolgbarkeit. Besonderes Augenmerk gilt der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, der Einhaltung von Vorschriften und dem Schutz der Materialintegrität während des Transports.

Einheit 3 behandelt Qualitätsmanagement, Compliance und kontinuierliche Optimierung in Lieferketten für Bio-Textilien. Es kommen Rahmenwerke wie PDCA und Kaizen zur Anwendung, das Three-Tier-Verification-Modell (digitale Validierung, Labortests, Audits) wird eingeführt und der Einsatz von Predictive Analytics und Stakeholder-Transparenz betont. Im



Vordergrund stehen die Vermeidung von Compliance-Verstößen, die Sicherung von Zertifizierungsstandards und der Aufbau belastbarer, vertrauenswürdiger Lieferketten.

## **Modul 5**

Einheit 1 führt in Biotechnologie und Bioingenieurwesen im Textilbereich ein und erläutert, wie Enzyme, Mikroorganismen und Biomaterialien umweltschädliche Prozesse ersetzen. Durch ihren Einsatz können Wasser-, Energie- und Chemikalienverbrauch reduziert und Textilien umweltfreundlicher und biologisch abbaubar gemacht werden.

Einheit 2 behandelt die Biofabrikation unter Nutzung von Mikroorganismen wie Bakterien, Pilzen und Algen zur Herstellung von Fasern, Farbstoffen und Lederalternativen. Verfahren wie Fermentation, Zellkultur und Bioprinting ermöglichen Materialien wie Myzel-Leder oder bakterielle Zellulose und fördern eine kreislauforientierte, ressourcenschonende Produktion.

Einheit 3 konzentriert sich auf Nanotechnologie in biobasierten Textilien. Nanomaterialien wie Silber, Titandioxid und Zellulose-Nanokristalle verleihen Funktionen wie UV-Schutz, antibakterielle Wirkung und Leitfähigkeit und verbessern so Haltbarkeit und Performance. Gleichzeitig werden Aspekte der Sicherheit und Nachhaltigkeit thematisiert.

## **Modul 6**

Einheit 1 führt in Qualitätskontrolle und -sicherung bei biobasierten Textilien ein und hebt Prävention, Standardisierung und kontinuierliche Verbesserung als zentrale Prinzipien hervor. Betont werden die Einhaltung von Nachhaltigkeitsstandards (z. B. GOTS, EU Ecolabel, OEKO-TEX), Produktsicherheit und Rückverfolgbarkeit, um eine umweltfreundliche und verlässliche Textilproduktion sicherzustellen.

Einheit 2 erläutert die Qualitätskontrolle entlang der gesamten Produktionskette, von der Rohmaterialprüfung bis zur Endproduktprüfung. Acht Kontrollpunkte, u. a. Spinnen, Weben, Färben, Ausrüstung/Finishing, Konfektion und Verpackung – sichern Konsistenz, Sicherheit und die Einhaltung von Vorschriften wie REACH. Technologien wie IoT-Sensorik und automatisierte Inspektionen erhöhen Präzision und Rückverfolgbarkeit und reduzieren Ausschuss.



Einheit 3 behandelt Umweltstandards und Zertifizierungen, die für biobasierte Textilien relevant sind. Kennzeichen wie GOTS, OEKO-TEX, EU Ecolabel und USDA Biobased gewährleisten chemische Sicherheit, Bio-Anteil, verringerte Umweltwirkungen und Rückverfolgbarkeit. Zertifizierungsprozesse umfassen Audits, Dokumentation und regelmäßige Compliance-Prüfungen und stärken Glaubwürdigkeit sowie Vertrauen der Verbraucher\*innen.

Einheit 4 fokussiert sich auf Laborprüfungen biobasierter Textilien. Eine sachgerechte Probenvorbereitung und Klimatisierung sichern verlässliche Ergebnisse. Standardisierte Tests bewerten u. a. Reißfestigkeit, Abriebfestigkeit, Farbechtheit, chemische Sicherheit und weitere Eigenschaften. Prüfungen schützen die Gesundheit der Verbraucher\*innen, verifizieren Nachhaltigkeitsaussagen und erhöhen Haltbarkeit und Marktwert der Produkte.

Einheit 5 adressiert spezielle Laborprüfungen für Biopolymere, insbesondere Bioabbaubarkeit und Kompostierbarkeit in Boden-, Kompost- und aquatischen Umgebungen. Normen wie ISO 14855, EN 13432, ASTM D6400 und ISO 17088 bestimmen die Bewertung. Herausforderungen sind u. a. Kosten, fehlende einheitliche Standards und begrenzte Abfallinfrastruktur. Prüfungen zur Kompostierbarkeit und Ökotoxizität stellen sicher, dass Materialien sicher im Sinne der Ziele der Kreislaufwirtschaft abgebaut werden.

## **Modul 7**

Einheit 1 führt in die Grundlagen des digitalen Modedesigns ein und behandelt Konzeptentwicklung, digitales Skizzieren, CAD und die Integration in PLM. Diese Werkzeuge reduzieren Abfall, beschleunigen den Entwurfsprozess und verbessern die Zusammenarbeit; zugleich unterstützen sie die Nachhaltigkeit durch virtuelle Prototypen und digitale Materialbibliotheken.

Einheit 2 fokussiert 3D-Bekleidungssimulation und virtuelles Sampling. Designer\*innen können digitale Schnitte importieren, anpassbare Avatare nutzen, realistische Stoffphysik simulieren und Texturen zuweisen. Dadurch sinkt die Anzahl physischer Prototypen um bis zu 70 %, Kosten werden reduziert und inklusive, nachhaltige sowie kreative Designprozesse werden ermöglicht.



Einheit 3 behandelt digitale Visualisierung und fotorealistische Renderings. Verfahren wie Physically-Based Rendering (PBR), GPU-beschleunigte Simulationen und AR/VR-Integration ermöglichen lebensechte Vorschauen, immersive Showrooms und virtuelle Anproben. Diese Tools verringern physisches Sampling, verkürzen die Time-to-Market und verbessern die Einbindung der Konsument\*innen.

Einheit 4 untersucht digitales Schnittmustererstellen, Gradieren und CAD-to-Manufacture-Workflows. Fortschrittliche Algorithmen, 3D-Körperscans und automatisiertes Nesting senken den Stoffverschnitt um rund 30 % und erhöhen die Präzision. Direkte CAD-zu-Fertigung-Integration beschleunigt die Produktion, reduziert Fehler und unterstützt eine nachhaltige Herstellung.

Einheit 5 adressiert datengetriebenes Design und die Integration der Kreislaufwirtschaft. Durch KI-gestützte Trendprognosen, PLM mit LCA-Modulen, Higg-Index-Werkzeuge und digitale Produktpässe können Designer\*innen die Produktion an der realen Nachfrage ausrichten, Überproduktion reduzieren und Rückverfolgbarkeit für Recycling sowie die Einhaltung von EU-Nachhaltigkeitsvorgaben sicherstellen.

## **Modul 8**

Einheit 1 führt in Nachhaltigkeitsherausforderungen im TCLF-Sektor ein und behandelt Aspekte wie Produktion, Abfall, Umweltverschmutzung und arbeitsbezogene Problemlagen. Im Mittelpunkt stehen EU-Politiken wie der European Green Deal und der Circular Economy Action Plan, die Unternehmen zu umweltfreundlichen, transparenteren und sozial verantwortlichen Praktiken bewegen.

Einheit 2 erläutert Prinzipien und Geschäftsmodelle der Kreislaufwirtschaft wie Wiederverwendung, Reparatur, Remanufacturing und Recycling. Beispiele aus TCLF-Marken zeigen, wie Lebensdauererlängerung von Produkten, Closed-Loop-Systeme und Materialinnovationen, Umweltwirkungen senken und Mehrwert schaffen.

Einheit 3 behandelt Eco-Design-Strategien, darunter Materialeffizienz, Modularität, Langlebigkeit und Demontagefähigkeit. Digitale Werkzeuge wie LCA (Life Cycle Assessment) und Eco-Design-Software unterstützen die Entscheidungsfindung. Fallstudien





verdeutlichen, wie Eco-Design die Produkthaltbarkeit verbessert und die Einhaltung von EU-Vorgaben erleichtert.

Einheit 4 konzentriert sich auf nachhaltiges Supply-Chain-Management. Themen sind Rückverfolgbarkeit, Transparenz, soziale Compliance und Zertifizierungen (z. B. GOTS, Fair Trade, OEKO-TEX). Digitale Lösungen wie Blockchain und digitale Produktpässe stärken das Monitoring und Vertrauen entlang globaler Liefernetzwerke.

Einheit 5 adressiert Verbraucherbewusstsein und nachhaltigen Konsum. Behandelt werden der Aufschwung von Secondhand-Märkten, Mietmodelle und Reparaturservices sowie die Rolle von Umweltkennzeichen und digitalen Plattformen bei der Konsum Lenkung. Bildungsarbeit fördert verantwortliches Verhalten und unterstützt den kulturellen Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit.

### **Benötigte spezifische Materialien:**

Innerhalb jedes Moduls finden Trainer\*innen konkrete Handlungsanleitungen, einschließlich Schritt-für-Schritt-Instruktionen zur erfolgreichen Umsetzung der vorgeschlagenen Ideen. Diese Aktivitäten sind nach einem partizipativen Ansatz konzipiert – dem Kern der Methodik dieses Projekts – und fördern Beteiligung, Zusammenarbeit und praxisorientiertes Lernen.

Zur wirksamen Durchführung der Aktivitäten werden folgende Werkzeuge benötigt:

Für die Weiterbildung sind einige Arbeitsmittel erforderlich, um ein ansprechendes und interaktives Lernerlebnis sicherzustellen. Eine entsprechende Bildschirm- und Audioausstattung wird für Film- und Hörsequenzen empfohlen. Ein Internetzugang ist unerlässlich, um die vorgeschlagenen Online-Ressourcen zu nutzen. Für Präsenzsitzungen gehören zu den allgemeinen Lehrmaterialien PPT-Folien im SiT-Design, Arbeitsblätter, Poster oder Infografiken sowie ausgedruckte Flashcards mit Schlüsselbegriffen und Closed-Loop-„Confusion Cards“. Whiteboards oder große A3-Blätter mit Farbstiften unterstützen Gruppenarbeit und visuelle Übungen. Rollenkarten – als kurze einseitige Briefings mit definierten Zielen und Grenzen – strukturieren Rollenspiele, während ein Timer hilft, die Taktung der Aufgaben einzuhalten. Abschließend können Flipcharts genutzt werden, um zentrale Erkenntnisse festzuhalten und zusammenzufassen; eine



A3-Closed-Loop-Canvas-Vorlage – für Lernende anpassbar – bietet einen strukturierten Rahmen, um Konzepte der Kreislaufwirtschaft in der Praxis anzuwenden.

### 3.2.2 Curriculum-Struktur Recycling Manager\*innen (EQF6)

Modul nummer	Bio-Textile Techniker*in (EQF 6)	Erforderliche Kompetenzen gemäß ESCO-Modell
<b>M1</b>	<b>Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in der Textil- und Modeindustrie – Ein Überblick (EQF 6)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis des Nachhaltigkeitskonzepts und von Modellen der Kreislaufwirtschaft, einschließlich Product Lifecycle Management, EU Green Deal, Circular Economy Action Plan und der Ökodesign-Richtlinie</li> <li>▪ Umsetzung nachhaltiger Recyclingpraktiken im Einklang mit den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft</li> </ul>
<b>M2</b>	<b>Einhaltung gesetzlicher Vorschriften im Recyclingprozess (EQF 6,7)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organisation und Koordination des Textilrecyclings – von der Sammlung über die Verarbeitung bis zur finalen Weiterverteilung</li> <li>▪ Verständnis der Abfallhierarchie (Reduce, Reuse, Recycle) und ihrer Anwendung auf Textilien</li> <li>▪ Sicherstellung, dass die Abläufe lokalen, nationalen und internationalen Vorschriften zur Abfallbewirtschaftung entsprechen</li> </ul>
<b>M3</b>	<b>Kreislaufkonzept in der Textil- und Modeproduktion (EQF 6,7)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis nachhaltiger Produktionspraktiken in der Textilindustrie mit Fokus auf die Reduzierung von Wasser- und Energieverbrauch sowie die Minimierung des Chemikalieneinsatzes</li> <li>▪ Verständnis der Eigenschaften und Lebenszyklen von Textilmaterialien zur Optimierung von Rückgewinnung, Wiederverwendung und Recycling</li> <li>▪ Anwendung von Wissen über natürliche und synthetische Fasern in Recyclingprozessen</li> </ul>
<b>M4</b>	<b>Textilrecyclingtechnologien und Lieferkettenmanagement (EQF 6)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertrautheit mit Textilrecyclingtechnologien wie mechanischem und chemischem Recycling sowie Faserregeneration</li> <li>▪ Fähigkeit zum Management der Logistik für Sammlung, Sortierung und Weiterverteilung von Textilabfällen, um Effizienz im gesamten Recyclingprozess sicherzustellen</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zusammenarbeit mit Lieferant*innen, Produzent*innen und weiteren Akteur*innen zur Verbesserung der Recyclinglieferkette</li> <li>▪ Entwicklung und Umsetzung innovativer Ansätze zur Optimierung von Textilrecyclingmethoden, einschließlich neuer Materialien und Techniken für bessere Rückgewinnung</li> </ul>
<b>M5</b>	<b>Umweltvorschriften und Chemikaliensicherheit in der Textilverarbeitung (EQF 6)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewusstsein für nachhaltige Produktionspraktiken in der Textilindustrie, mit Fokus auf die Reduzierung von Wasser- und Energieverbrauch sowie die Minimierung des Chemikalieneinsatzes</li> <li>▪ Kenntnis verschiedener Textilizertifizierungen, Standards, Vorschriften und Richtlinien</li> </ul>
<b>M6</b>	<b>Umweltauswirkungen und CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der TCLF-Industrie (EQF 6,7)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertrautheit mit den Umweltauswirkungen von Textilproduktion und -recycling, einschließlich Lebenszyklusanalysen (LCA)</li> <li>▪ Fähigkeit, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck und den Energieverbrauch in Recyclingprozessen zu bewerten und zu minimieren</li> </ul>
<b>M7</b>	<b>Kritisches Denken und Problemlösung in der Modebranche (EQF 6,7)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erkennen von Herausforderungen im Recyclingbetrieb, Analyse von Ursachen und Entwicklung innovativer Lösungen zu deren Bewältigung</li> <li>▪ Anwendung kritischen Denkens zur Optimierung des Ressourceneinsatzes, Verbesserung der Recyclingeffizienz und Bewältigung unvorhergesehener Probleme in der Lieferkette</li> <li>▪ Offenheit für Lernen und Integration neuer Praktiken zur Verbesserung von Recyclingprozessen und Nachhaltigkeitsergebnissen</li> </ul>
<b>M8</b>	<b>Führung und Management in der Textil- und Modebranche (EQF 6,7)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Effektive Führung von Teams zur Förderung einer kollaborativen Arbeitsumgebung und Sicherstellung der Produktivität im Recyclingbetrieb</li> <li>▪ Motivation und Anleitung von Mitarbeitenden zur Umsetzung von Nachhaltigkeitsinitiativen und fortlaufenden Verbesserung der Recyclingprozesse.</li> <li>▪ Förderung einer Kultur der kontinuierlichen Verbesserung innerhalb des Recyclingteams</li> </ul>

## Modul 1

Einheit 1 führt in das Thema Nachhaltigkeit in der Mode ein, mit dem Schwerpunkt auf der Reduzierung von Umweltauswirkungen und der Förderung sozialer Verantwortung. Nachhaltige Mode beinhaltet umweltfreundliche Materialien, ethische Arbeitspraktiken und zirkuläres Design, das Wiederverwendung, Reparatur und Recycling fördert. Im Gegensatz



dazu basiert Fast Fashion auf billiger, minderwertiger Kleidung, Überproduktion, synthetischen Stoffen und kurzen Produktlebenszyklen, was Überkonsum und Umweltschäden begünstigt.

Die TCLF-Wertschöpfungskette (Textil, Bekleidung, Leder und Schuhe) ist global und ungleich verteilt – die Produktion konzentriert sich auf Entwicklungsländer, während der Einzelhandel hauptsächlich in Industrieländern stattfindet. Die Textilproduktion stellt den größten ökologischen Belastungspunkt dar, während die Auswirkungen am Ende des Lebenszyklus geringer sind, aber durch zirkuläre Strategien gemindert werden können. Marken wie Patagonia, Levi's und H&M setzen nachhaltige Initiativen um, und Zertifizierungen wie GOTS und OEKO-TEX gewährleisten ethische Standards.

Einheit 2 konzentriert sich auf nachhaltige Materialien und textile Innovationen. Natürliche Fasern wie Baumwolle, Leinen, Hanf, Wolle, Seide und Alpaka sind nachwachsend, biologisch abbaubar und umweltfreundlich, während recycelte Fasern die Abhängigkeit von neuen Rohstoffen verringern. Neue biobasierte Fasern, Upcycling und zirkuläres Design verlängern die Lebensdauer von Textilien.

Moderne Produktionstechnologien wie Digitaldruck, superkritisches CO<sub>2</sub>-Färben und geschlossene Wasserkreisläufe reduzieren den Verbrauch von Wasser, Energie und Chemikalien. Trotz Fortschritten bleibt die Wiederverwertungsquote von Kleidung gering, und synthetische Fasern tragen zur Mikroplastikverschmutzung bei. Marken wie Stella McCartney und Patagonia stehen beispielhaft für nachhaltige Beschaffung und soziale Verantwortung, unterstützt durch Zertifizierungen wie GOTS und OEKO-TEX.

Eine lebenszyklusorientierte Nachhaltigkeit – von der Faser bis zum End-of-Life – zielt darauf ab, Umweltschäden zu verringern und eine zirkuläre, ethische Modeindustrie zu fördern.

## **Modul 2**

Einheit 1 beschreibt den regulatorischen und operativen Rahmen für das End-of-Life-Management von TCLF-Produkten. Sie erklärt, wie komplexe Materialzusammensetzungen und Fast Fashion-Trends Abfall und



Recyclingherausforderungen mehrten. Die EU fördert eine zirkuläre Abfallhierarchie, die Wiederverwendung, Reparatur und Aufbereitung vor dem Recycling priorisiert. Die Umsetzung variiert jedoch zwischen den Mitgliedstaaten aufgrund unterschiedlicher Infrastrukturen und Gesetzgebungen. Die Einheit geht auf das System der erweiterten Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility, EPR) ein, das Produzenten für Abfälle nach der Nutzung verantwortlich macht, sowie die Notwendigkeit, internationale Abfallströme und regulatorische Rahmenbedingungen zu verstehen.

Einheit 2 führt in die rechtlichen Rahmen der EU zur Regulierung von Recyclingprozessen ein, mit Schwerpunkt auf der Abfallrahmenrichtlinie, dem Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft und der Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte. Sie unterscheidet zwischen Verordnungen, die unmittelbar gelten, und Richtlinien, die in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Außerdem analysiert sie nationale Unterschiede in der Durchsetzung – etwa das stark regelnde französische AGEC-Gesetz, das dezentralisierte deutsche Modell und das gemischte System Italiens – und hebt die Compliance-Risiken hervor, die durch rechtliche Zersplitterung entstehen. Das Verständnis der EPR- und der ab 2025 verpflichtenden getrennten Textilsammlung wird als wesentlich für die Einhaltung der Vorschriften dargestellt.

Einheit 3 untersucht das Modell der geteilten Verantwortung im EU-Recht zum Recycling. Hersteller müssen Produkte über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg managen, eine ordnungsgemäße Sammlung, Sortierung und Verwertung sicherstellen, während Recycler strenge Vorschriften und Rückverfolgbarkeitsstandards einhalten müssen. Der Digitale Produktpass soll Transparenz erhöhen und Greenwashing verhindern, indem er Informationen zur Produktzusammensetzung und zum Lebensende bereitstellt. Nationale Unterschiede in der Umsetzung von EPR erfordern eine lokale Anpassung der Unternehmen, da EU-weite Konformität nicht automatisch nationale Compliance garantiert.

Einheit 4 erklärt, wie Umweltmanagementsysteme (Environmental Management Systems, EMS), insbesondere ISO 14001, die Einhaltung von Vorschriften durch ein strukturiertes Umwelt-Risikomanagement unterstützen. Interne Audits nach ISO 19011 helfen, Nichtkonformitäten zu erkennen und die Umweltsleistung zu verbessern. Die Integration von EMS und Risikomanagement ermöglicht eine proaktive Kontrolle von Umweltauswirkungen.



Die Überwachung von Lieferanten und Subunternehmern ist entscheidend, da Schwachstellen in der Lieferkette Compliance-Risiken verursachen können. Der Einsatz digitaler ESG-Monitoring-Tools erhöht die Transparenz, unterstützt kontinuierliche Verbesserung und schützt vor Reputationsschäden durch Regelverstöße.

### **Modul 3**

Einheit 1 behandelt das Closed-Loop-Konzept, das das lineare „Take–Make–Waste“-Modell durch zirkuläre Systeme ersetzt, in denen Textilien durch Wiederverwendung, Reparatur und Recycling im Umlauf bleiben. Erläutert werden biologische Kreisläufe für Naturfasern und technische Kreisläufe für synthetische Materialien sowie zentrale Voraussetzungen wie Monomaterialien, Design for Disassembly und erweiterte Herstellerverantwortung. Herausforderungen bestehen weiterhin bei Fasermischungen, chemischen Ausrüstungen, mangelnder Infrastruktur und geringer Konsumbeteiligung.

Einheit 2 zeigt die Rolle des Designs, das den größten Teil der Umweltwirkung eines Kleidungsstücks bestimmt. Designentscheidungen sind entscheidend: Verwendung von Monomaterialien, Verzicht auf Mischungen und schädliche Zusätze, Gestaltung zerlegbarer Produkte und transparente Informationen über Labels oder digitale Produktpässe. Zirkuläres Design bedeutet außerdem Reparierbarkeit, Modularität und Anpassungsfähigkeit, um die Lebensdauer zu verlängern.

Einheit 3 behandelt Technologien und Prozesse, die Closed-Loop-Systeme ermöglichen. Mechanisches Recycling ist verbreitet, schwächt jedoch die Fasern, während chemische und enzymatische Verfahren hochwertige Materialien regenerieren können, aber noch teuer und wenig skaliert sind. Sortierung, Reinigung und Vorverarbeitung sind essenziell, doch Fasermischungen, Elasthan und chemische Beschichtungen stellen große Hürden dar. Die Infrastruktur ist oft unzureichend, obwohl Innovationen wie KI-gestützte Sortierung, mikrobielle Verfahren und Faserregeneration Zukunftspotenzial zeigen.

Einheit 4 befasst sich mit Geschäftsmodellen, politischen Rahmenbedingungen und Konsumverhalten, die für geschlossene Kreisläufe unerlässlich sind. Modelle wie Wiederverkauf, Reparatur, Vermietung, Rücknahmesysteme und Product-as-a-Service können die Lebensdauer verlängern, benötigen jedoch passende Strukturen und Anreize.



EU-Regelwerke wie die Textile Strategy, ESPR, EPR und die Green-Claims-Richtlinie treiben Haltbarkeit, Recyclingfähigkeit und Transparenz voran. Dennoch bleiben Vertrauen, Komfort und Beteiligung der Verbraucher\*innen entscheidend, während Hindernisse wie Greenwashing und geteilte Verantwortung Zusammenarbeit, Standardisierung und digitale Lösungen erfordern.

#### **Modul 4**

Einheit 1 führt in Spitzentechnologien und Innovationsmanagement ein und zeigt, wie sich das Textilrecycling über klassische mechanische und chemische Verfahren hinaus weiterentwickelt – hin zu fortgeschrittenen enzymatischen, lösungsmittelbasierten und hydrothermalen Prozessen. Zudem werden Techno-Economic Assessment (TEA) und Life Cycle Assessment (LCA) als zentrale Instrumente vorgestellt, um technologische, wirtschaftliche und ökologische Machbarkeit zu bewerten. Innovation soll dabei durch Pilotprojekte, Kooperationen und die strategische Einführung neuer Lösungen vorangetrieben werden.

Einheit 2 konzentriert sich auf nachhaltiges Lieferkettenmanagement und Transparenz und beschreibt, wie zirkuläre textile Wertschöpfungsketten gestaltet und betrieben werden können – einschließlich effizienter Rückwärtslogistik, Sammelsysteme und Sortieranlagen. Die Einheit betont die Rolle von Transparenz-Tools wie Digital Product Passports, Blockchain und Tracern und unterstreicht die Notwendigkeit, menschliche Expertise mit Automatisierung zu verbinden, um Materialqualität und Effizienz zu steigern.

Einheit 3 beleuchtet die Rolle von Recycling Manager\*innen als Systemorchestrator\*innen und hebt die Bedeutung von Stakeholder-Einbindung und Zusammenarbeit zwischen Marken, Konsument\*innen, Kommunen, Recyclingunternehmen und NGOs hervor. Es werden Strategien aufgezeigt, um Anreize zu harmonisieren, Partnerschaften aufzubauen und politische Rahmenwerke wie die erweiterte Herstellerverantwortung (EPR) zu nutzen, um effiziente, rückverfolgbare und nachhaltige Recycling-Ökosysteme zu schaffen.



## **Modul 5**

Einheit 1 führt in Biotechnologie und Bioingenieurwesen im Textilbereich ein. Biotechnologie nutzt lebende Organismen zur Herstellung von Produkten, während Bioingenieurwesen diese Prozesse optimiert, um sie im größeren Maßstab umzusetzen. Im Textilsektor ermöglichen sie mikrobielles Färben, Enzymbehandlungen, biologisch abbaubare Fasern und die Reinigung von Abwasser. Diese Verfahren reduzieren die Verschmutzung, verringern den Chemikalienverbrauch, sparen Energie und fördern die Kreislaufwirtschaft. Zentrale Konzepte sind Enzyme, Mikroorganismen und Biomaterialien.

Einheit 2 behandelt Biofabrikation und die Rolle von Mikroorganismen. Biofabrikation bezeichnet die Herstellung von Textilmaterialien durch biologisches Wachstum. Bakterien können Zellulosefasern produzieren, Pilze werden zur Herstellung von Myzel-Leder eingesetzt und Algen liefern Pigmente und Biopolymere. Techniken wie Fermentation, Zellkultur und Bioprinting ahmen natürliche Prozesse nach oder verbessern sie. Dieser Ansatz ermöglicht erneuerbare, biologisch abbaubare und umweltfreundliche Alternativen wie Bio-Leder, bakterielle Zellulosegewebe und algenbasierte Farbstoffe.

Einheit 3 konzentriert sich auf Nanotechnologie in bio-basierten Textilien. Nanotechnologie arbeitet im Bereich von 1 bis 100 Nanometern und verleiht Fasern erweiterte Funktionalitäten. Textilien können dadurch wasserabweisend, UV-beständig, antibakteriell oder 'smart' reagierend werden. Zu den meistverwendeten Nanomaterialien gehören Silber-Nanopartikel, Titandioxid, Zinkoxid, Kohlenstoffnanoröhrchen und Zellulose-Nanokristalle. Diese Innovationen verbessern die Haltbarkeit und senken den Chemikalieneinsatz, stellen jedoch weiterhin Herausforderungen im Hinblick auf Sicherheit, Umweltwirkungen und Kosten dar.

## **Modul 6**

Einheit 1 beschreibt die größten Umweltauswirkungen der Textilindustrie. Hervorgehoben werden hohe Treibhausgasemissionen, intensiver Wasser- und Energieeinsatz, chemische Verschmutzung sowie enorme Abfallmengen – bis zu 85 % der Textilien enden auf Deponien oder in der Verbrennung. Europäische Politiken wie die EU-Strategie für nachhaltige und kreislauffähige Textilien zielen darauf ab, diese Probleme durch Förderung von Recycling,





Langlebigkeit und zirkulärem Design anzugehen. Die Messung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks über den gesamten Lebenszyklus der Produkte hilft, Hauptemissionsquellen zu identifizieren und Reduktionspotenziale zu erschließen.

Einheit 2 untersucht Textilmaterialien und ihre Auswirkungen auf die Umwelt. Baumwolle ist ressourcenintensiv, insbesondere hinsichtlich Wasser- und Pestizideinsatz, während synthetische Fasern wie Polyester, Nylon und Acryl auf fossile Rohstoffe angewiesen sind und Mikroplastik verursachen. Biobasierte Materialien bieten – trotz ihres noch frühen Entwicklungsstands – erneuerbare Alternativen; ihre Nachhaltigkeit hängt jedoch stark von Herkunft und Verarbeitung ab. Die Einheit betont, dass Designentscheidungen die Recyclbarkeit und Umweltperformance maßgeblich beeinflussen.

Einheit 3 erläutert die Life Cycle Assessment (LCA) als Instrument zur Bewertung des ökologischen Fußabdrucks von Textilien – von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung. Die LCA macht Hotspots sichtbar, etwa den Wasserverbrauch bei Baumwolle, Emissionen aus Polyester sowie starke Belastungen durch Färben und Ausrüsten. Auch die Nutzungsphase kann bis zu ein Viertel der Emissionen ausmachen. Die LCA unterstützt Unternehmen und Recycling Manager\*innen dabei, für Kreislauffähigkeit zu designen, Auswirkungen zu verringern und nachhaltigere Praktiken einzuführen.

Einheit 4 konzentriert sich auf nachhaltige Lösungen und Innovationen. Gefordert werden ein Abschied von Fast Fashion, Lebensdauererlängerung von Textilien mittels Wiederverwendung, Reparatur und Vermietung, Verzicht auf schädliche Chemikalien sowie die Verbesserung des Recyclings durch fortschrittliche Technologien. Der Einsatz erneuerbarer Rohstoffe, transparente Berichterstattung sowie innovative Fasern und Recyclingsysteme werden als wesentliche Schritte hin zu einer zirkulären, nachhaltigen Textilwirtschaft dargestellt.

## **Modul 7**

Einheit 1 führt in das Thema Nachhaltigkeit in den TCLF-Branchen (Textil, Bekleidung, Leder und Schuhe) ein. Der Schwerpunkt liegt darauf, die Umweltauswirkungen zu verringern und verantwortungsvolle Produktion und Konsum zu fördern. Sie erklärt das Modell der Kreislaufwirtschaft, bei dem Wiederverwendung, Reparatur und Recycling die Lebensdauer



von Produkten verlängern. Die Einheit stellt die verschwenderische Produktion der Fast-Fashion-Industrie nachhaltigen Praktiken gegenüber, die auf Ökodesign, Ressourceneffizienz und fairen Arbeitsbedingungen beruhen, und betont die Bedeutung von Zusammenarbeit und Innovation entlang der gesamten Lieferkette.

Einheit 2 untersucht nachhaltige Materialien und technologische Innovationen. Sie beleuchtet natürliche Fasern wie Bio-Baumwolle, Hanf, Wolle und Seide sowie recycelte und biobasierte Alternativen, die die Abhängigkeit von neuen Rohstoffen verringern. Moderne Verfahren wie Digitaldruck, geschlossene Färbekreisläufe und Upcycling verbessern die Ressourceneffizienz und reduzieren die Umweltbelastung. Trotz Fortschritten bestehen weiterhin Herausforderungen bei Recyclingprozessen und der Reduzierung von Umweltverschmutzung durch synthetische Fasern. Die Einheit stellt Marken vor, die diese Lösungen bereits umsetzen, und regt zu einem ganzheitlichen Lebenszyklusdenken an – von der Gestaltung bis zum Lebensende eines Produkts.

Einheit 3 analysiert den regulatorischen Rahmen für Nachhaltigkeit im TCLF-Sektor. Sie stellt zentrale europäische Strategien und Gesetze vor – darunter die Abfallrahmenrichtlinie, den Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft und die Ökodesign-Verordnung – und erklärt das System der erweiterten Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility, EPR), das Produzenten für Abfälle nach der Nutzung verantwortlich macht. Nationale Unterschiede in der Umsetzung werden diskutiert und zeigen, dass die Einhaltung der Vorschriften eine enge Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Recyclern und Verbrauchern innerhalb gemeinsamer Nachhaltigkeitsziele erfordert.

Einheit 4 widmet sich der Überwachung von Nachhaltigkeit und regulatorischer Compliance. Sie erklärt, wie Umweltmanagementsysteme (Environmental Management Systems, EMS) wie ISO 14001 und Audit-Standards wie ISO 19011 Unternehmen dabei helfen, Umwelttrisiken zu managen, ihre Leistung zu verbessern und gesetzliche Vorgaben einzuhalten. Die Einheit betont die Bedeutung von Lieferantenkontrolle, Transparenz und digitalen Tools zur ESG-Überwachung. Durch Audits, Risikomanagement und Rückverfolgbarkeit von Daten können Organisationen ihre zirkulären Praktiken stärken und Greenwashing entlang der gesamten Wertschöpfungskette vermeiden.

## Modul 8



Einheit 1 erklärt den Unterschied zwischen Leadership – geprägt von Vision, Inspiration und Wandel – und Management, das sich auf Organisation, Planung und Steuerung von Prozessen konzentriert. Beides ist essentiell: Leadership treibt Transformation, Management sichert Effizienz und Compliance. Zudem werden Leadership-Stile wie transformational, partizipativ und ethisch erklärt, die für die grüne Transformation besonders relevant sind.

Einheit 2 richtet den Fokus auf das Führen von Teams. Nachhaltigkeit erfordert Zusammenarbeit, Dialog und Verhaltensänderungen; kein Bereich erreicht Kreislauffähigkeit allein. Wirksame Führung baut Vertrauen, Empathie und inklusive Kommunikation auf und motiviert Teams, Verantwortung für Nachhaltigkeitsziele zu übernehmen. Indem Führungskräfte nachhaltiges Verhalten vorleben und kleine Erfolge sichtbar machen, fördern sie Engagement und Innovation entlang der Wertschöpfungskette.

Einheit 3 stellt strategisches Denken und kontinuierliche Verbesserung als Schlüssel für die Anpassung an zirkuläre Geschäftsmodelle vor. Führungskräfte setzen klare Nachhaltigkeitsziele, überwachen die Leistung über passende KPIs und schaffen Systeme, die Lernen und Innovation begünstigen. Strategisches Denken hilft Manager\*innen, ökologische, soziale und ökonomische Prioritäten auszubalancieren und Teams auf langfristige Resilienz und Wandel vorzubereiten.

Einheit 4 behandelt verantwortungsvolle und ethische Führung. Ethische Leadership integriert Transparenz, Fairness und Rechenschaft in Entscheidungen und berücksichtigt das Wohlergehen von Beschäftigten, Communities und künftigen Generationen. Diversität, Gleichstellung und Inklusion (DEI; Diversity, Equity und Inclusion) sind zentral für resiliente, gerechtere Arbeitsumfelder, in denen Nachhaltigkeit als grundlegende Haltung verankert sein muss. Verantwortungsvolle Führung zeigt sich nicht nur in Richtlinien, sondern im Alltagshandeln, das Vertrauen schafft und dauerhafte Wirkung sichert.

### **Benötigte spezifische Materialien:**

Für die Weiterbildung sind einige Arbeitsmittel erforderlich, um ein ansprechendes und interaktives Lernerlebnis sicherzustellen. Eine entsprechende Bildschirm- und Audioausstattung wird für Film- und Hörsequenzen empfohlen. Ein Internetzugang ist unerlässlich, um die vorgeschlagenen Online-Ressourcen zu nutzen. Für Präsenzsitzungen



gehören zu den allgemeinen Lehrmaterialien PPT-Folien im SiT-Design, Arbeitsblätter, Poster oder Infografiken sowie ausgedruckte Flashcards mit Schlüsselbegriffen und Closed-Loop-„Confusion Cards“. Whiteboards oder große A3-Blätter mit Farbstiften unterstützen Gruppenarbeit und visuelle Übungen. Rollenkarten – als kurze einseitige Briefings mit definierten Zielen und Grenzen – strukturieren Rollenspiele, während ein Timer hilft, die Taktung der Aufgaben einzuhalten. Abschließend können Flipcharts genutzt werden, um zentrale Erkenntnisse festzuhalten und zusammenzufassen; eine A3-Closed-Loop-Canvas-Vorlage – für Lernende anpassbar – bietet einen strukturierten Rahmen, um Konzepte der Kreislaufwirtschaft in der Praxis anzuwenden

### 3.3 Phasen 2 (Blended Training) und 3 (arbeitsplatzintegriertes Lernen)

Das Weiterbildungskonzept kombiniert innovative und lernendenzentrierte Methoden mit dem Ziel, theoretisches Wissen mit praktischer Anwendung zu verbinden. Es umfasst synchrone und Präsenzaktivitäten, kollaboratives Arbeiten sowie Möglichkeiten für die Teilnehmenden, ihr Lernen in realen beruflichen Kontexten anzuwenden.

#### 3.3.1 Phase 2: Blended Learning

Die Blended-Learning-Phase verbindet Präsenzveranstaltungen mit Online-Lernelementen und schafft so eine flexible und motivierende Lernumgebung, die sowohl individuelle Reflexion als auch kollaborativen Austausch unterstützt. Diese Phase basiert auf transformativen und aktivierenden Lernansätzen, empathiebasiertem Lernen und projektorientierter Pädagogik.

Während der Präsenzsitzungen werden die Lernenden durch Gruppendiskussionen, Rollenspiele, Fallanalysen und andere interaktive Methoden aus dem Training-Toolkit einbezogen. Diese Aktivitäten sollen Reflexion anregen, Teamarbeit fördern und die Fähigkeit der Lernenden stärken, theoretische Konzepte in praktische, realitätsnahe Anwendungen zu übertragen.

So kann der strategische und durch Leitfragen strukturierte Einsatz von Praxisbeispielen aus nationalen und branchenspezifischen Kontexten helfen den Teilnehmenden, zentrale Strategien und Konzepte zu erfassen und gleichzeitig kritisches Denken,



Problemlösungskompetenz und Entscheidungsfähigkeit zu stärken.

### 3.3.2 Phase 2: projektbasiertes Lernen

Ein grundlegender Bestandteil des SiT-Weiterbildungsprogramms ist die projektbasierte Lernphase, in der sich die Lernenden (Auszubildende, Studierende, Fachkräfte, KMU-Inhaber\*innen und Beschäftigte im TCLF-Sektor) mit realen Herausforderungen der grünen Transformation der Branchen auseinandersetzen. Sie werden angeleitet, innovative und nachhaltige Lösungen zu entwerfen und zu entwickeln, die in ihren eigenen oder Partnerunternehmen umgesetzt werden können und so zu lokaler Entwicklung und ökologischer Nachhaltigkeit beitragen.

Diese Phase gewährleistet:

- a) einen lernendenzentrierten und problemorientierten Ansatz, der aktives Engagement und Kreativität fördert, und
- b) die Entwicklung unternehmerischer, innovationsorientierter und praktischer Kompetenzen, die es den Teilnehmenden ermöglichen, neue Lösungen, Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln, die mit Nachhaltigkeitszielen und Markterfordernissen übereinstimmen.

Zur Unterstützung dieser Aktivitäten erhalten die Teilnehmenden strukturierte Vorlagen, detaillierte Arbeitspläne und Zugang zu Online-Kollaborationsplattformen (z. B. Basecamp), die Teamarbeit, transnationale Zusammenarbeit und Peer-Learning erleichtern.

Ein integraler Bestandteil dieser Phase ist das internationale Bootcamp, das von OECON in Griechenland in Zusammenarbeit mit AKMI organisiert wird (siehe nächster Abschnitt). Das Bootcamp findet im hybriden (online und Präsenz) Format statt und bringt Teilnehmende aus verschiedenen europäischen Ländern für eine intensive, praxisorientierte und kollaborative Lernerfahrung zusammen. Ziel ist es, dass die Teilnehmenden innovative und gut-vernetzte grüne Geschäftsprojekte co-designen, die im Einklang mit der grünen Transformation der TCLF-Branchen stehen.

### 3.3.3 Phase 3: arbeitsplatzintegriertes Lernen

Die Phase des arbeitsplatzintegrierten Lernens stellt die praktische Umsetzung der in den vorangegangenen Phasen erworbenen Kompetenzen dar. In dieser Phase ist die Einbindung



von KMU und Branchenvertreter\*innen zentral. Hochschul- und Berufsbildungseinrichtungen arbeiten zusammen, um kleine und mittlere Unternehmen und Start-Ups zu identifizieren und einzubinden, die Lernende und Trainees während ihrer praxisbasierten Erfahrungen aufnehmen können.

SiT wird eine Reihe von Aktivitäten anbieten – darunter Praktika in Unternehmen, Job-Shading-Möglichkeiten, Studienbesuche, B2B-Workshops und Networking-Veranstaltungen. Unterstützt von geschulten Tutor\*innen entwickelt jede teilnehmende Person ein persönliches arbeitsplatzbezogenes Projekt, das in Zusammenarbeit mit dem aufnehmenden Unternehmen umgesetzt wird.

Die in dieser Phase angewandten Trainingsmethoden orientieren sich an den Grundsätzen von EQAVET (European Quality Assurance in Vocational Education and Training) und ESG (Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area) sowie an den Erkenntnissen der vorherigen Phasen. Die Methodik verknüpft Lernziele klar mit Lernergebnissen und definiert den Rahmen für die Nutzung und Anpassung von Trainingsinhalten in der Praxis.

In allen Weiterbildungsphasen werden Trainingsmaterialien und Aktivitäten soweit möglich Übereinstimmung mit europäischen und nationalen Barrierefreiheitsstandards entwickelt, um sicherzustellen, dass Lernen inklusiv, gerecht und für alle Teilnehmenden zugänglich bleibt.

### 3.4 Das internationale Bootcamp

Das internationale Bootcamp, organisiert von der OECON Group in Thessaloniki in Zusammenarbeit mit AKMI (Griechenland), stellt einen zentralen Meilenstein im Trainingspfad des Projekts dar. Es ist als 10-stündige hybride Trainingsveranstaltung (1,5 Tage) konzipiert, an der 8 Teilnehmende pro Projekt-Land teilnehmen sollen (5 online und 3 in Präsenz; mit Ausnahme der Slowakei). Die Sitzungen werden von Trainer\*innen von OECON und AKMI durchgeführt; ICEP beteiligt sich mit zwei Lehrkräften, die auf Kompetenzanerkennung und -validierung spezialisiert sind.

Ziel des Bootcamps ist es, Lernende und Fachkräfte aus den TCLF-Sektoren mit den



notwendigen Fähigkeiten auszustatten, um ihre Geschäftstätigkeiten international auszubauen. Die Teilnehmenden arbeiten kollaborativ an der Entwicklung innovativer Projekte, die auf die grüne Transformation und nachhaltige Entwicklung von TCLF-Unternehmen abzielen und so zur lokalen und internationalen Entwicklung beitragen.

Diese Trainingsphase fördert auch die transnationale Zusammenarbeit und Mobilität, da Teilnehmende mit Peers aus anderen EU-Ländern zusammenarbeiten. Das Bootcamp bietet ein praxisorientiertes und interaktives Umfeld, in dem vernetzte und nachhaltige Geschäftsideen gemeinsam entwickelt werden.

Zur Unterstützung des Trainings stellen die Organisator\*innen verschiedene Tools zur Verfügung, darunter eine Projektdesign-Vorlage, einen detaillierten Arbeitsplan und eine Online-Kollaborationsplattform (z. B. Basecamp) zur Förderung von Gruppenarbeit und Austausch unter den Teilnehmenden.

#### 4. EMPFEHLUNGEN ZUR VALIDIERUNG, AKKREDITIERUNG UND ANERKENNUNG

Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die Entwicklung eines Rahmens für transnationale Zertifizierung, Akkreditierung und Anerkennung mit Empfehlungen für das im Projekt SiT bereitgestellte Trainings. Dies ist ein wichtiger Schritt, um sicherzustellen, dass das Training von Akteur\*innen im TCLF-Sektor anerkannt und wertgeschätzt wird. Durch die Ausrichtung der Zertifizierung und Akkreditierung des Trainings an den Standards EQR, ECTS und Micro-Credentials kann das Projekt gewährleisten, dass das Training hohen Qualitäts- und Transparenzanforderungen entspricht. Dadurch wird sichergestellt, dass Lernende ihre Kompetenzen potenziellen Arbeitgebern oder Weiterbildungsanbietern wirksam nachweisen können.

Durch die Festlegung eines Verfahrens für die nationale Akkreditierung von Berufsbildung und dessen Verfolgung über die gesamte Projektlaufzeit kann zudem gewährleistet werden, dass das Training auch auf nationaler Ebene anerkannt und geschätzt wird. So kann das Projekt den Aufbau einer qualifizierten Arbeitskräftebasis im TCLF-Sektor unterstützen und zu dessen Wachstum beitragen. Die Aufnahme der abschließenden politischen Empfehlung mit dem Akkreditierungsverfahren trägt zusätzlich dazu bei, dass der Rahmen nachhaltig ist



und über die Projektlaufzeit hinaus umgesetzt werden kann. Daher ist die Entwicklung eines Rahmens für transnationale Zertifizierung und Akkreditierung eine zentrale Komponente des Projekts.

Im Einklang mit europäischen Standards für die Anerkennung und Validierung von Lernergebnissen wird der Europass-Mobilitätsnachweis verwendet, um die Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen der Teilnehmenden des Bootcamps zu erfassen. Das Dokument enthält zentrale Informationen wie Durchführungszeiträume, Inhalte der Trainingsaktivitäten und die von den Teilnehmenden erreichten Lernergebnisse.

Der Europass-Mobilitätsnachweis wird gemeinsam von der entsendenden und der aufnehmenden Organisation erstellt, um die Genauigkeit und Transparenz der erfassten Informationen zu gewährleisten. Dieser Prozess bietet den Teilnehmenden eine offizielle europäische Bescheinigung ihrer Mobilitätserfahrung und dient als formelle Anerkennung ihrer Teilnahme und Lernerfolge in einem internationalen Trainingskontext.

## 4.1 Grundlegende Konzeptualisierung

SiT strebt an, einen europäischen Bezugsrahmen für die Definition und Anerkennung der zwei vorgestellten Berufsprofile zu entwickeln. Zunächst wird das Verhältnis zwischen nationalen und europäischen Klassifikationssystemen kurz erläutert. Die Profile Bio-Textiltechniker\*in und Recycling Manager\*in können spezifischen nationalen Gesetzen und Regelungen unterliegen, da jedes Land über eigene Systeme und Listen anerkannter Berufe verfügt. Es liegt daher in der Verantwortung der Institution, die diese Profile als Weiterbildung umsetzt, ihre Übereinstimmung mit dem nationalen rechtlichen und beruflichen Rahmen sicherzustellen. Die Zeitpläne und Verfahren zur Strukturierung eines neuen Berufsprofils unterscheiden sich erheblich von Land zu Land. In den meisten Fällen ist eine designierte Behörde oder Institution für solche Prozesse verantwortlich. Diese Stellen verlangen in der Regel eine Reihe von Nachweisen, die die Relevanz, Notwendigkeit und praktische Anwendbarkeit des vorgeschlagenen Berufsprofils belegen. In einigen Fällen müssen auch konkrete Daten und Fallstudien bereitgestellt werden. Entscheidend ist dabei häufig die aktive Einbindung des Arbeitsmarktes. Mit anderen Worten: Eine starke Unterstützung durch mehrere Stakeholder ist unerlässlich, um die Einführung dieser neuer





Berufsprofile zu begründen. Zu diesen Stakeholdern können Vertreter\*innen des Arbeitsmarktes, Fachkräfte sowie Akteur\*innen aus dem Bildungs- und Ausbildungsbereich gehören.

## 4.2 Die Einbindung des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR)

Die Aufnahme der beiden Berufsprofile in den Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) wird angestrebt. Da Verfahren und Systeme von Land zu Land unterschiedlich sein können, ist es wichtig, die zuständigen nationalen Behörden oder Institutionen zu konsultieren, um zu klären, wie bei Anerkennung und Angleichung vorzugehen ist.

## 4.3 Bewertungsmethoden und -techniken

Jeder SiT-Projektpartner kann in der Umsetzung selbst entscheiden, in welchem Ausmaß die Online-Kurse für die beiden Berufsprofile – Recycling-Manager\*in (EQR-Niveau 6) und Bio-Textiltechniker\*in (EQR-Niveau 5) – differenziert werden sollen. Die Präsenzphasen der Weiterbildung hingegen werden gezielt so gestaltet, dass die jeweiligen Besonderheiten der beiden Rollen deutlich hervortreten. Auch bei gemeinsamen Sitzungen liegt es in der Verantwortung der Trainingskoordinator\*innen, die Bewertungsaktivitäten an das jeweilige Zielprofil anzupassen.

Ein Referenzrahmen für die Zertifizierung, Validierung, Anerkennung und Akkreditierung der SiT-Weiterbildung wurde entwickelt, um Einheitlichkeit und Kohärenz der angewandten Methoden sicherzustellen. Dieser Rahmen ist hier als Anhang 3 enthalten und dient als Referenzdokument.

Er wurde von ICEP – Institute of European Certification of Personnel entwickelt, das über umfassende Expertise als Akkreditierungs-, Zertifizierungs- und Qualifizierungsstelle verfügt und seit mehr als 15 Jahren im Bereich Anerkennung und Validierung von Kompetenzen tätig ist. Der Ansatz von ICEP stützt sich auf internationale Standards (ISO/IEC 17024) und gewährleistet Unabhängigkeit, Fachkompetenz und Unparteilichkeit im Zertifizierungsprozess.

Der SiT-Referenzrahmen wurde mit dem Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR), den Standards des European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) sowie den



Vorgaben für das entstehenden System der Micro-Credentials abgestimmt. Eine solche Angleichung an verschiedene Systeme garantiert Transparenz, Qualitätssicherung und Vergleichbarkeit auf nationaler und europäischer Ebene und stärkt die Glaubwürdigkeit der Trainingsergebnisse.

Das Zertifizierungsprotokoll als Bestandteil des Referenzrahmens legt Verfahren fest, um:

- Kompetenzen aus formalem und non-formalem Lernen zu validieren und zu zertifizieren,
- klare Zertifizierungs- und Validierungswege zu schaffen, die auf den TCLF-Sektor zugeschnitten sind,
- die Beschäftigungsfähigkeit und Anerkennung der durch das Projekt eingeführten neuen Berufsprofile zu stärken,
- sicherzustellen, dass Lernergebnisse gegenüber Arbeitgebern und Bildungseinrichtungen wirksam nachgewiesen werden können.

Darüber hinaus integriert der Rahmen Leitlinien der europäischen Politik, insbesondere die Empfehlung des Rates zur Validierung non-formalen und informellen Lernens (2012/C 398/01), und stellt so seine Relevanz und Nachhaltigkeit über die Projektlaufzeit hinaus sicher. Durch Querverweise auf ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) und andere europäische Kompetenzrahmen wird das Zertifizierungsprotokoll zu einem dynamischen Instrument, das sich an die Anforderungen des Sektors und des Arbeitsmarkts anpassen kann.

Letztlich trägt dieser Rahmen zur Schaffung eines gemeinsamen und transparenten Systems zur Kompetenzanerkennung im TCLF-Sektor bei und unterstützt Mobilität, lebenslanges Lernen und den Aufbau einer qualifizierten europäischen Arbeitskräftebasis.

In der Durchführung der Weiterbildung ist es den Projektpartnern freigestellt, zusätzlich für die Präsenzlernphasen lokale Bewertungskommissionen einzurichten, um erworbenen Lernergebnisse zu validieren. Jede Kommission sollte aus mindestens fünf Mitgliedern bestehen, die über Expertise in den Fachgebieten verfügen, die den einzelnen Modulen der beiden Berufsprofile entsprechen. Die Kommissionen arbeiten auf Grundlage der im Projekt festgelegten Kriterien und passen ggf. Bewertungsskalen und Prüfverfahren an die spezifischen Gegebenheiten des lokalen Kontexts an, in dem sie tätig sind.



Um Kohärenz im Bewertungsverfahren zwischen Ländern und Berufsprofilen zu gewährleisten, wird dringend empfohlen, die Bewertungsparameter zwischen den verschiedenen Kommissionen abzustimmen.

Nachfolgend ist eine Reihe empfohlener Bewertungskriterien für beide Berufsprofile aufgelistet. Dazu gehören praktische Aufgaben oder Simulationen im Labor oder in betrieblichen Umgebungen, einschließlich praktischer Übungen mit für die Industrie spezifisch recycelten Materialien.

### **1. Bio-Textiltechniker\*in**

- Praktische Bewertungen zum möglichen Einsatz und zu Risiken von Textilien und Chemikalien
- Kompetenz-Checklisten für schrittweise Leistungsbewertung
- Multiple-Choice- oder technische Tests
- Aufgabenbasierte Arbeiten oder Miniprojekte
- Portfolio praktischer Nachweise, einschließlich Dokumentation und Berichten

### **2. Textil- Recycling Manager\*in**

- Fallstudienanalysen und Lösungsvorschläge
- Präsentationen oder strategische Pitches
- Selbstbewertung und Reflexionsbericht
- Peer-Evaluation in Gruppenaktivitäten, ggf. auch gemischt mit Bio-Textiltechniker\*innen
- Rollenspiele und Entscheidungssimulationen

**Einige Empfehlungen:** Bewertungsmethoden sollten den Teilnehmenden von Beginn an klar erläutert und veranschaulicht werden. Es sind klare Bewertungsraster zu entwickeln, die objektive Vergleiche ermöglichen – sowohl hinsichtlich des Erreichens von Lernergebnissen als auch der Ergebnisse verschiedener Teilnehmender.



## 4.5 Empfehlungen für Akkreditierung und Validierung

Ein Zwischenschritt – auch mit Blick auf eine mögliche künftige formale Anerkennung eines Berufsprofils – ist die Nutzung projektbezogener Anerkennungen und Zertifikate, die von Akteur\*innen im Arbeitsmarkt- und Bildungssektor als **Micro-Credentials** anerkannt werden können.

Micro-Credentials spielen in Europa eine zunehmend wichtige Rolle bei der Anerkennung von Fähigkeiten und Kompetenzen, insbesondere im Kontext non-formalen und informellen Lernens. Dieser Bedarf wurde mit der Empfehlung des Rates vom 16. Juni 2022 zu Micro-Credentials formalisiert, die ihren Einsatz als flexible und zugängliche Instrumente zur Zertifizierung spezifischer Kompetenzen fördert und so Beschäftigungsfähigkeit sowie soziale Inklusion stärkt.

Im Einklang mit diesem europäischen Ansatz werden im Kontext von SiT die Kompetenzen der beiden entwickelten Berufsprofile klar definiert und strukturiert, um entsprechende Micro-Credentials zu entwickeln, die am EQR (EQF) ausgerichtet sind.

Dazu wurden auch Expert\*innen konsultiert, die die Bedeutung einer sorgfältigen Prüfung der nationalen Gesetzgebung zu Micorcredentials betonen. Jede Partnerorganisation wird daher aufgefordert, eine gründliche Analyse auf nationaler Ebene durchzuführen, um zu verstehen, wie Micro-Credentials im jeweiligen Rechts- und Bildungssystem beantragt, ausgestellt und anerkannt werden können. Die Analyse zu Micro-Credentials wird in einem separaten Dokument zusammengefasst, das von jedem Projektpartner nationale Policy-Empfehlungen enthält.

Der Erwerb von Micorcredentials im SiT-Training am Ende der ersten Phase (E-Learning), da sie länderübergreifend am vergleichbarsten und standardisiertesten ist. Nach Abschluss dieser Phase erhalten die Teilnehmenden das zugehörige Micro-Credential mit einem entsprechenden digitalen Abzeichen (Badge), das die Lernergebnisse und Kompetenzen dokumentiert.

### **Zusammenfassung: Schritte zur Anerkennung eines neuen Berufsprofils:**

1. Nationale Verfahren verstehen.



Anerkennungsprozesse unterscheiden sich stark zwischen Ländern. Es ist entscheidend zu prüfen, wie neue Berufsprofile im jeweiligen nationalen Kontext geregelt sind.

2. Zuständige Stelle identifizieren.

In den meisten Fällen ist eine bestimmte Institution oder Behörde für die Bewertung und Genehmigung neuer Profile zuständig. Die Kontaktaufnahme ist der notwendige erste Schritt.

3. Unterlagen vorbereiten.

Häufig werden detaillierte Nachweise zur Relevanz, Notwendigkeit und Umsetzbarkeit des vorgeschlagenen Profils verlangt (z. B. Bedarfsanalysen, Rollenbeschreibungen, sektorspezifische Daten)

4. Evidenzen und Fallstudien sammeln

In einigen Ländern sind konkrete Beispiele und Daten zur praktischen Anwendung des Profils erforderlich, um den Antrag zu stützen.

5. Wesentliche Stakeholder einbinden.

Breite Unterstützung aus dem Arbeitsmarkt und Bildungsbereich ist zentral. Fachkräfte, Arbeitgeber und Bildungsträger sollten von Anfang an eingebunden werden, um das Profil zu befürworten.

6. Intermediäre Anerkennungsformen nutzen (optional, aber strategisch).

Vor der formalen Anerkennung können projektbasierte Zertifikate oder Anerkennungen als Micro-Credentials ausgestellt werden. Diese sind hilfreich, um den Nutzen zu belegen und eine frühe Akzeptanz bei Arbeitgebern und Bildungsanbietern zu erreichen.



## ANHANG 1

# **Sammlung von Methoden und Aktivitäten für die Präsenzphase**



## Inhaltverzeichnis

<b>PROJEKTZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>5</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG DES TRAINING TOOLKITS</b>	<b>6</b>
<b>1. EINFÜHRUNG</b>	<b>8</b>
1.1 SIT - Nachhaltigkeit in TCLF: Training Toolkit	8
1.2 Arbeitsfelder und Berufsprofile	8
1.3 Zielgruppe des Dokuments	9
1.4 Die nationalen Rahmenwerke und der europäische Rahmen	11
<p>Alle am Projekt beteiligten Länder verfügen über eigene nationale Qualifikationsrahmen. Allerdings sind in keinem dieser Rahmenwerke die beiden vom Projekt definierten Berufsprofile bislang eindeutig verortet – das heißt, es existiert derzeit keine Qualifikation, die die hier beschriebenen Rollen präzise abbildet. Dies ist nicht überraschend: Da es sich um neu entstehende Berufsprofile handelt, wird eine Zuordnung voraussichtlich erst in Zukunft erfolgen. Umso wichtiger ist es, die Rolle des europäischen Rahmens klar zu verstehen.</p>	
11	
<p>Der Europäische Qualifikationsrahmen (EQR) ist ein von der EU entwickeltes Instrument, um nationale Qualifikationen über Ländergrenzen hinweg verständlicher und vergleichbarer zu machen. Ziel ist es, Mobilität, lebenslanges Lernen und berufliche Entwicklung zu unterstützen, indem Lernergebnisse genutzt werden, um zu beschreiben, was Personen wissen und können.</p>	
11	
<p>Die EU-Mitgliedstaaten sind aufgefordert, ihre nationalen Qualifikationssysteme an den acht Niveaus des EQR auszurichten und so Transparenz und Kohärenz zu gewährleisten. Hierfür müssen sie ausführliche Zuordnungsberichte (Referencing Reports) auf Grundlage vereinbarter Kriterien vorlegen. Nach der Angleichung sollen alle neuen Qualifikationen eindeutig ihr entsprechendes EQR- und nationales Rahmenniveau ausweisen.</p>	
11	
1.5 Bericht „Summary on Curricula Feedback with Recommendations“	11
1.6 Empfehlungen und einleitende Hinweise	12
<b>2. Trainingsmethodik</b>	<b>14</b>
2.1 Lernen, angewandte Ansätze und Techniken	14
2.1.1 Alter und Hintergrund der Teilnehmenden	15
2.1.2 Umfassende Nutzung digitaler Plattformen	
<p>Aufgrund der Struktur des Kurses spielen digitale Werkzeuge eine grundlegende Rolle im Lernprozess. Der Ansatz besteht darin, eine Vielzahl multimedialer Elemente – etwa Videos, Lesematerialien, Bilder und kurze erklärende Texte – zu integrieren, um die Trainingsinhalte zu unterstützen und zu bereichern. Diese digitalen Ressourcen sollen die Teilnehmenden aktiv einbinden, unterschiedlichen Lernstilen gerecht werden und einen flexiblen Zugang zu Informationen ermöglichen.</p>	
16	
2.2. Partizipative Methoden	16



2.2.1 Gruppendynamiken	17
2.2.2 Motivation fördern	17
2.2.3 Teambuilding- Aktivitäten	18
2.3 Lernumgebungen und Blended Learning	18
2.3.1 E-Learning (MOOC)	18
2.3.2 Präsenzlernen	20
2.3.3 Projektbasiertes Lernen und arbeitsplatzintegriertes Lernen	21
2.4 Risiken	23
2.5 Rolle und Verantwortlichkeiten der Lehrkraft	24
2.6 Teilnehmende	26
<b>3. TRAININGSMATERIAL</b>	<b>26</b>
3.1 Die Trainingsstruktur	27
3.2 MOOC - Module und Einheiten	29
3.2.1 Curriculum-Struktur für Bio-Textiltechniker*innen (EQR 5)	30
3.2.2 Curriculum-Struktur Recycling Manager*innen (EQF6)	39
3.3 Phasen 2 (Blended Training) und 3 (arbeitsplatzintegriertes Lernen)	49
3.4 Das internationale Bootcamp	51
<b>4. EMPFEHLUNGEN ZUR VALIDIERUNG, AKKREDITIERUNG UND ANERKENNUNG</b>	<b>52</b>
4.1 Grundlegende Konzeptualisierung	53
4.2 Die Einbindung des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR)	54
4.3 Bewertungsmethoden und -techniken	54
4.5 Empfehlungen für Akkreditierung und Validierung	57
<b>2. Bio-Textiltechniker*in</b>	<b>68</b>
2.1. Modul 1 – Materialeigenschaften und Verarbeitungstechniken von biobasierter Textilmaterialien	68
2.2. Modul 2: Chemie eine umweltschonende Textilverarbeitung und -färbung	70
2.3. Modul 3 - Nachhaltige Produktion von Textil- und Bekleidungsprodukten	75
Lernergebnisse	81
2.4. Module 4 - Nachhaltige Beschaffung und Lieferketten für biobasierte Textilien	82
2.5. Modul 5 - Grundprinzipien der Biotechnologie und Verfahrenstechnik für biobasierte Textilmaterialien	85
2.6. Modul 6 - Qualitätskontrolle und Prüfmethoden für biobasierte Textilprodukte	93
2.7. Modul 7 – Digitales Design, Simulation und Visualisierung: Digitalisierung in der Modebranche	97
Lernziele	98
2.8. Modul 8 – Anpassungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeiten und kreatives Denken in der Modebranche	100
<b>3. Recycling Manager</b>	<b>102</b>
3.1. Modul 1 - Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in der Textil und Modeindustrie – ein Überblick	102





3.2. Modul 2 - Einhaltung gesetzlicher Vorschriften im Recyclingprozess	105
3.3. Modul 3 - Das Kreislaufkonzept in der Textil- und Modeproduktion	107
3.4. Modul 4 - Textilrecycling-Technologien und Lieferketten-Management	110
3.5. Modul 5 - Umweltvorschriften und Chemikaliensicherheits in der Textilverarbeitung	113
3.6. Modul 6 - Umweltauswirkungen und CO <sub>2</sub> -Fußabdruck der TCLF-Industrie	114
3. 7. Modul 7 - Kritisches Denken und Problemlösung in der Modebranche	122
3.8. Modul 8 - Führung und Management in der Textil- und Modebranche	128
Anhang 2:	131
Sammlung von Methoden und Aktivitäten für die Work-based Learning-Phase	131
<b>1. Modul 0 - Grundlagen der Nachhaltigkeit</b>	<b>133</b>
<b>2. Bio-Textiletechniker*in</b>	<b>135</b>
2.1. Modul 1 - Eigenschaften biobasierter Textilmaterialien und Verarbeitungstechniken	135
2.2. Modul 2 - Chemie für die Textilverarbeitung und das Färben mit geringerer Umweltbelastung	139
2.3. Modul 3 - Nachhaltige Produktion von Textil- / Bekleidungsprodukten	144
2.4. Modul 4 - Nachhaltige Beschaffung und Lieferkette für biobasierte Textilmaterialien	149
2.5. Module 5 - Grundlagen der Biotechnologie und des Bioingenieurwesens für biobasierte Textilmaterialien	152
Aktivität 2: Entwurf eines biobasierten Textilprototyp	156
2.6. Modul 6 - Qualitätskontrolle und Prüfmethode für biobasierte Textilprodukte	156
2.7. Modul 7 - Digitalisierung im Mode-Ökosystem durch digitales Design, Simulation und Visualisierung in der Modebranche	161
2.8. Modul 8- Anpassungsfähigkeit, Kommunikationskompetenz und kreatives Denken in der Modebranche	164
<b>3. Recycling Manager*in</b>	<b>166</b>
3.1. Modul 1 - Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in der Textil-/Modeindustrie – Ein Überblick	166
3.2. Module 2 - Management of Recycling Process Regulatory Compliance	171
3.3. Modul 3 - Das Kreislaufkonzept in der Textil- und Modeproduktion	174
3.4. Modul 4 -Textilrecycling-Technologien und Lieferkettenmanagement	179
3.5. Modul 5 - Umweltvorschriften und Chemikaliensicherheitsstandards in der Textilverarbeitung	183
3.6. Modul 6 - Umweltauswirkungen und CO <sub>2</sub> -Fußabdruck der TCLF-Branche	184
3. 7. Module 7 - Kritisches Denken und Problemlösung in der Modebranche	187
3.8. Modul 8 - Leadership und Management in der Textil- und Modebranche	194
Anhang 3: ICEP – Rahmen für Zertifizierung, Validierung, Anerkennung und Akkreditierung der SiT-Training	197



## Anweisungen zur Verwendung der Materialien in der Präsenzphase

Die zweite Phase der Weiterbildung vertieft die E-Learning-Inhalte durch kollaboratives und erfahrungsbasiertes Lernen. Die Aktivitäten sind darauf ausgerichtet, angewandtes Verständnis zu fördern, Peer-Learning zu unterstützen und Reflexion über reale Praktiken in der TCLF-Branche anzuregen. Lehrkräfte sollten die Zeitplanung und die Struktur an ihre Lernenden anpassen.

### Lernumgebung

- ✓ **Lernmodus:** Blended Learning
- ✓ **Art des Veranstaltungsorts:** Trainingszentrum, Klassenräume, Laborräume
- ✓ **Raumsetup:** Flexible Bestuhlung (Gruppeninseln oder U-Form), Whiteboard, Projektor, Wasser- und Stromanschluss für Laborarbeit
- ✓ **Erforderliche Ausstattung:** Projektor, ausgedruckte Arbeitsblätter, Stoffmuster, Laborausrüstung, Laptop o. Ä.
- ✓ **Gruppengröße:** Optimal 10–15 Teilnehmende, um Beteiligung und Zugang zu Materialien sicherzustellen

### Trainingsmaterial für die Präsenzphase

Die Präsenzvermittlung jeder Einheit erfolgt mit einer PowerPoint-Präsentation im SiT-Template und kann ergänzt werden durch:

- ✓ **Praktische Aufgaben** und kurze Projekte im Unterricht
- ✓ **Tabellen und Vergleichsschemata**
- ✓ **Diagramme und Infografiken** (z. B. Kennzahlen zu Umweltauswirkungen)



- ✓ **Abbildungen** von Prozessen, Maschinen und Ergebnissen
- ✓ **Vorlagen und Arbeitsblätter** (z. B. für Prozessanalysen, Entscheidungsraster)
- ✓ **Fallbeispiele** mit Links zu Videos oder Best Practices aus der Industrie

## Mögliche Organisation den Trainings

1. Modulares Durchführungsformat
  - o Das Programm ist in thematische Einheiten gegliedert, die Vorträge (wissensbasiert) mit strukturierten Praxis-/Labor-/Projektaufgaben (kompetenzbasiert) verbinden.
  - o Empfohlene Durchführung: über 2–3 aufeinanderfolgende Tage oder verteilt über 1 Woche mit abwechselnder Theorie und Anwendung.
2. Ausgewogene Zeitverteilung
  - o Gesamtdauer = Vorträge (Kernwissen, Schlüsselkonzepte, geleitete Diskussionen) + Praxis/Projektaufgaben (Laborarbeit, Gruppenfallstudien, Simulationen)
3. Lernablauf pro Einheit

Jede Einheit folgt einem bestimmten Ablauf, z.B.:

  - o Kurzer interaktiver Input (inkl. PPT, Visuals, Problemstellung)
  - o Geleitete Aktivität oder Laboraufgabe
  - o Gruppenreflexion bzw. Diskussion zur Festigung des Verständnisses
  - o Kurzes Wrap-up oder Quiz zur Überprüfung der Kernpunkte
4. Unterstützende Materialien
  - o Trainingsmaterial umfasst:
    - PPT-Folien (SiT-Template)
    - Ausgedruckte Arbeitsblätter, Checklisten, Vergleichstabellen
    - Fallbeispiele (aus der Praxis)
    - Infografiken und Vorlagen für Labordaten oder Gruppenpräsentationen

Die zweite Phase der Weiterbildung nutzt also prägnante Vorträge, interaktive Diskussionen, kollaborative Gruppenarbeit, praktische Laboraufgaben und fallbasiertes Lernen. Ziel ist es, nicht nur Grundlagenwissen aufzubauen, sondern auch praktische Kompetenz und nachhaltigkeitsorientierte Entscheidungsfähigkeit zu stärken.



## Modul 0 - Grundlagen der Nachhaltigkeit



### Aktivität 1: Modelle der Kreislaufwirtschaft abbilden

**Abgedeckte Lerneinheiten:** Einheit 1 und 2 (“Nachhaltige Wirtschaftspraktiken und Ressourcenmanagement” und “Grundprinzipien der Nachhaltigkeit in der Textilindustrie”)

**Ziel:** Verständnis der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft durch eine praktische Gruppenaktivität, bei der eine Fashion-Kollektion von einem linearen zu einem zirkulären Modell umgedacht wird.

#### Anleitung:

1. Einführung (10 Minuten):  
Die Teilnehmenden lesen den unten bereitgestellten Hintergrundtext. Die Trainer\*in führt kurz in die Aufgabe und das Kernkonzept der Kreislaufwirtschaft ein.
2. Gruppenarbeit (15 Minuten):  
Die Teilnehmenden werden in Gruppen zu je 3–4 Personen eingeteilt. Jede Gruppe erhält das Szenario einer Fashion-Marke, die derzeit linear arbeitet. Aufgabe ist es, Ideen zu entwickeln, wie die Kollektion nach Prinzipien der Kreislaufwirtschaft neugestaltet werden kann.
3. Gruppenpräsentationen (5 Minuten):  
Jede Gruppe stellt 1–2 zentrale Ideen ihres Redesigns vor.

#### Materialien:

1. Hintergrundtext für Teilnehmende (ca. 5 Min): Kreislaufwirtschaft in der Textilbranche
2. Arbeitsblatt für die Gruppenarbeit: Szenario – „LUMA Fashion House“

### Kreislaufwirtschaft in der Textilbranche



## 1. Einführung

Die Kreislaufwirtschaft ist ein Modell, das dem traditionellen linearen Ansatz „take-make-consume-dispose“ entgegensteht. In der Textilbranche bedeutet dies, Produkte so zu entwerfen, dass sie länger halten und wiederverwendet, repariert, umfunktioniert oder recycelt werden können.

Zentrale Prinzipien der Kreislaufwirtschaft sind:

- Design für Langlebigkeit: Auswahl von Materialien und Designs, die eine längere Nutzungsdauer ermöglichen.
  - Einsatz recycelter und erneuerbarer Materialien: anstelle konventioneller, ressourcenintensiver Inputs.
  - Closed-Loop-Systeme: Rückführung gebrauchter Produkte in den Kreislauf zur Wiederverwendung oder zum Recycling.
- Neue Geschäftsmodelle: z. B. Kleidungsverleih, Upcycling, Second-Hand-Plattformen.

## 2. Anwendung der Kreislaufwirtschaft in der Textilbranche

Die Textil- und Fashion-Branche steht zunehmend unter Druck, ihre ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen zu reduzieren. Als Reaktion darauf entwickelt sich das Modell der Kreislaufwirtschaft zu einer transformativen Lösung. Eine Kreislaufwirtschaft löst sich vom traditionellen linearen Modell „take-make-consume-dispose“ und konzentriert sich stattdessen auf Abfallvermeidung, Kreislaufführung von Produkten und Materialien sowie die Regeneration natürlicher Systeme.

## 3. Definition und zentrale Prinzipien

Laut der Ellen MacArthur Foundation ist die Kreislaufwirtschaft ein industrielles System, das zielgerichtet und durch Gestaltung restaurativ oder regenerativ wirkt. Sie ersetzt das Konzept des „End-of-Life“ durch Wiederverwertung, nutzt erneuerbare Energien, vermeidet toxische Stoffe, die Wiederverwendung behindern, und zielt darauf ab, Abfall durch besseres Produkt- und Systemdesign zu eliminieren.

Drei grundlegende Prinzipien steuern die Praxis der Kreislaufwirtschaft:

1. Abfall und Verschmutzung durch Design vermeiden
2. Produkte und Materialien im Kreislauf halten
3. Natürliche Systeme regenerieren



#### 4. Vom linearen zum zirkulären Ansatz in der Textilbranche

Das derzeitige globale Bekleidungssystem funktioniert überwiegend linear: Ressourcen werden gewonnen, Kleidungsstücke verarbeitet, kurz genutzt und anschließend entsorgt – häufig auf Deponien oder in Müllverbrennungsanlagen. Fast Fashion beschleunigt diesen Zyklus und fördert häufigen Kauf und schnelle Entsorgung.

Eine zirkuläre Textilwirtschaft folgt der 3R-Strategie: reduce, reuse, recycle (reduzieren, wiederverwenden, recyceln). Sie setzt auf langlebiges Design, alternative Geschäftsmodelle (z. B. Verleih, Wiederverkauf) und Infrastrukturen zur Rückgewinnung und Wiederverwendung von Kleidungsstücken und Materialien.

#### 5. Anwendungen des Kreislaufgedankens entlang der Textil-Supply-Chain

- Designphase: Produkte werden auf Langlebigkeit, Demontage und Wiederverwertbarkeit ausgelegt. Zeitlose Styles und hochwertige Materialien erhöhen die Haltbarkeit und reduzieren Abfall.
- Produktion: Kreislaufproduktion vermeidet toxische Rohstoffe, minimiert Abfall und nutzt häufig erneuerbare Energien. Verschnitte und Farbabfälle werden zurückgewonnen und wiederverwendet.
- Nutzung und End-of-Life: Kreislauf-Strategien umfassen Reparatur, Wiederverkauf und Recycling. Verbesserte Sammelsysteme und Reverse Logistics unterstützen die Materialrückgewinnung und verlängern Produktlebensdauern.

#### Vorteile und Herausforderungen

Vorteile zirkulärer Praktiken sind geringere Treibhausgasemissionen, niedrigerer Ressourcenverbrauch, bessere Arbeitsbedingungen und neue Beschäftigungsmöglichkeiten. Zudem fördern sie Innovation und langfristige Wettbewerbsfähigkeit der Branche.

Herausforderungen betreffen technische Fragen (z. B. Recycling von Mischmaterialien), Verbrauchergewohnheiten, hohe Umstellungskosten und fehlende förderliche Rahmenbedingungen. Dennoch sorgen zunehmendes Bewusstsein und globale Initiativen für wachsende Dynamik.

#### 6. Beste umweltfreundliche Praktiken in der Fashion-Branche

Praxis	Zentrale Elemente	Beispiele
--------	-------------------	-----------



<b>1. Nachhaltige Materialien</b>	Einsatz umweltfreundlicher, erneuerbarer oder recycelter Fasern	Bio-Baumwolle, Hanf, recyceltes Polyester, Tencel, Piñatex, Leinen
<b>2. Wassereinsparung</b>	Reduktion von Wasserverbrauch und -verschmutzung in der Produktion	Low-Water-Färbung, wasserlose Verfahren, Closed-Loop-Systeme, Wassermanagement
<b>3. Erneuerbare Energien</b>	Nutzung sauberer, erneuerbarer Energie in Produktion und Betrieb	Solarenergie, Windkraft, Wasserkraft, Energieeffizienzmaßnahmen
<b>4. Kreislauffähige Mode</b>	Design für Wiederverwendung, Reparatur, Recycling und Abfallminimierung	Design for Circularity, Lebenszyklusverlängerung, Wiederverkauf/Verleih, Upcycling, Abfallreduktion
<b>5. Umweltfreundliche Verpackung</b>	Nachhaltige Materialien und minimalistisches Verpackungsdesign	Biologisch abbaubare/recyclbare Verpackungen, Materialreduktion, erneuerbare Herstellung, grünes Branding
<b>6. Slow Fashion</b>	Fokus auf Qualität, ethische Praktiken und bewusstes Konsumverhalten	Ethische Produktion, lokale Beschaffung, zeitloses Design, Verbraucher*innenbildung
<b>7. Technologie für Nachhaltigkeit</b>	Technologien zur Unterstützung nachhaltiger Materialien, Designs und Recycling	3D-Druck, digitales Design/Druck, Rückverfolgbarkeitssysteme, Materialinnovation

## 7. Schlussfolgerung

Der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft in der Textilbranche ist entscheidend, um ökologische Nachhaltigkeit und soziale Gerechtigkeit zu erreichen. Trotz bestehender Hürden können kollaborative Innovation, unterstützende Regulierungen und bewusstes Konsumverhalten den Fortschritt deutlich beschleunigen. Kreislauffähige Mode ist kein Trend, sondern eine Notwendigkeit für eine nachhaltigere Zukunft.

## Arbeitsblatt für die Gruppenarbeit



### Szenario – "LUMA Fashion House"

LUMA ist eine Mode-Marke, die saisonale Kollektionen aus konventionellen Materialien produziert, ihre Produkte über Fast-Fashion-Kanäle vertreibt und weder Reparatur- noch Rücknahmeoptionen anbietet. Das Unternehmen möchte nun zu einem nachhaltigeren, Kreislauf-Geschäftsmodell übergehen, weiß aber nicht, wo es anfangen soll.



**Ihre Gruppenaufgabe:** Entwerfen Sie die ersten Schritte für LUMAs Transformation zu einem zirkulären Business.

### Fragebogen

Diskutieren Sie und notieren Sie Ihre Antworten zu den folgenden Fragen:

1. **Design und Materialien:** Welche Änderungen würden Sie bei der Materialwahl und beim Produktdesign vorschlagen?
2. **Produktion und Vertrieb:** Wie kann der Produktionsprozess kreislauffähiger gestaltet werden?
3. **Ende des Produktlebenszyklus:** Wie können Kund\*innen dazu motiviert werden, Produkte zurückzugeben, weiterzuverwenden oder zu recyceln?
4. Bonus (optional): Könnte LUMA neue Services einführen (z. B. Verleih, Wiederverkauf, Reparaturen)?
5. Notieren Sie 2–3 zentrale Ideen Ihrer Gruppe:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



### **Lernergebnisse:**

- Die Teilnehmenden identifizieren Möglichkeiten für Kreislaufwirtschaft in Fashion-Geschäftsmodellen, indem sie Materialien, Produktion, Vertrieb und End-of-Life-Strategien analysieren.
- Sie schlagen nachhaltige Design- und Materialentscheidungen vor, die Umweltauswirkungen verringern und Produktlebenszyklen verlängern.
- Sie entwickeln innovative Geschäftsideen (z. B. Verleih-, Wiederverkaufs- oder Reparaturservices), die mit den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft im Einklang stehen.
- Sie arbeiten effektiv in Gruppen zusammen, um zentrale Transformationsstrategien zu diskutieren, zu priorisieren und zu präsentieren.





## 2. Bio-Textiltechniker\*in

### 2.1. Modul 1 – Materialeigenschaften und Verarbeitungstechniken von biobasierter Textilmaterialien



#### **Aktivität 1: Workshop – „Fast Fashion unter der Lupe“**

**Ziel:** Verständnis für die ökologischen und ökonomischen Herausforderungen der Textilbranche entwickeln

#### **Aktivitäten:**

- **Gruppenarbeit:** Analyse des Lebenszyklus eines T-Shirts (CO<sub>2</sub>-, Wasser- und Energieverbrauch)
- **Film :** [https://www.youtube.com/watch?v=BiSYoeqb\\_VY](https://www.youtube.com/watch?v=BiSYoeqb_VY)

#### Warum ist dieses Video für das Training so wertvoll?

Visuell verständlich: Das animierte Format macht komplexe Informationen wie Lebenszyklusanalysen leicht zugänglich.

Vielseitig einsetzbar: Ideal für den Unterricht, als Einführung in Workshops oder zur Diskussion von Umweltauswirkungen.

Fördert „Aha“-Momente: Die eindrucksvollen Zahlen (z. B. Wasserverbrauch) regen zum Nachdenken und Reflektieren an.

- **Diskussionsrunde:** „*Warum recyceln wir nicht mehr?*“ – Hindernisse und Lösungen
- **Rollenspiel – Stakeholder-Debatte:**

Die Teilnehmenden übernehmen Rollen (Marke, Politik, Verbraucher\*in, Recyclingunternehmen).

**Ziel:** Entwicklung gemeinsamer Strategien für eine Kreislaufwirtschaft.

**Materialien:** PPT (SiT-Design), Arbeitsblätter, Poster mit Kennzahlen, Moderationsnotizen.



#### **Lernergebnisse**

Teilnehmende analysieren die ökologischen und ökonomischen Herausforderungen im Zusammenhang mit Fast Fashion. Sie bewerten die Umweltauswirkungen der Textilproduktion über den gesamten Produktlebenszyklus (CO<sub>2</sub>, Wasser, Energie).

Sie verstehen Barrieren für das Recycling und identifizieren mögliche Lösungen für eine Kreislaufwirtschaft.



## Aktivität 2: Biobasierte Materialien und ihre Eigenschaften

**Ziel:** Überblick über pflanzliche, tierische und zellulosebasierte Materialien

### Aktivitäten:

#### 1. Materialstationen: „Was steckt in unseren Textilien?“

Kleingruppen untersuchen Muster (Hanf, Brennnessel, Lyocell, Wolle).

Erstellung von Profilen: Eigenschaften, Vorteile, Herausforderungen

#### 2. Mini-Design-Challenge:

Entwickeln Sie ein Produktkonzept unter Verwendung von mindestens zwei biobasierten Materialien. Präsentation und Peer-Feedback aus der Gruppe.

**Materialien:** PPT, Arbeitsblätter mit Materialprofilen, Vorlagen für Profile

 **Lernergebnisse**

Teilnehmende identifizieren und beschreiben zentrale pflanzliche, tierische und zellulosebasierte Textilmaterialien. Sie vergleichen Materialeigenschaften, Vorteile und Einschränkungen. Sie wenden Wissen über biobasierte Materialien an, um Produktkonzepte zu entwickeln.



## Aktivität 3: Innovative Materialien aus Lebensmittel- und Landwirtschaftsabfällen

**Ziel:** Neue Materialinnovationen kennenlernen und deren Potenzial diskutieren

### Aktivitäten:

1. **Innovation Lab: „Vom Abfall zum Textil“.** Teams wählen ein innovatives Material (z. B. Piñatex, Apfelleider, Faser aus Kaffeesatz). Aufgabe: Skizzieren Sie Chancen, Herausforderungen und mögliche Anwendungsbereiche.

2. **Pitch-Präsentation:** Die Gruppen stellen ihr Material vor und geben Handlungsempfehlungen.

 **Lernergebnisse:**

Teilnehmende entdecken neue Textilmaterialien, die aus Lebensmittel- und Agrarabfällen gewonnen werden. Sie bewerten Chancen, Herausforderungen und mögliche Anwendungen



innovativer Materialien (z. B. Piñatex, Apfelleider). Sie arbeiten im Team zusammen, um Empfehlungen für den Materialeinsatz zu entwickeln.



## 2.2. Modul 2: Chemie eine umweltschonende Textilverarbeitung und -färbung

**Table 1:** Organisation der Präsenzaktivitäten nach Einheit

Einheit	Titel	Vorlesungsaktivitäten (ca.)	Praktische / Laboraktivitäten (ca.)	Geplante Aktivität
1	<i>Einführung in die Nachhaltigkeit bei der textilen Nassverarbeitung</i>	1.5 h	1.5 h	<b>Quiz + Diskussion:</b> Zentrale Nachhaltigkeitskennzahlen, Auswirkungen konventioneller Nassprozesse
2	<i>Grundsätze der Grünen Chemie im Textilbereich</i>	1.5 h	1.5 h	<b>Gruppenworkshop:</b> Zuordnung der Prinzipien der Grünen Chemie zu Textilprozessen
3	<i>Nachhaltige Farbauswahl und Anwendung</i>	1.5 h	1.5 h (lab)	<b>Labor:</b> Färben von Protein- und Zellulosefasern mit natürlichen und umweltschonenden synthetischen Farbstoffen
4	<i>Pigmente und Digitaldruck als wassersparende Technologie</i>	1.5 h	1.5 h (lab/project simulation)	<b>Fallstudie:</b> LCA-Vergleich – Rotationsdruck vs. Digitaldruck <b>Labor:</b> Vergleichsdruck auf unbehandelter und kationisierter Baumwolle – Farbstoffe vs. Pigmente
5	<i>Innovative Färbetechnologien mit geringer Umweltbelastung</i>	1.5 h	2 h (Gruppenarbeit/Projekt)	<b>Gruppenprojekt:</b> Vergleichsanalyse von zwei innovativen Technologien (z. B. CO <sub>2</sub> -, Plasma- oder Schaumverfahren)



## **Aktivität 1: Vergleichen & Empfehlen – Färbetechnologien mit geringer Umweltbelastung**

**Einheit:** Innovative Färbetechnologien mit geringer Umweltbelastung (Einheit 4)

**Time:** 60–75 Minuten

**Art:** Gruppenarbeit (3–4 Teilnehmende pro Gruppe)

Jede Gruppe erhält ausgedruckte Profile von zwei Färbetechnologien (z. B. Schaumfärbung vs. enzymatische Vorbehandlung). Mithilfe einer Matrix vergleichen die Gruppen beide Technologien in Bezug auf:

- Wasser-, Chemikalien- und Energieverbrauch
- Faserkompatibilität
- Prozessschritte
- Skalierbarkeit und Kosten
- Umweltvorteile

### **Materialien:**

- Technologiekarten
- Vergleichsmatrix (gedruckt oder digital)
- Referenz-Handout (Infografiken, Definitionen)



### **Ergebnis:**

Jede Gruppe präsentiert eine dreiminütige Empfehlung: *Welche Technologie würden Sie für eine mittelgroße Färberei wählen und warum?*



## **Aktivität 2: Rollenspiel: Auswahl einer nachhaltigen**

### **Digitaldrucktechnologie**

**Einheit:** Pigmente und Digitaldruck als wassersparende Technologie (Einheit 5)

**Dauer:** ca. 60–75 Minuten

**Art:** Gruppenrollenspiel (5–6 Teilnehmende pro Gruppe)

**Ziel:** Den Entscheidungsprozess bei der Auswahl einer nachhaltigen digitalen Textildrucklösung unter Abwägung technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Faktoren nachvollziehen



**Szenario** (Einführung für die Teilnehmenden):



Ein Textilunternehmen plant, seine Druckabteilung auf ein nachhaltigeres digitales Drucksystem umzustellen. Das Management steht vor der Entscheidung zwischen zwei Optionen:

- Tintenstrahlsystem auf wässriger Farbstoffbasis
- Pigmentbasiertes wasserloses Digitaldruckverfahren

Die Entscheidung wirkt sich auf Produktionsabläufe, Nachhaltigkeitsziele, Budget und Produktqualität aus.



### **Rollen (zufällig zugewiesen oder ausgewählt):**

Rolle	Hauptanliegen/Perspektive
Nachhaltigkeitsmanager*in	Fokus auf Wasser- und Energieverbrauch, Chemikalieneinleitung, Einhaltung von Vorschriften
Produktionsmanager*in	Besorgt über Prozessgeschwindigkeit, Benutzerfreundlichkeit, Kompatibilität mit vorhandener Ausrüstung
Markenvertreter*in	Interessiert an Farbbrillanz, Echtheit und Potenzial für nachhaltiges Marketing
Finanzverantwortliche*r	Kosten für Geräte, Tinten, Trainings und ROI
Digitaldrucktechniker*in	Prozesskomplexität, Wartung, Qualitätskonstanz
Kund*in (Einzelhändler)	Erwartet Rückverfolgbarkeit, Umweltlabels, Farbstabilität und schnelle Lieferung

### **Anteilung**

1. Jede teilnehmende Person erhält eine Rollenkarte mit:
  - ☐ Zielen
  - ☐ Hauptargumenten
  - ☐ Datenpunkten zur Verwendung (aus den Kursinhalten)
2. In Gruppenarbeit:
  - ☐ Diskutieren Sie die Vorteile und Kompromisse beider Technologien.
  - ☐ Versuchen Sie, einen Konsens über die beste Option für das Unternehmen zu erreichen.
  - ☐ Dokumentieren Sie Ihre endgültige Entscheidung und Begründung (z. B. Hybridlösung, schrittweise Umstellung).
3. Eine Person präsentiert die Gruppenentscheidung und die Hauptargumentation im Plenum.



### **Materialien für Lehrkräfte:**



- ☐ Gedruckte Rollenkarten
- ☐ Übersichtstabelle: Pigment- vs. Farbstoffbasierter Digitaldruck
- ☐ Arbeitsblatt zur Entscheidungsfindung
- ☐ Optional: Visualisierung des Produktionsablaufs für beide Systeme



### **Lernergebnisse:**

- ☐ Teilnehmende verstehen reale Barrieren und Treiber bei der Einführung nachhaltiger Digitaldrucktechnologien.
- ☐ Sie lernen, aus unterschiedlichen Stakeholder-Perspektiven zu argumentieren.
- ☐ Sie wenden ihr technisches Wissen an, um ökologisch und ökonomisch ausgewogene Lösungen zu begründen.



### **Aktivität 3: Laboraktivität – Vergleichendes Färben von Zellulose- und Proteinfasern mit natürlichen und umweltschonenden synthetischen Farbstoffen**

**Beschreibung:** Ziel ist es, das Färbeverhalten, die Umweltaspekte und die Fixiereffizienz natürlicher und umweltschonender synthetischer Farbstoffe auf **Baumwolle (Zellulose)** sowie **Wolle oder Seide (Proteinfasern)** zu untersuchen und zu vergleichen.

#### **Materialien:**

- Baumwoll- und Woll- oder Seidenstoffproben (gleiches Gewicht)
- Natürliche Farbstoffe (z. B. Krapp, Kurkuma, Zwiebelschalen oder Extrakte aus Lebensmittel-/Agrarabfällen)
- Umweltschonende synthetische Farbstoffe (z. B. hochfixierende Reaktivfarbstoffe oder Low-Impact-Säurefarbstoffe)
- Beizen für natürliche Farbstoffe (Alaun, Tannine – vorzugsweise biobasiert)
- Färbebäder (Labortöpfe)
- Thermometer, pH-Papier, Timer
- Färbemaschine
- Destilliertes Wasser
- Optional: Spektrophotometer oder Colorimeter zur Auswertung

#### **Vorgehensweise (vereinfacht):**

- Stoffproben vorwaschen und beschriften.
- Natürliche und synthetische Färbebäder gemäß Standardrezepturen vorbereiten.
- Natürliche Färbung mit Beize (Bio-Alaun oder Tannin) und umweltschonende synthetische Färbung jeweils getrennt auf beiden Faserarten durchführen.



- Gleiche Flottenverhältnisse, pH-Werte und Temperaturen soweit wie möglich beibehalten, um Vergleichbarkeit sicherzustellen.
- Spülen, trocknen und gefärbte Stoffe auswerten.



### **Lernergebnisse:**

Die Teilnehmenden :

- dokumentieren Farbintensität, Farbgleichmäßigkeit und Faser-Farbstoff-Interaktion.
- bewerten Farbaufnahme und Spülergebnisse (qualitativ oder quantitativ).
- reflektieren über die ökologischen Auswirkungen der beiden Systeme (z. B. Abfall, pH-Wert, Geruch, Rückstände).
- testen optional die Echtheit durch Licht-, Wasch- oder Reibprüfungen.
- erstellen ein Laborarbeitsblatt oder einen Kurzbericht, in dem beide Färbesysteme verglichen werden.



### **Aktivität 4: Fallbasierte Gruppenarbeit – Vergleich und Bewertung zweier innovativer Low-Impact-Färbetechnologien**

**Beschreibung:** Die Teilnehmenden bewerten und vergleichen in kollaborativer Arbeit zwei ausgewählte Färbe- oder Vorbehandlungstechnologien mit geringer Umweltbelastung. Analysiert werden Umweltleistung, Faserkompatibilität, Prozessanforderungen und Implementierungsbarrieren..

#### **Anleitung für die Teilnehmenden:**

1. Bilden Sie eine Gruppe mit 3–4 Personen.
2. Wählen Sie zwei Technologien aus der folgenden Liste (oder schlagen Sie eigene vor):
  - o Schaumfärbung
  - o Superkritische CO<sub>2</sub>-Färbung
  - o Ultraschallfärbung
  - o Plasma-Vorbehandlung
  - o Ozon-Vorbehandlung
  - o Enzymatische Vorbehandlung
  - o Air-Dye-Technologie
3. Recherchieren und vergleichen Sie die beiden Technologien anhand der folgenden Kriterien.
  - o Umweltwirkung (z. B. Wasser, Energie, Chemikalien)



- o Faser-/Materialkompatibilität
  - o Prozessschritte (Vorbehandlung, Fixierung, Trocknung usw.)
  - o Machbarkeit & Kostenfaktoren (Investition, Skalierbarkeit)
  - o Beispiele industrieller Anwendung (z. B. DyeCoo, Imogo, Tonello)
4. Bereiten Sie eine 5-minütige Gruppenpräsentation vor mit:
- o einer vergleichenden Übersichtstabelle oder Infografik,
  - o Wichtigste Erkenntnisse
  - o einer abschließenden Empfehlung: *Welche Technologie würden Sie einer mittelgroßen, baumwollbasierten Färberei empfehlen, die auf nachhaltige Prozesse umstellt – und warum?*

Abgaben:

- Präsentation (Folien oder Poster)
- Kurze Reflexion jedes Teammitglieds: *Was habe ich gelernt und was hat mich am meisten überrascht?*

### **Tipp für den Erfolg:**

Konzentrieren Sie sich auf die Anwendung in der Praxis. Listen Sie nicht nur Vor- und Nachteile auf, sondern berücksichtigen Sie, welche Technologie zu unterschiedlichen Produktionszusammenhängen am besten passt (z. B. synthetische vs. natürliche Fasern, diskontinuierliche vs. kontinuierliche Färbung)

## **2.3. Modul 3 - Nachhaltige Produktion von Textil- und Bekleidungsprodukten**

**Tabelle 1:** Organisation der Präsenzaktivitäten nach Einheit.

Einheit	Titel	Vorlesungsaktivitäten (ca.)	Praktische / Laboraktivitäten (ca.)	Geplante Aktivität
1	Methoden zur Entwicklung neuer Materialien aus Biofasern und Mikroorganismen – Vergleichstabelle	1 h	1 h	<b>Recherche + Diskussion:</b> Vergleich von Methoden zur Herstellung von Biofasern-Vorteile und Anwendungen
2	Recherche und Anwendung von Prüfverfahren und Qualitätssicherungsproto	1 h	1 h	





Einheit	Titel	Vorlesungsaktivitäten (ca.)	Praktische / Laboraktivitäten (ca.)	Geplante Aktivität
	kollen – Prüffarten und Zweck			<b>Rollenspiel:</b> Kennenlernen von Prüfverfahren und Entwicklung eines Prüfprotokolls
3	Integration traditioneller Textilherstellungsmethoden mit modernen umweltfreundlichen Praktiken und Möglichkeiten zur Optimierung ihrer Eigenschaften	1 h	1 h	<b>Gruppenworkshop:</b> Gruppenprojektarbeit, Präsentation von Techniken und Diskussion ihrer Anwendung
4	Lebenszyklusanalyse (LCA) zur Abfallreduzierung und Ressourcennutzung	1 h	1 h	<b>Gruppenworkshop:</b> Analyse bereitgestellter Daten zu einem spezifischen Produkt; Bewertung und Auswertung



### Aktivität 1: Gruppenarbeit- Verbindung traditioneller

## Textilherstellungsmethoden mit modernen umweltfreundlichen Praktiken und Möglichkeiten zur Eigenschaftsoptimierung

**Einheit:** *Stoffproduktion aus biologischen und nachwachsenden Fasern: Verfahren und Eigenschaften der Stoffe (Einheit 3)*

**Dauer:** 60 Minuten

**Art:** Gruppenaktivität (3-4 Teilnehmende pro Gruppe)

**Anleitung :** Jede Gruppe teilt die Aufgaben unter den Mitgliedern auf. Jede Person übernimmt eine der folgenden Verantwortlichkeiten:

- Produktdesign
- Materialvorbereitung
- Ausführung mit gewählter Fertigungsmethode (Weben, Stricken, Nadelfilzen)
- Färbung und Dokumentation

### Materialien:

- Kleine Handwebstühle, Stricknadeln, Filznadeln



- Garne und Fasern mit unterschiedlichen Texturen
- Natürliche Farbstoffe und Gefäße für Demonstrationen

#### **Ergebnis:**

- Jede Gruppe präsentiert ihr erstelltes Produkt, beschreibt die angewandten Techniken, die ökologischen Praktiken und den Färbeprozess.
- Kurze Diskussion über die Möglichkeiten einer Massenanwendung oder Optimierung der Textileigenschaften.



### **Aktivität 2: Rollenspiel: Forschung und Anwendung von Prüfverfahren und Qualitätssicherungsprotokollen. Prüfarten und Zweck**

**Einheit:** *Produktion und Herstellung von verschiedenen biotechnologischen Fasern (Einheit 2)*

**Dauer:** 60 Minuten

**Art:** Gruppenrollenspiel (5–6 Teilnehmende pro Gruppe)

#### **Anleitung:**

Die Lernenden werden in zwei Teams eingeteilt:

1. Materialprüfabteilung – Abteilung 1 (10–12 Personen)
2. Abteilung Qualitätsprotokoll-Entwicklung – Abteilung 2 (10–12 Personen)

Die Lehrkraft erläutert das Ziel: Vertrautheit mit Materialprüfverfahren und Qualitätssicherungsprotokollen. Es wird eine „Fabrik-Fallstudie“ vorgestellt: Eine neue Stoffcharge muss vor der Produktion geprüft werden.

Aktivität:

#### **1. Abteilung 1:**

1. Führen Sie „Prüfungen“ durch (auf Basis vorgegebener Daten/Simulation).
2. Füllen Sie das **Prüfprotokoll** (Musterformular) aus.
3. Liefern Sie Ergebnisse in quantitativer und qualitativer Form.

**Jede Person erhält eine Karte mit:**

- Datenpunkten (aus Kursinhalten),
- Prüfprotokoll-Formular.



## 2. Abteilung 2:

- Übernehmen Sie die Daten aus Abteilung 1
- Analysieren Sie, ob das Material die Standards erfüllt (Vergleich mit Referenzwerten).
- Füllen Sie das Qualitätsbewertungsformular aus.
- Bereiten Sie eine endgültige Entscheidung zur „Annahme“ oder „Ablehnung“ der Charge vor.

### Jede Person erhält eine Karte mit:

- Datenpunkten (aus Kursinhalten),
- Qualitätsbewertungsformular

3. Eine Person präsentiert die Entscheidung der Gruppe samt Hauptbegründung im Plenum.
4. Jede Gruppe gibt eine kurze Zusammenfassung: *Was wurde geprüft? Was wurde dokumentiert?*

Vergleich der Ergebnisse und Diskussion zur Bedeutung der Qualitätskontrolle.

### Materialien für Lehrkräfte:

- ☐ Arbeitsblatt zur Entscheidungsfindung
- ☐ Formulare mit den erforderlichen Datensätzen

### Materialprüfprotokoll (Abteilung 1) mit Beispieldaten

Material	Zufestigkeit(N)	Waschechtheit (1–5)	Lichtechtheit (1–5)	Einlauf nach dem Waschen (%)	Ergebnis
Bakterielle Zellulose (BC)	220	3	2	6%	No OK
Viskose	350	3	3	5%	No OK
Lyocell	420	4	4	2%	OK
Modal	400	4	4	3%	No OK
PLA- fASER	300	3	3	4%	No OK
Mylo™	180	2	2	8%	No OK



Piñatex®	250	2	2	7%	No OK
Apfel- und Traubenreste	200	2	2	6%	No OK

#### Referenzwerte:

**Zugfestigkeit (N):**  $\geq 400$  N

**Waschechtheit (1–5):**  $\geq 4$

**Lichtehtheit (1–5):**  $\geq 4$

**Einlauf nach dem Waschen (%):**  $\leq 2$  %

## 2. Qualitätsbewertungsformular (Abteilung 2)

### Bewertungsformular für die Qualität von Textilmaterialien

Bewertungsdatum: .....

Prüferi\*in: .....

Material/Probe: .....

Material	Zugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	Waschechtheit (1-5)	Lichtehtth eit(1-5)	Einlauf(%)	Bewertung
Bakterielle Zellulose (BC)	200 – 300	2–3	3	5–15	Sehr hohe Festigkeit für ein Biomaterial; schrumpft stark beim Trocknen; kann durch Imprägnierung oder Mischung mit anderen Fasern modifiziert werden.
Viscose	350	3	3	5%	Mittlere Festigkeit, aber Einlauf über Referenzwert.



Material	Zugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	Waschbarkeit (1-5)	Lichtechtheit (1-5)	Einlauf(%)	Bewertung
Lyocell	420	4	4	2%	Hervorragende Festigkeit und gute Echtheitseigenschaften – erfüllt die Anforderungen.
Modal	400	4	4	3%	Gute Leistung, jedoch Einlauf über dem zulässigen Wert.
PLA Gewebe	300	3	3	4%	Mittlere Festigkeit, erfüllt die Anforderungen nicht.
Mylo™	180	2	2	8%	Sehr geringe Leistung, ungeeignet.
Piñatex®	250	2	2	7%	Geringe Festigkeit und schwache Echtheitseigenschaften.
Apfelreste	200	2	2	6%	Niedrige Leistung, hoher Einlauf.
Traubenreste	200	2	2	6%	Ähnlich wie Apfelreste – ungeeignet.

#### Bewertungslegende (1-5):

- 1 – sehr geringe Qualität/schwache Performance
- 2 – geringe Qualität/geringe Haltbarkeit
- 3 – durchschnittliche Qualität/akzeptable Haltbarkeit
- 4 – gute Qualität/gute Haltbarkeit
- 5 – ausgezeichnete Qualität/sehr gute Haltbarkeit

#### Arbeitsdaten (beispielhafte simulierte Ergebnisse):

- **Zugfestigkeit:** 450 N (gutes Ergebnis)
- **Waschbarkeit:** 4 (Mindestanforderung)



- **Lichtechtheit:** 3 (unter Standard)
- **Einlauf:** 3 % (über Norm)

### Analyse und Bewertung:

**Referenzanforderungen:**  $\geq 400$  N Zugfestigkeit,  $\geq 4$  Wasch- **und** Lichtechtheit,  $\leq 2$  % Einlauf.

- Von allen untersuchten Materialien erfüllt **Lyocell** die Kriterien vollständig – hohe Zugfestigkeit (420 N), gute Wasch- und Lichtechtheit (4) sowie Einlauf im zulässigen Bereich (2 %).
- **Modal** liegt nahe an den Anforderungen (400 N, Echtheit 4/4), weist jedoch einen zu hohen Einlauf (3 %) auf und ist damit nicht vollständig geeignet.
- Alle weiteren Materialien zeigen entweder geringe Festigkeit, hohen Einlauf oder unzureichende Wasch-/Lichtechtheit und sind daher für hochwertige Textilprodukte ungeeignet.
- Alternativmaterialien wie Mylo™, Piñatex®, Apfel- und Traubenreste besitzen im Vergleich zu klassischen Fasern noch zu niedrige Kennwerte für den industriellen Einsatz.

**Endgültige Schlussfolgerung:** Für die praktische Anwendung und Produktion gemäß den angegebenen Referenzkriterien ist **Lyocell** das einzige geeignete Material. **Modal** ist ein potenzieller Kandidat, falls eine Lösung zur Reduktion des Einlaufs gefunden wird. Alle anderen untersuchten Materialien erfüllen die Anforderungen nicht und eignen sich eher für experimentelle oder Nischenprodukte, nicht jedoch für den Massengebrauch.

### Lernergebnisse



#### Vertrautheit mit Materialprüfverfahren

- Auswertung und Analyse von Ergebnissen
- Vertrautheit mit Qualitätssicherungsprotokollen
- Verständnis zentraler Kennwerte/Indikatoren
- Anwendung des Wissens zur Ergebnisanalyse und zur fundierten finalen Entscheidung



## 2.4. Module 4 - Nachhaltige Beschaffung und Lieferketten für biobasierte Textilien



### Aktivität 1: Globaler Market-Intelligence-Workshop zu Biomaterialien

#### Anleitung:

##### 1. Energizer – Global Supply Chain Scan (15 Min)

- Scannen Sie mit dem Smartphone QR-Codes, die auf Websites verschiedener Hersteller biobasierter Materialien verlinken.
- Sofortiger Praxisbezug zu globalen Supply Chains (Baumwolle, Hanf, Myzel).

##### 2. Marktsimulation (45 Min)

- Teams aus 4–5 Personen erhalten unterschiedliche Biomaterialien:
  - Bio-Baumwolle aus Indien
  - Hanf aus Rumänien
  - Myzel-„Leder“ aus den Niederlanden

Die Teams führen eine umfassende Marktanalyse nach der **Harvard Business School Case Study Methode** durch.

- Tools/ Datenbanken:
  - Alibaba.com
  - Global Organic Textile Standard (GOTS) Datenbank
  - Textile Exchange Marktberichte

**Aufgabe:** Durchführung einer **3-Ebenen-Verifikation** (Quellenverifizierung, Zertifizierung, Markt-Nachfrage-Check)

##### 3. Team Präsentationen:

- Jedes Team präsentiert die Ergebnisse im 20 Folien × 20 Sekunden-Format.
- Fokus: prägnante, wirkungsvolle Kommunikation.

##### 4. Bewertung & Feedback

- Peer-Evaluation: Bewertung der Präsentationen nach
  - Tiefe der Marktanalyse
  - Datenqualität
  - Strategische Empfehlungen



- Dient als formatives Feedback und fördert kritische Bewertungskompetenzen.

### Materialien:

- Smartphones mit QR-Code-Scanner-Apps
- Laptops mit vorkonfigurierten Lesezeichen zu:
  - Alibaba.com
  - GOTS- Datenbank
  - Textile Exchange reports
- QR codes mit Links zu Herstellerwebsites
- Fallstudien-Handouts mit zugewiesenen Material-Szenarien
- Peer-Evaluationsformulare
- Beamer und Präsentationssoftware



### Lernergebnisse:

- Teilnehmende wenden professionelle Datenbanken und Tools an, um Echtzeit-Marktanalysen von Biomaterialien durchzuführen.
- Sie analysieren und verifizieren Supply-Chain-Informationen mithilfe der strukturierten 3-Ebenen-Verifikationsmethode.
- Sie bewerten internationale Biomaterialmärkte (Baumwolle, Hanf, Myzel) und identifizieren Nachhaltigkeits- und Geschäftspotenziale.
- Sie arbeiten effektiv im Team, um datengestützte Marktanalysen und Handlungsempfehlungen zu entwickeln.



## Aktivität 2 : Transportlogistik-Optimierungs-Challenge

### Anleitung:

#### 1. Immersions-Setup – Logistik-Kontrollzentrum (10 Min)

- Klassenraum wird als Logistik-Kontrollzentrum mit Arbeitsstationen eingerichtet.
- Die Teilnehmenden erhalten **Biomaterialproben** (z. B. Bio-Baumwolle, Hanfballen, Myzel-Leder, natürliche Farbstoffe).
- Einführung in **materialspezifische Anforderungen** (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Verpackung).

#### 2. Transport-Optimierungs-Challenge (45 Min)

- Teams aus 4–5 Personen entwerfen multimodale Transportlösungen für zugewiesene Biomaterialien.
- Rahmenbedingungen: Budget, Lieferzeit, CO<sub>2</sub>-Grenzwerte.
- Tools:





- **Google Maps API** zur Routenplanung.
  - **Smart Freight Centre Carbon Calculators** für Emissionsanalysen.
- Es sind reale Logistikfaktoren zu berücksichtigen:
  - Hafenkapazitäten
  - Zollverfahren
  - Saisonale/Wetterbedingungen

### 3. Blockchain-Simulation – Digitale Dokumentation (20 Min)

- Teams nutzen Tablets mit Blockchain-Simulationssoftware (z. B. vereinfachtes Maersk TradeLens).
- Aufgaben:
  - **Smart Contracts** für Sendungen erstellen.
  - Warenfluss in einer **Echtzeit-Blockchain-Monitoring-Simulation** verfolgen.
- Verdeutlicht die Bedeutung digitaler Transparenz und Rückverfolgbarkeit in nachhaltiger Logistik.

### 4. Krisenmanagement-Rollenspiel (25 Min)

- Teams werden mit simulierten Störungen konfrontiert:
  - Hafenstreiks
  - Temperaturüberschreitungen
  - Zollverzögerungen
- Unter Anwendung von Protokollen und Notfallplänen wird die Transportstrategie angepasst.
- Fördert kritisches Denken unter Druck.

### Materialien:

- Biomaterialproben (Bio-Baumwolle, Hanf, Myzel, natürliche Farbstoffe)
- Arbeitsstationen mit:
  - Temperatursensoren
  - Feuchtigkeitsmessern
  - Verpackungsmaterialien
- **Digitale Tools:**
  - Laptops mit Zugriff auf Google Maps API
  - Smart Freight Centre Carbon Calculators
  - Tablets mit Blockchain-Simulationssoftware
- **Szenariokarten** mit Budget-, Zeit- und CO<sub>2</sub>-Grenzwerten
- **Bewertungsbögen** (Peer-/Team-Bewertung der Lösungen)



### Lernergebnisse:

- Analyse materialspezifischer Logistikanforderungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Verpackungsbedarf).
- Entwurf optimierter multimodaler Transportpläne innerhalb finanzieller, ökologischer und zeitlicher Vorgaben.



- Anwendung von CO<sub>2</sub>-Berechnungstools zur Bewertung der Nachhaltigkeit logistischer Entscheidungen.
- Einsatz blockchainbasierter digitaler Tools zur Simulation von Handelsdokumentation und Echtzeit-Monitoring.
- Effektive Reaktion auf Transportstörungen durch Notfallplanung und Krisenmanagement-Strategien

## 2.5. Modul 5 - Grundprinzipien der Biotechnologie und Verfahrenstechnik für biobasierte Textilmaterialien



### Aktivität : BioTextilien Ideen-Labor

**Abgedeckte Lerneinheiten:** Einheit 1 (Einführung in Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik im Textilsektor) und Einheit 2 (Biofabrikation und der Einsatz von Mikroorganismen).

**Ziel:** Reale Anwendungen von Biotechnologie und Biofabrikation im Textilsektor durch kollaborative Analyse und kreatives Denken erkunden. Die Lernenden identifizieren Schlüsseltechnologien und deren ökologische Vorteile anhand von Fallstudien und Gruppendiskussion.

### Aktivitäten

#### 1. Warm-up und Wiederholung der Konzepte

Die Trainer\*in wiederholt kurz zentrale Konzepte aus Einheit 1 und 2 (z. B. Biotechnologie vs. Bioengineering, Mikroorganismen, Enzyme, Biofabrikation). Die Lernenden werden ermutigt, Fragen zu stellen und Beispiele aus der E-Learning-Phase zu teilen.

#### 2. Gruppenbildung und Verteilung der Fallstudien

Die Teilnehmenden werden in Kleingruppen (3–4 Personen) eingeteilt. Jede Gruppe erhält eine kurze Fallstudie zu einer realen oder fiktiven Anwendung von Biotechnologie oder Biofabrikation in Textilien (z. B. bakterielle Färbung, Myzel-, „Leder“, enzymbasierte Ausrüstung).

#### 3. Fallanalyse und Ideengenerierung

Die Gruppen analysieren ihre Fallstudie mithilfe eines geleiteten Arbeitsblatts:

- o Welches Problem löst die Technologie?
- o Welcher biologische Prozess wird genutzt?
- o Welche ökologischen Vorteile ergeben sich?
- o Wie ließe sich die Idee ausbauen oder verbessern?



### 1. **Vorbereitung eines kreativen Pitches**

Jede Gruppe bereitet einen kurzen 3-Minuten-Pitch vor, als würde sie die Idee einer nachhaltigen Mode-Marke vorschlagen. Zur Unterstützung können Skizzen, Stichworte oder Diagramme verwendet werden.

### 2. **Gruppenpräsentationen und Peer-Feedback**

Die Gruppen präsentieren ihre Ideen im Plenum. Anschließend geben Peers und die Trainer\*in konstruktives Feedback und stellen Vertiefungsfragen.

### 3. **Angeleitete Reflexion**

Die Lehrkraft moderiert eine kurze Diskussion über die Vielfalt der Ideen, die Umsetzbarkeit der Vorschläge und darüber, wie Biotechnologie die Zukunft der Textilien prägt.

## **Anleitung für Lehrkräfte:**

- Verwenden Sie eine kurze PowerPoint-Präsentation (SiT-Vorlage), um zentrale Konzepte aus Einheit 1 und 2 zusammenzufassen (z. B. Enzyme, Mikroorganismen, Biofabrikation).
- Ermutigen Sie die Teilnehmenden, über reale Beispiele zu reflektieren, die sie während der E-Learning-Phase kennengelernt haben.
- Verteilen Sie gedruckte Fallstudien und Arbeitsblätter, um die Gruppenanalyse zu strukturieren.
- Unterstützen Sie die Gruppen während der Ideenentwicklungsphase, indem Sie offene Fragen stellen (z. B. „Wie könnte dies skaliert werden?“ oder „Welche Auswirkungen hat das auf die Nachhaltigkeit?“).
- Achten Sie darauf, dass jede Gruppe genügend Zeit zur Vorbereitung ihres Kurzpitches hat, und stellen Sie grundlegende Materialien bereit (Papier, Marker usw.).
- Fördern Sie Peer-Feedback, indem Sie konstruktive Kommentare vorleben und Neugierde anregen.
- Leiten Sie eine abschließende Reflexion, um die Ideen mit übergeordneten Branchentrends und Nachhaltigkeitszielen zu verknüpfen.

## **Materialien:**

- Folien mit erklärenden Abbildungen (z. B. Diagramme zu Enzymen, Mikroorganismen, Biofabrikationsprozessen)
- Gedruckte Fallstudien (real oder fiktiv) zu biotechnologischen Textilinnovationen
- Gruppenarbeitsblätter zur Fallanalyse und Ideenentwicklung
- Grundlegende Materialien für Skizzen oder visuelle Unterstützung (Papier, Marker, Post-its)
- Timer oder Uhr zur Steuerung der Gruppenarbeit und Präsentationen
- Feedback-Formulare oder einfache Peer-Review-Vorlage



## **Lernergebnisse:**

- Die Teilnehmenden vertiefen ihr Verständnis zentraler Konzepte der Biotechnologie und Biofabrikation durch kollaborative Analyse.
- Die Teilnehmenden können reale Anwendungen biologischer Prozesse in Textilinnovationen identifizieren und erklären.
- Gestärktes Selbstvertrauen bei der Präsentation nachhaltiger Textilideen unter Anwendung wissenschaftlicher Argumentation und kreativen Denkens.
- Verbesserung von Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeiten durch Gruppenarbeit und Peer-Feedback

## **Aktivität 2: Gestaltung eines Prototyps**

**Abgedeckte Lerneinheiten:** Einheit 2 (Biofabrikation und der Einsatz von Mikroorganismen) und Einheit 3 (Einsatz von Nanotechnologie in bio-basierten Textilien).

**Ziel:** Anwendung des Wissens über Mikroorganismen und Nanomaterialien durch die Gestaltung eines konzeptionellen Prototyps für ein nachhaltiges Textilprodukt. Die Lernenden integrieren Biofabrikationsverfahren und funktionale Erweiterungen durch Gruppenarbeit und geleitetes Design Thinking.

### **Beschreibung:**

#### **1. Einführung und Inspiration**

Die Trainer\*in präsentiert eine kurze visuelle Einführung (PPT oder Videoclips) mit innovativen Beispielen biofabrizierter und nanotechnologisch veredelter Textilprodukte (z. B. Kleidungsstücke aus bakterieller Zellulose, Myzel-Leder, hydrophobe Nanobeschichtungen). Die Lernenden werden ermutigt, Notizen zu besonders inspirierenden Merkmalen zu machen.

#### **2. Gruppenbildung und Aufgabenstellung**

Die Teilnehmenden werden in kleine Designteams (3–4 Personen) eingeteilt. Jedes Team erhält ein Design-Briefing: „Entwickeln Sie ein Konzept für ein nachhaltiges Textilprodukt unter Verwendung von Biofabrikation und/oder Nanotechnologie, das ein reales Problem löst (z. B. Abfall, Wasserverbrauch, Haltbarkeit, antimikrobielle Eigenschaften).“

#### **3. Recherche und Ideenfindungen**

Die Teams brainstormen und skizzieren Ideen anhand eines Leitfragebogens:

- o Welche biologischen Materialien oder Mikroorganismen werden verwendet?



- o Welcher Herstellungsprozess wird angewandt (z. B. Fermentation, Bioprinting)?
- o Wird Nanotechnologie integriert? Wenn ja, wie?
- o Welche Funktion und welchen Nachhaltigkeitsnutzen hat das Produkt?

#### 4. **Entwicklung des Prototyp-Konzepts**

Die Teams erstellen ein visuelles oder physisches Mock-up ihres Prototyps mithilfe von Zeichenmaterialien, Collagen oder digitalen Tools. Zusätzlich bereiten sie eine kurze Erklärung der wissenschaftlichen und nachhaltigen Aspekte ihres Designs vor.

#### 5. **Galerierundgang und Peer-Feedback**

Die Teams präsentieren ihre Prototypen im Raum. Die Teilnehmenden gehen herum, betrachten die Konzepte und hinterlassen Feedback mit Haftnotizen oder einem Feedback-Formular (z. B. „Was mir gefallen hat“, „Was ich verbessern würde“, „Welche Fragen ich habe“).

#### 6. **Angeleitete Reflexion und Abschluss**

Die Lehrkraft moderiert eine abschließende Diskussion über die Vielfalt der Ideen, die Realisierbarkeit der Entwürfe und darüber, wie Biofabrikation und Nanotechnologie in der realen Textilinnovation kombiniert werden können.

#### **Anleitung für Lehrkräfte:**

- Beginnen Sie mit einer visuellen Präsentation (SiT-Vorlage), die Beispiele biofabrizierter und nanotechnologisch veredelter Textilien zeigt.
- Verteilen Sie Design-Briefings und Arbeitsblätter, um den kreativen Prozess zu strukturieren.
- Ermutigen Sie die Teams zu einem ganzheitlichen Denken: Materialauswahl, Herstellungsverfahren, Funktionalität und Nachhaltigkeit sollen gleichermaßen berücksichtigt werden.
- Unterstützen Sie die Teams in der Ideenentwicklungsphase, indem Sie relevante Technologien oder Verfahren vorschlagen.
- Stellen Sie grundlegende Materialien für das Prototyping bereit (Papier, Collage-Materialien, digitale Zeichen-Apps, falls verfügbar).
- Organisieren Sie einen Galerierundgang und leiten Sie die Teilnehmenden dazu an, konstruktives Peer-Feedback zu geben.
- Schließen Sie mit einer Diskussion über Umsetzbarkeit, Innovationspotenzial und mögliche Weiterentwicklungen der Ideen.

#### **Materialien:**

- Visuelle Präsentation (PPT) mit Beispielen biofabrizierter und nanotechnologisch veredelter Textilien
- Design-Briefings mit Nachhaltigkeitsherausforderungen und Nutzerbedürfnissen



- Arbeitsblätter zur Ideenfindung (z. B. Materialien, Prozesse, Funktionalität, Wirkung)
- Zeichen- und Prototyping-Materialien (Papier, Farbstifte, Scheren, Klebstoff, Magazine für Collagen)
- Optional: Zugriff auf digitale Tools zur Erstellung von Skizzen oder Mock-ups
- Haftnotizen oder Feedback-Formulare für den Galerierundgang

 **Lernergebnisse:**

- Die Teilnehmenden wenden theoretisches Wissen an, um ein konzeptionelles biobasiertes Textilprodukt zu entwerfen.
- Die Teilnehmenden verstehen, wie Biofabrikation und Nanotechnologie in der Produktentwicklung integriert werden können.
- Erweiterte Fähigkeit, wissenschaftliche und nachhaltigkeitsbezogene Konzepte visuell und mündlich zu kommunizieren.
- Entwicklung kreativer Problemlösungs- und Design-Thinking-Kompetenzen im Kontext der Nachhaltigkeit.



### **Aktivität 3: Technische Debatte – Biotechnologie vs. Nanotechnologie**

**Abgedeckte Lerneinheiten:** Einheit 1 (Einführung in Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik im Textilsektor) und Einheit 3 (Einsatz von Nanotechnologie in bio-basierten Textilien).

**Ziel:** Förderung des kritischen Denkens und der Argumentationsfähigkeit durch eine strukturierte Debatte über die vergleichbaren Vorteile, Risiken und Nachhaltigkeitsaspekte von Biotechnologie und Nanotechnologie in der Textilbranche.

### **Beschreibung:**

#### **1. Themenvorstellung und Gruppeneinteilung**

Die Trainer\*in führt in das Debattenthema ein: „Welche Technologie bietet das größere Potenzial für nachhaltige Innovation im Textilsektor – Biotechnologie oder Nanotechnologie?“ Die Teilnehmenden werden in zwei Teams aufgeteilt, die jeweils eine Seite der Argumentation vertreten.

#### **2. Recherche und Vorbereitung**



Jedes Team erhält einen Satz Leitfragen und unterstützende Materialien (z. B. gedruckte Artikel, Grafiken, Fallstudien). Sie bereiten ihre Argumentation vor, einschließlich:

- Hauptvorteile der zugewiesenen Technologie
- Beispiele erfolgreicher Anwendungen
- Ökologische und wirtschaftliche Auswirkungen
- Potenzielle Risiken oder Einschränkungen

### 3. Strukturierte Debatte

Die Debatte wird von der Trainer\*in moderiert und folgt einem festgelegten Zeitrahmen:

- Eröffnungsstatements (2 Minuten pro Team)
- Erwiderungen (2 Minuten pro Team)
- Offene Diskussion (10 Minuten)
- Abschlussstatements (1 Minute pro Team)

### 4. Publikumsabstimmung und Feedback

Der Rest der Gruppe fungiert als Publikum und stimmt darüber ab, welches Team die überzeugenderen Argumente präsentiert hat. Zusätzlich geben sie Feedback zu Klarheit, Beweislage und Teamarbeit.

### 5. Nachbesprechung

Die Lehrkraft leitet eine Reflexion über die Stärken und Schwächen beider Technologien. Die Lernenden werden ermutigt, darüber nachzudenken, wie Biotechnologie und Nanotechnologie zukünftig kombiniert werden könnten, um nachhaltige Textilinnovationen zu fördern.

#### Anleitung für Lehrkräfte:

- Führen Sie das Thema klar ein und teilen Sie die Teams mit ausgewogenen Perspektiven ein.
- Stellen Sie sorgfältig ausgewählte Ressourcen (Artikel, Grafiken, Fallstudien) zur Diskussionsvorbereitung bereit.
- Ermutigen Sie die Teams, strukturierte Argumente zu entwickeln und Gegenargumente vorzuzusehen.
- Moderieren Sie die Debatte fair, achten Sie auf gleiche Redezeiten und respektvolle Interaktion.
- Verwenden Sie ein einfaches Bewertungsschema für die Publikumsabstimmung (z. B. Klarheit, Beweisführung, Überzeugungskraft).
- Führen Sie eine Nachbesprechung durch, die die Stärken und Grenzen beider Ansätze hervorhebt.
- Regen Sie die Lernenden an, über mögliche Synergien zwischen beiden Technologien in der Textilinnovation nachzudenken.



### Materialien:

- Folie mit Debattenthema und Übersicht der Struktur (PPT)
- Gedruckte oder digitale Ressourcen: Artikel, Infografiken, Fallstudien zum Vergleich beider Technologien
- Team-Arbeitsblätter zur Vorbereitung (Argumentationsstruktur, Beweissammlung)
- Bewertungsbogen für die Publikumsabstimmung (Klarheit, Beweisführung, Überzeugungskraft)
- Whiteboard oder Flipchart zur Erfassung zentraler Punkte während der Debatte
- Reflexionsfragen für die Nachbesprechung



### Lernergebnisse:

- Die Teilnehmenden vertiefen ihr Verständnis für die Stärken und Grenzen sowohl der Biotechnologie als auch der Nanotechnologie.
- Die Teilnehmenden entwickeln kritisches Denken und Argumentationsfähigkeiten auf Basis evidenzgestützter Argumentation.
- Erweiterte Fähigkeit, eine technische Position klar zu formulieren und in einer strukturierten, respektvollen Debatte zu verteidigen.
- Größeres Bewusstsein dafür, wie unterschiedliche Technologien zur Nachhaltigkeit im Textilsektor beitragen.



### **Aktivität 4: Berufssimulation – Beratung für ein Textilunternehmen**

**Abgedeckte Lerneinheiten:** Einheit 1 (Einführung in Biotechnologie und Bioverfahrenstechnologie im Textilsektor), Einheit 2 (Biofabrikation und der Einsatz von Mikroorganismen) und Einheit 3 (Einsatz von Nanotechnologie in bio-basierten Textilien).

**Ziel:** Zusammenführung der in allen Einheiten erworbenen Kenntnisse in einer Rollenspiel-Simulation, bei der die Teilnehmenden als Nachhaltigkeitsberater\*innen agieren. Sie entwickeln biobasierte Lösungen für ein fiktives Textilunternehmen, das auf nachhaltigere Produktionspraktiken umstellen möchte.

### **Beschreibung:**

#### **1. Rollenverteilung und Einführung in das Szenario**

Die Teilnehmenden werden in kleine Beratungsteams (3–4 Personen) eingeteilt. Jedes Team erhält ein Kundenprofil – ein fiktives Textilunternehmen, das eine nachhaltigere





Produktion anstrebt. Die Profile unterscheiden sich hinsichtlich Unternehmensgröße, Marktsegment und Nachhaltigkeits Herausforderungen (z. B. Wasserverbrauch, chemische Farbstoffe, Haltbarkeit, Abfallmanagement).

## **2. Analyse der Kundenbedürfnisse**

Die Teams analysieren das jeweilige Kundenprofil und identifizieren zentrale Nachhaltigkeitsprobleme. Sie verwenden ein geleitetes Arbeitsblatt, um zu definieren:

- o Aktuelle Produktionsprobleme
- o Potenzielle Innovationsbereiche
- o Relevante biotechnologische oder nanotechnologische Lösungen

## **3. Entwicklung der Lösung und Strategie**

Die Teams entwickeln einen Beratungsbericht, der Folgendes umfasst:

- Empfohlene Technologien (z. B. Enzymbehandlungen, bakterielle Färbung, Nanobeschichtungen)
- Erwartete ökologische und wirtschaftliche Vorteile
- Umsetzungsschritte und potenzielle Risiken
- Visuelle Hilfsmittel (z. B. Diagramme, Mock-ups, Prozessdarstellungen)

## **4. Kund\*innenpräsentation – Simulation**

Jedes Team präsentiert seinen Vorschlag vor der gesamten Gruppe, als würde es vor dem Vorstand des Unternehmens auftreten. Die Präsentationen dauern 5–7 Minuten und sollen klar, überzeugend und fachlich fundiert sein.

## **5. Feedback und Nachbesprechung**

Nach jeder Präsentation geben die Trainer\*in und die Mitlernenden strukturiertes Feedback anhand eines Bewertungsrasters (z. B. Klarheit, Umsetzbarkeit, Innovationsgrad, Passung zu den Kundenbedürfnissen). Die Sitzung endet mit einer gemeinsamen Reflexion über die Herausforderungen bei der Anwendung technischer Kenntnisse in realen Unternehmenskontexten.

### **Anleitung für Lehrkräfte:**

- Erstellen Sie fiktive Kundenprofile mit unterschiedlichen Nachhaltigkeits Herausforderungen und Produktionskontexten.
- Führen Sie die Teams mithilfe strukturierter Arbeitsblätter durch die Analysephase.
- Ermutigen Sie zu realistischen und innovativen Vorschlägen, die Biotechnologie, Biofabrikation und Nanotechnologie zusammenbringen.



- Unterstützen Sie die Teams bei der Vorbereitung klarer und überzeugender Präsentationen unter Verwendung der SiT-Vorlage.
- Nutzen Sie ein Bewertungsraster zur Evaluation der Vorschläge (z. B. Relevanz, Umsetzbarkeit, Innovationsgrad).
- Moderieren Sie eine Abschlussdiskussion über die Herausforderungen bei der Anwendung technischer Kenntnisse im Unternehmenskontext.
- Heben Sie übertragbare Kompetenzen hervor, wie Teamarbeit, Kommunikation und Problemlösungsfähigkeit.

#### **Materialien:**

- Kundenprofile mit fiktiven Unternehmenshintergründen und Nachhaltigkeitsherausforderungen
- Vorlagen für Beratungsberichte (Problemanalyse, Lösungsdesign, Implementierungsplan)
- Folien mit Beispielen für den Einsatz von Biotechnologie und Nanotechnologie im Textilbereich (optional)
- Präsentationsvorlage (SiT-Format) für Team-Pitches
- Bewertungsraster für Feedback (z. B. Innovation, Umsetzbarkeit, Passung zu den Kundenbedürfnissen)
- Reflexionsarbeitsblatt oder Diskussionsleitfaden für die abschließende Nachbesprechung



#### **Lernergebnisse:**

- Die Teilnehmenden integrieren Wissen aus allen drei Einheiten, um reale Nachhaltigkeitsherausforderungen zu lösen.
- Die Teilnehmenden sammeln Erfahrung in der Entwicklung und Präsentation von Beratungsangeboten für Industrieunternehmen.
- Verbesserte Fähigkeit zur Bewertung der Umsetzbarkeit und Wirkung biotechnologischer und nanotechnologischer Lösungen.
- Gestärkte berufliche Kompetenzen wie Teamarbeit, strategisches Denken und kundenorientierte Kommunikation.

## **2.6. Modul 6 - Qualitätskontrolle und Prüfmethoden für biobasierte Textilprodukte**

### **Struktur der Inhalte und Aktivitäten:**



Zeit (Std.)	Inhalt /Aktivität	Format
0.5	Begrüßung, Ziele	Plenum
1.0	<b>Einheit 1:</b> Qualitätskontrolle & Qualitätssicherung – PPT & Q&A	Präsentation, Fragerunde
1.0	<b>Aktivität 1:</b> Definition von „Qualität“ bei biobasierten Textilien	Gruppenarbeit
1.0	<b>Einheit 2:</b> Qualitätskontrolle in der Produktionskette – Kontrollpunkte & Protokolle	Fallstudie, Diskussion
1.0	<b>Aktivität 2:</b> Entwicklung eines Stichprobenprotokolls (Workshop)	Gruppenprojekt
1.0	<b>Einheit 3:</b> Umweltstandards & Zertifizierungen	Präsentation
1.0	<b>Rollenspiel:</b> Zertifizierungsaudit – Simulation	Rollenspiel
1.0	<b>Einheit 4:</b> Laborprüfmethoden für biobasierte Fasern	Demo/Video, PPT
1.0	<b>Einheit 5:</b> Spezialprüfungen (Biologische Abbaubarkeit & Kompostierbarkeit)	Workshop/Diskussion
1.5	<b>Integration:</b> Interpretation von Prüfergebnissen & Wirkungsbewertung	Gruppenarbeit/ Peer Review
0.5	Abschluss, Feedback & Q&A	Plenum



### **Aktivität 1: Gruppen-Workshop – Qualitätskontrollpunkte abbilden**

**Ziel:** Verständnis der QC-Kontrollpunkte entlang der biobasierten textilen Wertschöpfungskette.

**Format:** Gruppenarbeit (4–5 Personen pro Gruppe)

**Dauer:** 45–60 Minuten (40 Minuten Arbeitsphase + 10–15 Minuten Präsentation und Diskussion)

### **Beschreibung:**



1. Jede Gruppe erhält ein Produktionsflussdiagramm (Rohmaterial → Faser → Garn → Gewebe/Strickware → Ausrüstung → Endprodukt → Verpackung, A3-Format pro Gruppe).
2. Mit farbigen Haftnotizen markieren die Gruppen die Qualitätskontrollpunkte.
3. An jedem Punkt werden „Kontrollkarten“ angebracht, auf denen vermerkt wird, *was* überprüft werden soll (z. B. Feuchtigkeitsgehalt, Materialfehler, biobasierter Anteil).
4. Anschließend präsentiert jede Gruppe ihre Qualitätskontrollkarte dem Plenum.

**Materialien:** Druckbare Flussdiagramme (A3-Format), Haftnotizen in verschiedenen Farben, Marker/Stifte

**Moderationshinweise** – Leitfragen für die Gruppendiskussion:

- An welchen Stellen treten am wahrscheinlichsten Fehler oder Mängel auf?
- Wo sollte die Stichprobenkontrolle priorisiert werden?
- Wie unterscheidet sich die Qualitätskontrolle bei biobasierten Materialien im Vergleich zu konventionellen?

**Beispiele für erstellte Materialien:**

**a) Qualitätskontroll-Kartenblatt (A3):** Flussdiagramm mit freien Flächen, um Haftnotizen in jeder Prozessstufe anzubringen.

**b) Kontrollkarte (Beispiel zum Ausfüllen):**

QC Point	Was wird kontrolliert	Methode/Kriterium

**Nach der Aktivität:**

- Fassen Sie die wichtigsten Erkenntnisse jeder Gruppe zusammen.
- Heben Sie unterschiedliche Ansätze hervor und erläutern Sie die Überlegungen, warum bestimmte Kontrollpunkte gewählt oder ausgelassen wurden.
- Notieren Sie die häufigsten Fragen für die anschließende Plenumsdiskussion.
- Bereiten Sie – falls möglich – Fotos der erstellten Flussdiagramme vor, um sie später zu teilen (z. B. für einen Gruppenbericht oder die Dokumentation).



## **Aktivität 2: Simulation eines Zertifizierungsaudit**

**Ziel:** Verständnis für Zertifizierung, Rückverfolgbarkeit und Audits entwickeln

**Format:** Rollenspiel (Auditor\*innen, Fabrikpersonal, QA-Manager\*in)

### **Beschreibung:**

1. Die Lehrkraft verteilt eine fiktive Fallakte (einschließlich Verfahrensbeschreibungen, Prüfergebnisse und Bestandsprotokolle).
2. Die Auditor\*innen erstellen eine Liste mit Fragen und Prüfpunkten (auf Basis von Kriterien wie OEKO-TEX, GOTS usw.).
3. Das Fabrikpersonal und der/die QA-Manager\*in beantworten die Fragen und legen Dokumentationen vor (Vorlagen werden bereitgestellt).
4. Am Ende geben die Auditor\*innen Rückmeldung: Wird die Zertifizierung erteilt oder nicht?

**Materialien :** Audit-Checklisten-Vorlage, Beispieldokumentationen, Bewertungsraster

### **Moderationshinweise:**

- Ermutigen Sie das „Fabrikteam“, Dokumente aktiv vorzulegen und ihre Entscheidungen zu begründen.
- Was ist gut gelaufen? Wo war die Dokumentation schwach? Welche Auswirkungen hat dies auf die Qualitätskontrolle?

### **Reflexionsarbeitsblatt**

Nach dem Workshop/Auftrag beantworten die Teilnehmenden folgende Fragen:

1. Welche Teile der Aktivität haben gut funktioniert?
2. Welche Herausforderungen oder Probleme sind aufgetreten?
3. Was habe ich über den QC-Prozess oder Zertifizierungen gelernt?
4. Wie würde ich eine ähnliche Aufgabe beim nächsten Mal verbessern?
5. Welche zusätzliche Unterstützung oder Informationen wünsche ich mir für zukünftige Aufgaben?

Raum für zusätzliche Kommentare: \_\_\_\_\_



## 2.7. Modul 7 – Digitales Design, Simulation und Visualisierung: Digitalisierung in der Modebranche



### Aktivität 1: Digital Workflow Challenge

**Dauer:** 90 Minuten (anpassbar auf 60 Minuten)

**Verknüpfte Einheiten:** Einheit 1 (Grundlagen des digitalen Designs) + Einheit 4 (Digitales Schnittmusterdesign & CAD-to-Manufacture)

#### Lernziele:

- den vollständigen digitalen Workflow üben (Konzept – Digitaler Entwurf – CAD/3D – PLM)
- verstehen, wie präzise Eingabedaten (Stoffe, Größen, Dateibenennung) Nachhaltigkeit und Effizienz beeinflussen

#### Vorbereitung für Trainer\*innen:

- Bereiten Sie eine PowerPoint-Präsentation (SiT-Vorlage) vor mit
  - dem 4-Schritte-Prozess des digitalen Designs (Konzept – Digitaler Entwurf – CAD/3D – PLM)
  - zentralen Nachhaltigkeitskennzahlen (z. B. 70 % weniger Muster, 30 % weniger Stoffabfall)
- Erstellen Sie kurze Fallbeispiele: „Fehler bei Brand A im Dateiversionierungsprozess“ oder „Marke B reduziert Abfall durch präzise CAD-Arbeit“.
- Bereiten Sie ein Arbeitsblatt (A3) mit einer Beispielvorlage eines PLM-„Tech Packs“ vor.

#### Beschreibung:

1. **Kick-off (15 Minuten)**  
Präsentieren Sie ein kurzes Szenario: „Eine Marke möchte eine 6-teilige Capsule Collection mit minimalem Abfall auf den Markt bringen.“
2. **Gruppenarbeit (40 min)**
  - Teilen Sie die Teilnehmenden in Teams à 4–5 Personen ein.
  - Jedes Team wählt: ein Kleidungsstück, einen Stoff und eine Größenreihe.
  - Mithilfe von Laptops/Tablets (oder gedruckten Vorlagen, falls keine Software verfügbar ist) erstellen sie digitale Skizzen, definieren Basismaße und füllen ein simuliertes Tech Pack aus.
3. **Peer-Austausch (20 Minuten)**
  - Teams tauschen ihre Pläne aus und identifizieren mögliche Engpässe (z. B. fehlende Stoffphysikdaten, unklare Versionskontrolle).



#### 4. Abschluss (15 Minuten)

Gemeinsame Diskussion: Wie kann digitale Präzision in frühen Phasen Fehler und Abfall verhindern?

#### Tipps für Lehrkräfte:

- Stellen Sie einen Link zu einem **digitalen Moodboard** zur Konzeptinspiration bereit (z. B. Pinterest-Board).
- Ermutigen Sie Teilnehmende, kostenlose **2D-CAD-Demos** zu nutzen (z. B. Testversionen von **CLO**, **Lectra** oder browserbasierte **TUKAcad**-Demos, falls verfügbar).



### Aktivität 2: Virtuelle Anprobe & Nachhaltigkeit

**Dauer:** 2 Stunden

**Verknüpfte Einheiten:** Einheit 2 (3D-Kleidungs-Simulation & virtuelle Muster) + Einheit 3 (Digitale Visualisierung & fotorealistisches Rendering) + Einheit 5 (Datenbasiertes Design im digitalen Ökosystem und Integration der Kreislaufwirtschaft)

Lernziele

- Erfahrung mit 3D-Kleidungssimulation und AR/VR-Visualisierung sammeln.
- Designentscheidungen mit Nachhaltigkeitskennzahlen (Wasser-/CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, Materialabfall) verknüpfen.

#### Vorbereitung für Trainer\*innen

- Erstellen Sie eine PowerPoint-Präsentation (SiT-Vorlage) mit:
  - o einer Einführung in zentrale 3D-Tools (CLO 3D, Browzwear, Marvelous Designer),
  - o den Konzepten Higg MSI und Digital Product Passport.
- Stellen Sie 1–2 Laptops mit einer **CLO 3D-Testversion** oder ähnlicher Demo bereit.
- Bereiten Sie gedruckte Karten mit unterschiedlichen Stoffen (z. B. Bio-Baumwolle, recyceltes Polyester) und typischen Umweltfußabdrücken vor.

### Beschreibung

#### Einführung (15 Minuten)

Wiederholen Sie, wie 3D-Kleidungssimulation Sampling und Abfall reduziert.

#### 1. Praxisphase (45 Minuten)

- o Teilen Sie die Teilnehmenden in Gruppen à 3–4 Personen ein.
- o Jede Gruppe wählt ein Basis-Kleidungsstück (z. B. T-Shirt, Kleid) und experimentiert mit Stoffphysik, Passform auf verschiedenen Avataren und Renderoptionen.

#### 2. Nachhaltigkeitszuordnung (30 Minuten)



- o Jede Gruppe dokumentiert die Materialauswahl und nutzt die bereitgestellten Fußabdruck-Karten oder den Higg MSI Online-Rechner, um Wasser- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen gegenüber einer konventionellen Option zu berechnen.
3. **Präsentation & Diskussion (30 Minuten)**
- o Gruppen präsentieren ihr finales 3D-Kleidungsstück (Screenshot oder Live-Ansicht).
  - o Diskussion: Wie haben datenbasierte Entscheidungen Design, Kosten und Umweltauswirkungen beeinflusst?

#### **Trainer\*innen Tipps:**

- Bereiten Sie ein **Bewertungsblatt** mit den Kategorien *Designkreativität*, *Passgenauigkeit* und *Nachhaltigkeitsgewinn* vor.
- Ermutigen Sie die Teilnehmenden, ihr Kleidungsstück zu „pitchen“, als würden sie es einer Käufer\*in vorstellen, die Wert auf **Zirkularität** und **EU Digital Product Passport-Konformität** legt.

#### Empfohlene Materialien für Trainer\*innen

- **PowerPoint-Folien (SiT-Vorlage)**
  - o Wichtige Workflow-Diagramme aus dem eLearning-Inhalt.
  - o Infografiken (z. B. *Digital Design Process*, *Data-Driven Design*).
- **Arbeitsblätter & Vorlagen:**
  - o Tech-Pack-Grundgerüst
  - o Stoff-/Umweltauswirkungs-Karten
  - o Gruppenarbeitsblätter mit Anleitungen und Zeitplan
- **Hardware/Software (optional):**
  - o Laptops mit **CLO 3D** oder anderer 3D-CAD-Software
  - o Zugriff auf **Higg MSI** oder andere kostenlose LCA-Rechner



#### **Lernergebnisse:**

Am Ende der Sitzung können die Teilnehmenden:

- Theoretisches Wissen praktisch anwenden – vom Konzept bis zum digitalen Prototyp.
- Nachhaltigkeitsauswirkungen mithilfe realer Daten und Zirkularitätstools quantifizieren.
- Teamarbeit und Problemlösungsfähigkeiten erwerben, die in realen Fashion-Design-Studios und Produktionsumgebungen relevant sind.





## 2.8. Modul 8 – Anpassungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeiten und kreatives Denken in der Modebranche



### Aktivität 1: Trend Sprint & Kommunikations-Pitch

**Ziel:** Schnelles Reagieren auf Modetrends üben und Kommunikationsstrategien an unterschiedliche Stakeholder anpassen.

#### Anleitung:

1. **Trend-Briefing (15 Minuten):** Die Trainer\*in stellt einen überraschenden Mikrotrend vor (z. B. *Digital Fashion*, *Upcycled Denim*, *neue Farbpalette*, *viral TikTok-Style*).
2. **Teamarbeit (45 min):** Die Lernenden arbeiten in Gruppen. Jede Gruppe soll:
  - o in Mini-Kollektion-Konzept (2–3 Stücke oder Visuals) entwerfen.
  - o Zwei Kommunikationsversionen vorbereiten:
    - Technische Präsentation für Produktions- oder Fertigungspartner
    - **Kund\*innenorientierter Pitch** mit Storytelling, Visuals und Slogans
3. **Pitch-Präsentationen (30 Minuten):** Jede Gruppe präsentiert ihre beiden Kommunikationsversionen.
4. **Feedback & Reflexion (30 Minuten):** Trainer\*in und Mitlernende geben Feedback zu Kreativität, Klarheit, Anpassungsfähigkeit und Zielgruppenorientierung.



#### Lernergebnisse:

- Fähigkeit, auf sich schnell verändernde Modetrends zu reagieren.
- Anpassung des Kommunikationsstils (technisch vs. inspirierend).
- Entwicklung von Anpassungsfähigkeit und schneller, kreativer Entscheidungsfindung.



### Aktivität 2: Agile Kreativitäts-Challenge

**Ziel:** Agile Projektmethoden erleben und dabei Kreativität, Nachhaltigkeit und Inklusion in der TCLF-Branche integrieren.

#### Anleitung:

1. **Challenge-Setup (10 Minuten):**  
Die Trainer\*in gibt eine Design- oder Kommunikationsaufgabe vor, z. B.:  
„Entwickeln Sie eine Kampagne für eine nachhaltige Capsule Collection unter Anwendung agiler Methoden.“
2. **Agile Runden (60 Minuten):**



- o Runde 1 (15 Minuten): Ideenfindung → erstes Backlog erstellen
- o Runde 2 (15 Minuten): Visuals/Storyboards entwickeln → Sprint Review
- o Runde 3 (15 Minuten): Nachhaltigkeit und Inklusion integrieren → Sprint Retrospektive
- o Runde 4 (15 Minuten): Prototyp der Kampagne fertigstellen

3. **Rundgang (20 Minuten):** Teams präsentieren ihre Kampagnen-Prototypen.

4. **Nachbesprechung (30 Minuten):** Diskussion: Wie hat der agile Ansatz geholfen (oder Sie gehindert), sich anzupassen – im Vergleich zu traditionellen linearen Wasserfall-Vorgehensweisen?



Lernergebnisse:

- Anwendung agiler Werte (Iteration, Flexibilität, Zusammenarbeit)
- Integration von Nachhaltigkeit, Inklusion und Technologie in kreative Prozesse
- Stärkung von Teamkommunikation und Anpassungsfähigkeit



## 3. Recycling Manager

### 3.1. Modul 1 - Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in der Textil und Modeindustrie – ein Überblick



#### **Aktivität 1: Workshop 1 – Definition eines nachhaltigen Produkts im TCLF-Sektor**

**Ziel:** Die Teilnehmenden erwerben Wissen und praktische Fähigkeiten, um Nachhaltigkeitsprinzipien in den Bereichen Textil, Bekleidung, Leder und Schuhe (TCLF) zu verstehen, zu analysieren und anzuwenden – von der Bewusstseinsbildung (Nachhaltigkeitskonzepte) bis zur Praxis (Produktanalyse und -design).

#### **Übung 1:** Überblick über Nachhaltigkeit im TCLF-Sektor

- Kurzpräsentation: Umwelt-, Sozial- und Wirtschaftsauswirkungen von TCLF-Produkten.
- Hervorhebung zentraler Nachhaltigkeitskonzepte: umweltfreundliche Materialien, faire Arbeitsbedingungen, Kreislaufwirtschaft und Transparenz.
- Ergebnis: Sicherstellen, dass alle Teilnehmenden ein gemeinsames Grundverständnis besitzen.

#### **Übung 2:** Gruppenarbeit – Analyse eines nachhaltigen Produkts

- Die Teilnehmenden werden in kleine Gruppen (3–5 Personen) aufgeteilt.
- Jede Gruppe wählt ein typisches TCLF-Produkt (z. B. T-Shirt, Sneaker, Ledertasche).
- Aufgabe: Bewertung der Nachhaltigkeit mithilfe einer Checkliste (Materialien, Produktion, Arbeitsbedingungen, Transport, Lebensende).
- Ergebnis: Identifizierung ökologischer und sozialer Hotspots sowie von Verbesserungsmöglichkeiten.

#### **Übung 3:** Definition von Kriterien für ein nachhaltiges Produkt

- Interaktive Sitzung: Gemeinsames Brainstorming: Was macht ein Produkt nachhaltig?
- Erstellung einer gemeinsamen Liste von Nachhaltigkeitskriterien für TCLF-Produkte (Materialien, Haltbarkeit, Kreislauffähigkeit, faire Arbeit, CO<sub>2</sub>-Fußabdruck).
- Ergebnis: Entwicklung einer klaren Definition und messbarer Kriterien für nachhaltige TCLF-Produkte.

#### **Übung 4:** Ideenentwicklung – Design eines nachhaltigen Produkts

- Einzelnen oder in Paaren entwickeln die Teilnehmenden ein Konzept für ein nachhaltiges TCLF-Produkt auf Grundlage der zuvor definierten Kriterien.
- Fokus auf Materialien, Lebenszyklus, Produktionsmethoden und soziale Verantwortung.



- **Ergebnis:** Entwicklung praktischer und innovativer Ideen für nachhaltiges Produktdesign.

### Wrap-Up & Reflexion

- Die Gruppen teilen zentrale Erkenntnisse oder Produktkonzepte.
- Die Trainer\*in fasst die wichtigsten Lernpunkte zusammen: Bedeutung von Materialien, Produktion, Transparenz und Kreislauffähigkeit.
- **Ergebnis:** Die Teilnehmenden wenden Ihr Wissen an, um nachhaltige Produkte zu definieren und zu gestalten.



## Aktivität 2: Workshop 2 – Positioning eines nachhaltigen Produkts in der globalen TCLF-Wertschöpfungskette

**Ergebnis:** Aufbau eines grundlegenden Verständnisses von Konzepten der Wertschöpfungskette.

### Übung 1: Überblick über die globale TCLF-Wertschöpfungskette

- Zentrale Stufen: Rohmaterialien, Herstellung, Transport, Einzelhandel, Nutzung/Konsum, End-of-Life. (Materialien können aus *Modul 1 U1 – Präsentation* entnommen werden.)
  - Geografische Verteilung von Produktion vs. Konsum.
  - Umwelt- und soziale Hotspots (Wasserverbrauch, Emissionen, Arbeitsbedingungen).
- Ergebnis:** Teilnehmende erkennen, wo die Nachhaltigkeitsherausforderungen am größten sind.

### Übung 2: Mapping- Übung Produktreise

- Teilen Sie die Teilnehmenden in Kleingruppen auf.
  - Jede Gruppe wählt ein TCLF-Produkt (z. B. Jeans, Schuhe, Jacke).
  - Visualisieren Sie die globale Wertschöpfungskette des Produkts von den Rohmaterialien bis zum End-of-Life.
  - Identifizieren Sie zentrale ökologische/soziale Risiken sowie Verbesserungsmöglichkeiten.
- Ergebnis:** Visuelles Verständnis von globalen Produktionsflüssen und Nachhaltigkeitsdruckpunkten.

### Übung 3: Positionierung für Nachhaltigkeit

Interaktive Session: Strategien zur Verbesserung der Nachhaltigkeit in jeder Stufe der Wertschöpfungskette diskutieren. Berücksichtigen Sie:

- Beschaffung umweltfreundlicher Materialien
- Ethische Herstellung
- Logistik mit geringerem Impact



- Konsument\*innen-Einbindung für Recycling/Upcycling  
**Ergebnis:** Die Teilnehmenden lernen, ein Produkt strategisch so zu positionieren, dass die Nachhaltigkeit maximiert wird.

#### Übung 4: Gruppenarbeit – Vorschlag für eine nachhaltige Wertschöpfungskette

- Jede Gruppe erarbeitet einen Plan zur Verbesserung der Nachhaltigkeit ihres gewählten Produkts entlang der Wertschöpfungskette.
- Fokus auf umsetzbare Schritte in mehreren Stufen (z. B. Materialbeschaffung, Produktion, Distribution, Entsorgung).  
**Ergebnis:** Konkrete Ideen für die Positionierung nachhaltiger Produkte in globalen Lieferketten.

#### Wrap-Up & Reflexion

- Gruppen teilen zentrale Erkenntnisse und Strategien.

Die Lehrkraft fasst Best Practices und wesentliche Aspekte für die nachhaltige Positionierung in der Wertschöpfungskette zusammen.

**Ergebnis:** Teilnehmende verbessern ihr Wissen über globale Wertschöpfungsketten und praxisnahen Ansätzen zur Verbesserung der Produkthaltbarkeit in puncto Nachhaltigkeit.



#### Activity 3: Circular Design-Challenge

**Zielsetzung:** Anwendung von Eco-Design-Prinzipien und Strategien der Kreislaufwirtschaft in einer praxisnahen Produktentwicklungs-Simulation.

1. Teilen Sie die Lernenden in Kleingruppen auf. Jede Gruppe erhält ein fiktives Briefing: Entwerfen Sie ein nachhaltiges Fashion-Produkt (z. B. Jacke oder Tasche) aus recycelten oder umweltfreundlichen Materialien.
2. Berücksichtigen Sie Lebenszyklusverlängerung, Kreislauffähigkeit, ethische Beschaffung und minimale Umweltbelastung.
3. Jede Gruppe skizziert ihr Konzept und beschreibt die wichtigsten Nachhaltigkeitsmerkmale.
4. Anschließend Präsentationen mit Peer-Feedback, fokussiert auf Zirkularität und Innovation.

#### Hinweise für Lehrkräfte:

- Ermutigen Sie die Lernenden, über die Ästhetik hinauszudenken: Fokus auf Materialien, Produktionsmethoden und End-of-Life-Strategien.
- Impuls zur Reflexion: „Wie reduziert Ihr Design Abfall und fördert Wiederverwendung?“

#### Materialien:

- Design-Briefing-Karten
- Skizzenpapier oder Tablets



- Nachhaltigkeits-Checkliste (z. B. Kreislauffähigkeit, ethische Beschaffung, Energieeinsatz)

### 3.2. Modul 2 - Einhaltung gesetzlicher Vorschriften im Recyclingprozess



#### **Aktivität 1: Darstellung von Vorschriften und Fallvergleich**

##### **Ziel:**

Entwicklung der Fähigkeit, EU-Umweltgesetzgebung zu interpretieren und zu vergleichen, wie verschiedene Mitgliedstaaten diese im TCLF-Sektor umsetzen. Anwendbar auf Partnerkonsortien oder auf die EU im Allgemeinen.

##### **Ablauf der Aktivität:**

1. **Fallvorbereitung (15 min):** Die Lehrkraft teilt die Klasse in Kleingruppen ein. Jede Gruppe erhält eine Fallakte, die beschreibt, wie ein TCLF-Unternehmen in zwei verschiedenen EU-Ländern tätig ist (z. B. Frankreich vs. Italien, Deutschland vs. Spanien). Jede Fallakte enthält spezifische regulatorische Verpflichtungen (z. B. EPR-Systeme, Anforderungen an die Berichterstattung über Textilabfälle, kreislauffähige Textilien-Strategie).
2. **Gruppenanalyse (45 Minuten):** Die Gruppen definieren:
  - o Welche EU-Richtlinien sind relevant?
  - o Wie diese Richtlinien werden unterschiedlich in nationales Recht umgesetzt?
  - o Welche Compliance-Herausforderungen hat das Unternehmen in jedem Land?
  - o Welche Risiken gibt es im Fall der Nichteinhaltung (finanziell, rechtlich, reputationsbezogen)?
3. **Präsentationen & Diskussion (30 Min):** Jede Gruppe präsentiert ihre Ergebnisse und Empfehlungen.
4. **Wrap-up (15 Min):** Die Lehrkraft fasst zentrale Muster und Fallstricke in den verschiedenen Rechtsordnungen zusammen.





##### **Lernergebnisse:**

- Verständnis der EU- und nationalen Rahmenbedingungen
- Bewertung von Compliance-Anforderungen
- Aufbau von Kompetenzen in der vergleichenden Rechtsanalyse



## **Aktivität 2: Compliance-Simulation: internes Audit und Lieferant\*innenprüfung**

**Zielsetzung:** Praktische Anwendung von Compliance-Mechanismen innerhalb eines Unternehmens und entlang der Lieferkette.

1.  **Szenario-Briefing (10 Min):** Die Lehrkraft stellt ein fiktives TCLF-Unternehmen vor, das End-of-Life-Verpflichtungen hat (z. B. ein mittelständisches Textilunternehmen mit Exporten in mehrere Märkte). Einige Lieferanten sind compliant, andere nicht.
2.  **Rollenverteilung (10 Min):** Die Lernenden übernehmen verschiedene Rollen:
  - o *Interne Auditor\*innen* (Unternehmens-Compliance-Team)
  - o *Abteilungsleiter\*innen* (Design, Produktion, Logistik)
  - o *Lieferanten/Subunternehmen* (mit unterschiedlichem Compliance-Status – einige gut, andere problematisch)
3. **Simulation (45 Min):**
  - o Auditor\*innen führen interne Audits durch (Umweltmanagementsystem + regulatorische Compliance).
  - o Befragung der Lieferant\*innen zu Dokumentation, Berichterstattung und Praktiken.
  - o Identifikation von Risiken (Greenwashing, fehlende Rückverfolgbarkeit, Nichteinhaltung von EPR-Vorgaben).
4. **Reporting & Debrief (30 Min):** Auditor\*innen präsentieren ihre Ergebnisse und Unternehmensmanager\*innen diskutieren Korrekturmaßnahmen. Die/Der Trainer\*in moderiert die Reflexion darüber, wie Compliance-Systeme gestärkt werden können.



Lernergebnisse:

- Anwendung regulatorischen Wissens in realitätsnahen Szenarien
- Praxisorientierte Nutzung von EMS-Integration und internen Audit-Methoden
- Erhöhtes Bewusstsein für Compliance-Risiken in der Lieferkette



### 3.3. Modul 3 - Das Kreislaufkonzept in der Textil- und Modeproduktion



#### Aktivität 1: Wiederholung und interaktive Mapping-Übung – „Wie schließt man den Kreislauf?“

**Zielsetzung:** Festigung der wichtigsten Konzepte durch gemeinsame Visualisierung und Reflexion.

#### **Anleitung:**

- **Wiederholungs-Quiz oder visuelles Brainstorming:**  
Kurze Wiederholung mithilfe von Kahoot, einem gedruckten Quiz oder einem Whiteboard-Brainstorming. Zentrale Begriffe: Kreislauf (*Closed Loop*), Downcycling, Monomaterialien, Sammelsysteme, EPR usw.
- **Mapping-Übung (Gruppenarbeit):**  
In Kleingruppen (3–5 Lernende) zeichnen die Teilnehmenden ein vereinfachtes *Closed-Loop*-Textilsystem. Sie benennen Schwachstellen oder fehlende Verbindungen (z. B. nicht recycelbare Materialien, fehlendes Rücknahmesystem, mangelnde Verbraucher\*inneninformation).

#### **Leitfaden für Trainer\*innen:**

- Verwenden Sie 4–6 vorbereitete „*Kreislauf-Confusion Cards*“ (z. B. „Mischgewebe-T-Shirt mit PVC-Druck“, „Recycelbare Jeans mit geklebten Etiketten“ usw.), um die Gruppen herauszufordern.
- Regen Sie zur Reflexion an: *Was braucht es, um den Kreislauf hier zu schließen?* – Technologie, Politik, Verhalten oder Infrastruktur?

#### **Materialien:**

- PowerPoint-Zusammenfassung (SiT-Vorlage)
- Gedruckte Begriffskarten / *Kreislauf-Confusion Cards*
- Whiteboards oder A3-Papier, farbige Stifte



#### **Lernergebnisse:**

- Wiederholung und Definition zentraler Konzepte geschlossener Kreislaufsysteme (z. B. Downcycling, Monomaterialien, Sammelsysteme, EPR)







- Analyse von Textilprodukt-Lebenszyklen zur Identifizierung von Schwachstellen oder fehlenden Verbindungen in Kreislautsystemen
- Entwicklung potenzieller Lösungen (technologischer, politischer, verhaltensbezogener oder infrastruktureller Art) zur Stärkung geschlossener Kreislaufpraktiken



## **Aktivität 2: Mini- Rollenspiel – “Der Fall des fehlenden Kreislaufs”**

**Zielsetzung:** Verständnis systemischer Barrieren durch Interaktion zwischen verschiedenen Stakeholdern fördern

### **Anleitung:**

-  **Szenario:** Jede Gruppe erhält ein Szenario, in dem der Kreislauf scheitert (z. B. das lokale Sortierzentrum kann Kleidungsstücke aufgrund von Accessoires/Trims nicht annehmen, eine Marke weigert sich, ein Rücknahmesystem zu finanzieren).
-  **Rollenverteilung:** Designer\*in, Recyclingunternehmen, Vertreter\*in der Kommune, Marketingverantwortliche\*r, Konsument\*in

Die Gruppen führen ein kurzes Stakeholder-Meeting durch, um die Zwickmühle zu lösen. Am Ende hält jede Gruppe eine einminütige „Pressekonferenz“, in der sie ihre Lösung vorstellt.

### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Fördern Sie Empathie für jede Rolle und erinnern Sie daran, dass Erfolg in zirkulären Systemen Zusammenarbeit erfordert.
- Nach dem Rollenspiel: kurze Nachbesprechung – *Welche Kompromisse wurden gemacht? Was hat funktioniert?*

### **Materialien**

- PowerPoint mit Fallbeschreibung
- Rollen-Karten (einseitige Kurzbeschreibungen mit Zielen und Einschränkungen)
- Timer, um die Zeit einzuhalten
- Flipchart zur Zusammenfassung zentraler Erkenntnisse



### **Lernergebnisse:**

- Verständnis der unterschiedlichen Rollen und Perspektiven von Stakeholdern in der textilen Kreislaufwirtschaft
- Zusammenarbeit in einem Rollenspiel zur Bewältigung systemischer Hindernisse beim Schließen des Kreislaufs



- Klare Kommunikation vorgeschlagener Lösungen in einer simulierten Stakeholder-Pressekonferenz



## **Aktivität 2: Closed Loop-Canvas – Entwerfen Sie Ihr eigenes Kreislaufsystem**

**Zielsetzung:** Zusammenführung des erworbenen Wissens durch die Entwicklung eines vereinfachten zirkulären Geschäftsmodells

### **Anleitung:**

- Die Teams erhalten eine leere Vorlage des *Closed Loop-Canvas* mit folgenden Bereichen:
  - Produktkonzept (z. B. Socken, Sportbekleidung, Uniformen)
  - Materialauswahl
  - Sammelmethode
  - Sortier- und Recyclingpfad
  - Geschäftsmodell (Miete, Wiederverkauf, Rücknahmesystem)
  - Herausforderungen und Ermöglicher (*Challenges + Enablers*)
- Die Teams füllen ihren Canvas aus und bereiten einen 3-minütigen Pitch vor.

### **Hinweise für Trainer\*innen:**

Gehen Sie zwischen den Teams umher und stellen Sie Reflexionsfragen wie: Wer bezahlt die Sammlung? Können diese Materialien lokal recycelt werden? Wie werden Konsument\*innen das Produkt zurückgeben?

Im Wrap-up heben Sie gemeinsame Muster hervor: Wurden Monomaterialien gewählt? Wurde das Vertrauen der Konsument\*innen berücksichtigt?

### **Materialien:**

- *Closed Loop Canvas*-Vorlage (A3; anpassbar für die Lernenden)
- PowerPoint-Folie zur Einführung der Aktivität und der Erfolgskriterien
- Timer für Teamarbeit und Präsentationen



### **Lernergebnisse:**

- Anwendung der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zur Entwicklung eines vereinfachten Geschäftsmodells für ein Textilprodukt



- Bewertung der Umsetzbarkeit von Materialauswahl, Sammelmethoden und Recyclingpfaden
- Präsentation und Begründung eines zirkulären Geschäftsmodellkonzepts, das ökologische, ökonomische und soziale Aspekte in Einklang bringt

### 3.4. Modul 4 - Textilrecycling-Technologien und Lieferketten-Management



#### **Aktivität 1: Reverse Logistics Mapping – vom Abfall zur Ressource**

**Zugeordnete Lerneinheiten:** Einheit 1: Spitzentechnologien und Innovationsmanagement; Einheit 2: Sustainable Supply Chain Management and Transparency

**Zielsetzung:** Visualisierung und Analyse des Reverse-Logistics-Flusses von Textilabfällen zur Identifizierung zentraler Entscheidungspunkte, Nachhaltigkeitsherausforderungen und Innovationsmöglichkeiten.

#### **Beschreibung:**

- Die Lernenden erhalten das Beispiel eines fiktiven Textilunternehmens, das ein zirkuläres Recyclingmodell implementieren möchte.
- In Kleingruppen mappen sie den Prozess der Reverse Logistics: Sammlung, Sortierung, Verarbeitung, Redistribution.
- Jede Gruppe identifiziert eingesetzte Technologien (z. B. Radio-Frequency-Identification, chemisches Recycling), Rollen der Stakeholder und Nachhaltigkeitsrisiken.
- Anschließend präsentieren die Gruppen ihre Logistik-Maps und schlagen **eine Verbesserung** zur Steigerung von Transparenz oder Effizienz vor.

#### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Ermutigen Sie die Lernenden, kritisch über Rückverfolgbarkeit, Materialrückgewinnung und Koordination der Stakeholder nachzudenken.



- Reflexionsimpuls: „Wo bricht Transparenz im Textilrecycling zusammen – und wie können wir das beheben?“

**Materialien:** gedruckte oder digitale Vorlage einer Lieferkettenabbildung

### Lieferkettenabbildung-Vorlage: Kreislaufwirtschaftsmodell

Füllen Sie für jede Phase des Reverse-Logistics-Prozesses die wichtigsten Informationen aus:

- Eingesetzte Technologien
- Rollen der Stakeholder
- Nachhaltigkeitsrisiken

Sammlung	Sortierung	Verarbeitung	Redistribution
(Technologien, Stakeholders, Risiken)	(Technologien, Stakeholders, Risiken)	(Technologien, Stakeholders, Risiken)	(Technologien, Stakeholders, Risiken)

 **Lernergebnisse:**

Die Teilnehmenden identifizieren relevante Technologien, Stakeholder-Rollen und Nachhaltigkeitsrisiken in jeder Phase.  
 Sie analysieren Transparenzlücken und Entscheidungspunkte in Recyclingprozessen.  
 Sie erstellen und präsentieren einen Reverse-Logistics-Prozess für Textilabfälle.

### **Aktivität 2: Stakeholder-Rollenspiel – Management des Recycling-Ökosystem**

**Zugeordnete Lerneinheiten:** Einheit 2: Nachhaltiges Lieferkettenmanagement und Transparenz, Einheit 3: Recycling Manager\*innen als System-Organisator\*innen

**Zielsetzung:** Training von Stakeholder-Kommunikation und ethischer Entscheidungsfindung im Kontext einer Recycling-Lieferkette



### **Beschreibung:**

- **Szenario:** Die Lernenden bilden Gruppen zu je vier Personen und erhalten ein kurzes Briefing (z. B. ein Lieferant erfüllt die Nachhaltigkeitsstandards nicht).
- **Rollen:** Eine Person spielt die Rolle des/der Recycling Manager\*in, der/die ein Stakeholder-Meeting leitet. Die anderen übernehmen die Rollen Lieferant\*in, Auditor\*in und Sustainability Officer, jeweils mit unterschiedlichen Perspektiven..
- Nach dem Rollenspiel diskutiert die Gruppe den Ansatz des/der Manager\*in und schlägt alternative Strategien vor.

### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Richten Sie die Diskussion auf ethisches Leadership, Verhandlung und systemisches Denken aus.
- Unterstützen Sie die Nachbesprechung mit der Leitfrage: „Wie können wir Nachhaltigkeitsziele mit operativen Realitäten in Einklang bringen?“

### **Materialien:**

- Szenario-Karten mit Stakeholder-Profilen
- Reflexionsbogen für Feedback (Fokus: Kommunikation, Ethik, Koordination)

### **Optionale Trainingsmaterialien für Trainer\*innen:**

- PowerPoint-Folien mit zentralen Konzepten aus Modul 4
- Visualisierungen: Recyclingprozess-Diagramme, Reverse-Logistics-Flussdiagramme
- Praktische Tools: Stakeholder-Mapping-Vorlagen, Checklisten zur Rückverfolgbarkeit
- Empfohlene Lektüre/Medien: kurze Fallstudien zu Innovationen im Textilrecycling



### **Lernergebnisse:**

- Reflexion über das Gleichgewicht zwischen Nachhaltigkeitszielen und operativen Realitäten.
- Entwicklung alternativer Strategien zum Umgang mit Stakeholder-Konflikten.
- Anwendung von Leadership- und Koordinationskompetenzen in der Rolle eines/einer Recycling Manager\*in.



### 3.5. Modul 5 - Umweltvorschriften und Chemikaliensicherheits in der Textilverarbeitung



#### **Aktivität 1: Chemikaliensicherheits-Simulation**

**Zielsetzung:** Training in der Interpretation von *Sicherheitsdatenblätter (SDS)*, Identifizierung von Gefahren und Anwendung sicherer Handhabungsverfahren unter Verwendung persönlicher Schutzausrüstung (PPE).

#### **Beschreibung:**

1. **SSDS-Fallverteilung (10 Min):** Jede Gruppe erhält ein Beispiel für ein *Sicherheitsdatenblatt* zu einer gängigen Textilchemikalie (z. B. Farbstoff, Appreturmittel, Lösungsmittel).
2. **Gruppenanalyse (20 Min):** Die Lernenden identifizieren:
  - o Gefahrenklassifikationen (*GHS*-Piktogramme, Signalwörter)
  - o Lageranforderungen
  - o Notfallmaßnahmen
  - o Erforderliche persönliche Schutzausrüstung (PPE)
3. **Rollenspiel- Simulation (30 min):**
  - o Die Lernenden demonstrieren den sicheren Umgang mit Chemikalien (unter Verwendung von PPE-Requisiten wie Handschuhen, Schutzbrillen, Laborkitteln).
  - o Die Lehrkraft inszeniert ein fiktives Chemikalienleck – die Gruppen müssen entsprechend den SDS-Notfallanweisungen reagieren.
4. **Reflexion & Feedback (20 min):** Diskussion über bewährte Praktiken, häufige Fehler und Verbindungen zu realen Arbeitsumgebungen in der Textilproduktion.



#### **Lernergebnisse:**

- Interpretation von Sicherheitsdatenblättern zum Erkennen chemischer Gefahren, Lageranforderungen, Notfallmaßnahmen und erforderlicher PPE.
- Anwendung sicherer Handhabungsverfahren für Textilchemikalien unter Verwendung geeigneter Schutzausrüstung.
- Effektive Reaktion auf simulierte Chemikalienlecks oder Notfälle gemäß SDS-Anweisungen.



## **Aktivität 2: Workshop: Von der Vorschrift zur Umsetzung**

**Zielsetzung:** Verknüpfung abstrakter Regelwerke (REACH, ZDHC, OEKO-TEX, GOTS) mit konkreten praktischen Compliance-Maßnahmen in der Industrie.

### **Beschreibung:**

1. **Gruppenaufgabe (10 Min):** Jede Gruppe erhält eine zugewiesene Vorschrift oder Zertifizierung (z. B. REACH, ZDHC, OEKO-TEX, GOTS).
2. **Mini Research & Mapping (25 Min):** Fragen:
  - o Was verlangt die jeweilige Regulierung oder Zertifizierung?
  - o Welche Textilprozesse sind betroffen?
  - o Welche Nachweise/Dokumentationen benötigt ein Betrieb zur Einhaltung der Vorgaben?
3. **Fabrikszenario (20 Min):** Die Lehrkraft präsentiert ein fiktives Fallbeispiel einer Textilfabrik (z. B. Denim-Finishing-Betrieb mit Umweltverschmutzungs- und Arbeitsschutzproblemen). Jede Gruppe schlägt basierend auf ihrem zugewiesenen Regelwerk konkrete Compliance-Schritte vor
4. **Präsentationen & Vergleich (25 Min):** Die Gruppen stellen vor, wie ihr Standard bzw. ihre Regulierung auf den Fabrikfall angewendet werden kann. Die Lehrkraft hebt Überschneidungen, Widersprüche und Synergien zwischen den Ansätzen hervor.



### **Lernergebnisse:**

- Verständnis der zentralen Anforderungen der wichtigsten Textilregulierungen und zertifizierungen (REACH, ZDHC, OEKO-TEX, GOTS).
- Zuordnung von Regulierungen zu spezifischen Textilprozessen und Identifizierung notwendiger Nachweise für Compliance.
- Anwendung regulatorischer Anforderungen auf ein fiktives Fabrikszenario durch Entwicklung praxisnaher Compliance-Maßnahmen.

## **3.6. Modul 6 - Umweltauswirkungen und CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der TCLF-Industrie**



## **Aktivität 1: Materials and Design for Recycling Workshop**



**Zielsetzung:** Anwendung von Eco-Design-Prinzipien zur Verbesserung der Kreislauffähigkeit und zum Verständnis materialbezogener Herausforderungen bei realen Textilprodukten.



### Beschreibung:

- Präsentation zu Eco-Design mit praxisnahen Fallbeispielen aus der Textil- und Fashion-Industrie.
- Gruppenübung: Analyse physischer Kleidungsstücke oder gedruckter Produktbilder. Identifizieren Sie problematische Designmerkmale (z. B. Mischgewebe, Trims, Beschichtungen). Entwickeln Sie Lösungsvorschläge (z. B. Monomaterialien, abnehmbare Komponenten, alternative Verschlusssysteme).
- Jede Gruppe präsentiert ihre Redesign-Vorschläge.
- Die Lehrkraft fasst in einer Abschlussdiskussion praxisnahe Empfehlungen zusammen – mit Fokus auf Zusammenarbeit zwischen Designerinnen, Marken und Recyclingexpert\*innen.

### Erweiterte Anweisung :

1.  **Szenario:** Die Lernenden bilden Gruppen zu je vier Personen und erhalten ein kurzes Fallbeispiel (z. B. Einführung eines neuen Recyclingprozesses, auf den das Team mit Widerstand reagiert).
2.  **Rollenverteilung:** Eine Person spielt die Rolle des/der Recycling Manager\*in, der/die das Team-Meeting leitet, die anderen übernehmen die Rollen: skeptische Techniker\*innen, umotivierte Anlagenbediener\*innen, neue Sustainability-Praktikant\*innen, ...
3. Nach dem Rollenspiel gibt die Gruppe konstruktives Feedback auf Grundlage der beobachteten Leadership-Verhaltensweisen.

### Hinweise für Trainer\*innen:

- Teilen Sie die Teilnehmenden in Kleingruppen (je 4–6 Personen) ein.
- Verteilen Sie physische Kleidungsproben (falls verfügbar) oder gedruckte Produktbilder mit Angaben zur Materialzusammensetzung.
- Laden Sie jede Gruppe ein, ihre Redesign-Vorschläge im Plenum zu präsentieren. Ermutigen Sie sie, Flipcharts oder visuelle Hilfsmittel zu verwenden.
- Fassen Sie die wichtigsten Erkenntnisse aus der Gruppenarbeit zusammen: Häufige Designprobleme, kreative Lösungsvorschläge, Best Practices für die Zusammenarbeit mit Designer\*innen und Marken zur Verbesserung der Kreislauffähigkeit.





- Fordern Sie die Teilnehmenden auf, aus einer praktischen geschäftlichen Perspektive zu denken: Welche Lösungen sind realistisch und skalierbar?
- Fördern Sie gleichberechtigte Beteiligung – ermutigen Sie ruhigere Teilnehmende aktiv, ihre Ideen zu teilen.
- Betonen Sie den Zusammenhang zwischen Produktdesign und den nachgelagerten Herausforderungen bei Sortierung und Recycling.
- Dokumentieren Sie zentrale Redesign-Ideen auf einem Flipchart, um sie als visuelle Referenz für den weiteren Verlauf der Session sichtbar zu halten.

### **Materialien für Trainer\*innen::**

- PowerPoint-Präsentation (SiT-Vorlage) zu Eco-Design-Prinzipien und Praxisbeispielen
- Physische Kleidungsproben (z. B. T-Shirts, Jacken, Hosen) oder hochwertige Drucke mit Materialkennzeichnung
- Arbeitsblätter oder Vorlagen zur Redesign-Analyse
- Flipcharts und Marker
- Haftnotizen (optional für schnelle Brainstorming-Phasen)

### **Lernergebnisse:**

- Praktisches Verständnis von Designproblemen im Recyclingprozess
- Entwicklung umsetzbarer Redesign-Ideen, die in Gesprächen mit Marken und Designer\*innen genutzt werden können
- Gestärktes Vertrauen in die Fähigkeit, Eco-Design-Chancen in realen industriellen Kontexten zu erkennen und zu vermitteln



### **Aktivität 2: Stakeholder-Rollenspiel: Aufbau einer Kreislauf-Strategie**

**Zielsetzung:** Förderung der Kommunikations-, Verhandlungs- und strategischen Planungsfähigkeiten der Teilnehmenden durch die Simulation realer Diskussionen zwischen unterschiedlichen Stakeholdern in der textilen Wertschöpfungskette. Stärkung der Fähigkeit, verschiedene Interessen zu vereinen, um effektive, zirkuläre Textillösungen zu entwickeln.

### **Beschreibung:**

1. **Rollenverteilung und Einführung:** Die Teilnehmenden erhalten Rollenbeschreibungen: Recycling Manager\*in, Marken-Designer\*in, Politikvertreter\*in, Verbraucherschützer\*in, Investor\*in. Jede Rolle hat eigene Prioritäten, Ziele und Herausforderungen.



2. **Vorbereitungsphase:** Die Gruppen definieren ihre Ziele, Verhandlungspunkte und mögliche Kompromisse. Sie entwickeln intern eine Strategie, bevor sie in die simulierte Verhandlung eintreten.
3. **Rollenspiel – Verhandlungsrunde:** Die Gruppen simulieren eine Diskussionsrunde, in der sie gemeinsam einen Aktionsplan für den Aufbau einer Kreislauffähigen Textilsammel- und Recyclinginitiative entwickeln.
4. **Gruppenpräsentationen:** Jede Gruppe präsentiert ihre gemeinsam erarbeitete Strategie im Plenum.
5. **Nachbesprechung:** Was hat gut funktioniert? Welche Herausforderungen sind aufgetreten? Wie können diese Erkenntnisse in reale Branchenkooperationen übertragen werden?

### Anleitung für Trainer\*innen:

Beginnen Sie mit einer kurzen Einführung (10 Min) in das Szenario: „Ihre Mission ist es, gemeinsam ein Kreislauffähiges Textilsammel- und Recyclingprogramm zu entwickeln, das ökologische, ökonomische und soziale Ziele in Einklang bringt.“

Rollenverteilung (5 Min): Rollen zuweisen und gedruckte Rollenkarten austeilen.

Gruppeninterne Vorbereitung (25 Min): Gruppen besprechen Prioritäten, Strategien und mögliche Kompromisse.

Haupt-Verhandlungsrunde (45 Min): Gemeinsame Diskussion zur Entwicklung eines einheitlichen Aktionsplans.

Gruppen stellen ihre Strategien vor.

Nachbesprechung (15 Min): Reflexion über folgende Fragen:

- Welche Herausforderungen traten bei der Abstimmung unterschiedlicher Interessen auf?
- Welche Kompromisse waren notwendig?
- Wie lassen sich diese Kompetenzen in der beruflichen Praxis anwenden?

### Materialien für Trainer\*innen:



- PowerPoint-Folien (SiT-Vorlage) zur Einführung der Aktivität und Übersicht der Stakeholder-Rollen
- Gedruckte Szenario-Karten mit den Interessen, Zielen und Bedenken der jeweiligen Stakeholder
- Flipcharts und Marker für die Gruppen, um ihre Aktionspläne zu visualisieren
- Vorlagen (Templates) zur Dokumentation der wichtigsten Verhandlungspunkte und zur Zusammenfassung der finalen Strategie



Lernergebnisse:

- Verbesserte Kenntnisse über die unterschiedlichen Stakeholder-Prioritäten in Kreislauffähigen Textilsystemen
- Gesteigerte Fähigkeit, in komplexen Multi-Stakeholder-Kontexten zu verhandeln und gemeinsame Strategien zu entwickeln
- Mehr Selbstvertrauen beim Moderieren oder Mitwirken in sektorübergreifenden Kooperationen
- Praktische Erfahrung in der Entwicklung strategischer Aktionspläne für zirkuläre Initiativen



### **Aktivität 3: Life Cycle Thinking-Hackathon - "Innovationen für kreislauffähige Textilien"**

**Zielsetzung:** Teilnehmende entwickeln innovative, praxisnahe und wirkungsvolle zirkuläre Strategien für Textilien. Sie stärken die Fähigkeit, LCA-Erkenntnisse, Eco-Design und Business Innovation zu integrieren – und üben Teamarbeit sowie strategische Kommunikation.

#### **Einführung & Challenge Brief (30 Minuten)**

- Die Lehrkraft stellt die Hackathon-Challenge und die Ziele vor.
- Überblick über die Bewertungskriterien: Innovation, Reduktion der Umweltwirkungen, Umsetzbarkeit, Skalierbarkeit.
- Vorstellung von Beispielfokusbereichen zur Inspiration der Teams (z. B. Designverbesserungen, fortgeschrittene Recyclingtechnologien, Konsument\*innenkampagnen, politische Kooperationen).

#### **Teambildung & Planung (30 Minuten)**

- Einteilung in Teams (4–6 Personen) mit operativer, gestalterischer und strategischer Expertise.



- Teams definieren ihre Hauptfokusbereiche und legen erste Rollen und Aufgaben fest.

### **Strategieentwicklungsphase (2,5 Stunden)**

- Intensive Teamarbeit zur Erarbeitung einer innovativen Kreislaufstrategie für Textilien
- Empfohlene Themenfelder:
  - Eco-Design-Leitlinien für neue Produkte
  - Materialauswahl und -innovationen
  - Sammel- und Sortiersysteme
  - Fortgeschrittene Recyclingtechnologien
  - Konsumentenbewusstsein und Verhaltensänderung
  - Politik- und Stakeholder-Zusammenarbeit

Die Lehrkraft begleitet, gibt Feedback und fordert die Teams auf, mutig zu denken.

### **Pitch Vorbereitung (30 Minuten)**

- Finalisierung der Präsentation (Flipcharts, Poster, Folien oder Strategy Canvas).
- Vorbereitung eines klaren 7-Minuten-Pitches mit Strategie, erwarteter Wirkung und Umsetzungsschritten.

### **Präsentationen & Feedback (1 Stunde)**

- Jedes Team präsentiert 7 Minuten im Plenum.
- Trainer\*innen und Mitlernende geben Feedback zu Stärken, Innovationsgrad und realer Anwendbarkeit.
- Optional: informelle „Awards“ (z. B. Most Innovative, Best Consumer Strategy, Most Feasible).

### **Anleitung:**

Ermutigen Sie die Teams, den gesamten Produktlebenszyklus – also den Cradle-to-Cradle-Ansatz – in ihre Arbeit einzubeziehen und die Erkenntnisse aus der Lebenszyklusanalyse (LCA) in alle Phasen ihrer Strategie zu integrieren. Erinnern Sie die Teilnehmenden daran, den Fokus nicht ausschließlich auf technische Lösungen zu legen, sondern auch Geschäftsmodelle und Verhaltensänderungen zu berücksichtigen. Bitten Sie außerdem jedes Team, klar zu benennen, welche Umwelt-Hotspots durch ihre Strategie adressiert werden und auf welche Weise die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltauswirkungen beitragen.



### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Schaffen Sie eine offene, energiegeladene Atmosphäre, die Kreativität und Zusammenarbeit fördert.
- Schauen Sie regelmäßig bei allen Teams vorbei, um den Fokus zu sichern und sie anzuregen, tiefer in LCA-Daten und die reale Umsetzbarkeit einzusteigen.
- Moderieren Sie während der Pitches die Diskussionen und regen Sie konstruktives Feedback an.
- Heben Sie nach jedem Pitch sowohl Stärken als auch Verbesserungspotenziale hervor.

### **Materialien für Trainer\*innen:**

- PowerPoint-Folien (SiT-Vorlage) zur Einführung der Hackathon-Challenge und Erläuterung der Bewertungskriterien
- Flipcharts, große Papierbögen, Marker
- Haftnotizen für Brainstorming
- Optional: vorab vorbereitete Strategy-Canvas-Vorlagen zur Strukturierung der Ideen
- Timer oder Glocke zur Einhaltung der Pitch-Zeit

### **Lernergebnisse:**

- Fähigkeit, Life-Cycle-Thinking und Nachhaltigkeitskonzepte in praktische, innovative Strategien zu übersetzen
- Gestärkte Kompetenzen in Teamarbeit, strategischer Planung und überzeugender Kommunikation
- Vertieftes Verständnis, zentrale Umweltwirkungen durch zirkuläre Lösungen gezielt anzugehen
- Inspiration und konkrete Ansatzpunkte, die Teilnehmende in ihren realen Rollen als Textile Recycling Manager\*innen adaptieren und anwenden können



## Aktivität 4: Selbsteinschätzungsübung – Bewertung von Textilmaterialien und ihren Umweltauswirkungen

### Zielsetzung:

In dieser Übung analysieren die Teilnehmenden Fallstudien zu verschiedenen in der Textilindustrie verwendeten Materialien. Ziel ist es zu bewerten, ob jedes Material – unter Berücksichtigung von Produktion, Nutzung und Entsorgung – umweltschädlich oder nachhaltig ist. Für jeden Fall sollen folgende Aspekte betrachtet werden:

- Ressourcennutzung (Wasser, Energie, Chemikalien)
- Verschmutzung (Mikroplastik, toxische Farbstoffe, Abfälle)
- Biologische Abbaubarkeit & Kreislauffähigkeit
- Ethische Arbeitspraktiken

### Fallstudie 1: Konventionelle Baumwolle vs. Biobaumwolle

#### Material: Konventionelle Baumwolle

##### Wichtige Fakten:

- Für die Herstellung eines einzigen T-Shirts werden etwa **2.700 Liter Wasser** benötigt (Quelle: WWF).
- Starker Einsatz von **Pestiziden und synthetischen Düngemitteln**, die Boden- und Wassersysteme schädigen.
- Häufig **ausbeuterische Arbeitsbedingungen** in globalen Fast-Fashion-Lieferketten.

#### Alternative: Biobaumwolle

- Angebaut ohne synthetische Pestizide oder Düngemittel.
- **Geringerer Wasserverbrauch**, teilweise regenwasserbasiert.
- Benötigt dennoch viel Land und Wasser im Vergleich zu anderen nachhaltigen Fasern.

##### Fragen zur Reflexion:

1. Warum gilt konventionelle Baumwolle als umweltschädlich?
2. Inwiefern verbessert Biobaumwolle die Nachhaltigkeit?
3. Welche Einschränkungen bestehen bei Biobaumwolle als nachhaltige Alternative?

### Fallstudie 2: Polyester (Synthetisch) vs. Recyceltes Polyester

#### Material: Virgin Polyester (aus Erdöl gewonnen)



#### **Wichtige Fakten:**

4. Wird aus fossilen Brennstoffen hergestellt und trägt zu CO<sub>2</sub>-Emissionen bei.
5. Gibt beim Waschen Mikroplastikpartikel ab, die in die Ozeane gelangen.
6. Nicht biologisch abbaubar – Zersetzungsdauer über 200 Jahre.

#### **Alternative: Recyceltes Polyester (rPET)**

1. Hergestellt aus recycelten Plastikflaschen oder Textilabfällen.
2. Verringert die Abhängigkeit von Rohöl.
3. Gibt jedoch weiterhin **Mikroplastik** ab und erfordert energieintensive Recyclingprozesse.

#### **Fragen zur Reflexion:**

1. Wie trägt Virgin Polyester zur Umweltverschmutzung bei?
2. Ist recyceltes Polyester eine wirklich nachhaltige Lösung? Warum oder warum nicht?
3. Was könnte Polyesterstoffe umweltfreundlicher machen?

### **3. 7. Modul 7 - Kritisches Denken und Problemlösung in der Modebranche**

#### **Kritisches Denken und Problemlösung für nachhaltige Mode und Textilien**

##### **1. Einführung**

*Kritisches Denken* im Bereich Fashion & Recycling bedeutet die objektive Analyse und Bewertung von Fakten und Annahmen, um zu fundierten Urteilen zu gelangen. Es hilft, Biases zu erkennen, Wissenslücken aufzudecken und ethische Implikationen zu bewerten.

##### **2. Instrumente des Kritischen Denkens**

#### **Bloom's Taxonomy**

Es definiert sechs Stufen kognitiver Entwicklung – vom Erinnern über das Verstehen, Anwenden, Analysieren und Bewerten bis hin zum Kreieren nachhaltiger Innovationen. Dieses Modell ist ein wirkungsvolles Werkzeug in der Fashion-Branche, da es die Entwicklung von Kompetenzen vom Basiswissen bis zur kreativen nachhaltigen Innovation unterstützt.

#### **Sokratische Methode**

Ein pädagogischer Ansatz, der durch Dialog zwischen Lehrenden und Lernenden tiefgehendes Denken fördert. Ziel ist es, die zugrunde liegenden Überzeugungen



aufzudecken, die Ansichten und Entscheidungen prägen. Die Methode regt zu offenem, reflektiertem Austausch an, statt zu vorschnellen Urteilen. Die Frage ist: „Warum?“

### Typische Biases

- **Status-quo-Bias:** Führt dazu, dass Designer\*innen, Produzent\*innen und Entscheidungsträger\*innen bekannte Materialien und etablierte Prozesse bevorzugen, weil sie als weniger riskant gelten.
- **Bestätigung-Bias :** Veranlasst Stakeholder, Informationen selektiv zu interpretieren oder zu gewichten, die ihre bestehenden Praktiken und Geschäftsmodelle stützen.
- **Optimismus-Bias:** Führt zu einer Unterschätzung der Dringlichkeit, des Umfangs und der Komplexität des Übergangs zu wirklich nachhaltigen Produktionsmethoden.
- **Recency-Bias (Rezenzeffekt):** Lenkt die Aufmerksamkeit übermäßig auf kurzfristige, trendige „grüne“ Initiativen, die in Medien oder bei Konsument\*innen beliebt sind, aber oft nicht langlebig oder skalierbar genug sind, um langfristige Wirkung zu erzielen.



### **Aktivität 1: Workshop zu Biases in der Modebranche**

**Zugeordnete Lerneinheit:** Unit 1 – Einführung in Kritisches Denken

**Zielsetzung:** Verständnis der Grundprinzipien des Kritischen Denkens anhand einer praktischen Gruppenaktivität. Die Teilnehmenden lernen zu erkennen, wie Biases Entscheidungsprozesse in der Fashion- und Textilindustrie beeinflussen, und üben anschließend, Entscheidungen mithilfe eines strukturierten Modells des kritischen Denkens (Bloom's Taxonomy) neu zu gestalten.

#### **Beschreibung:**

##### **1. Einführung:**

Die Lehrkraft führt kurz in das Thema ein und erklärt die zentralen Konzepte des Kritischen Denkens anhand der Biases und der Bloom's Taxonomy. Anschließend werden die Teilnehmenden in Gruppen von 3–5 Personen eingeteilt.

Jede Gruppe erhält ein Fallbeispiel: Ein kleiner lokaler Modehändler muss entscheiden, ob er weiterhin Polyester-T-Shirts verkauft oder Alternativen wie Biobaumwolle oder recycelte Fasern anbietet.

##### **2. Gruppenarbeit:**





Die Aufgabe der Gruppen besteht darin, das Szenario „Einführung einer neuen Kollektion: Fast Fashion vs. nachhaltige Produktlinie“ zu analysieren und die vorhandenen Biases zu identifizieren.

Anschließend wenden sie Bloom's Taxonomy an, um die Entscheidung neu zu strukturieren und einen nachhaltigen Entscheidungsprozess zu entwickeln. Die Gruppen können ihre Ergebnisse auf einem Poster visualisieren – mit den erkannten Biases, den angewendeten Bloom-Schritten und dem neuen Entscheidungsprozess.

### **3. Gruppenpräsentation:**

Jede Gruppe präsentiert ihre wichtigsten Erkenntnisse und Lösungsideen.

### **4. Diskussion & Feedback:**

Die Gruppe diskutiert die vorgestellten Ideen. Die Lehrkraft vergleicht die verschiedenen Ansätze, hebt kreative Lösungen hervor und stellt Bezüge zu realen Praktiken in der Branche her.

### **Materialien:**

1. Hintergrundlektüre für Teilnehmende: Kritisches Denken, Biases und Bloom's Taxonomy (inkl. Handout der Taxonomy-Pyramide)
2. Arbeitsblatt für die Gruppenarbeit: Szenario – „Einführung einer neuen Kollektion: Fast Fashion vs. nachhaltige Produktlinie“
3. Poster-große Papierbögen und Marker



### **Lernergebnisse:**

- Erkennen kognitiver Biases(*Status quo*, *Confirmation*, *Optimismus*, *Recency*), die Entscheidungsprozesse in der Fashion- und Textilbranche beeinflussen.
- Anwendung der Bloom's Taxonomy, um Entscheidungen neu zu bewerten und einen strukturierten Kritisches-Denken-Prozess zu gestalten.
- Analyse eines praxisnahen Falls zur Balance zwischen Fast Fashion und nachhaltigen Optionen.



## Arbeitsblatt für die Gruppenarbeit



**Szenario:** “Einführung einer neuen Kollektion: Fast Fashion vs. nachhaltige Produktlinie”

Sie sind ein kleines, lokales Modegeschäft, das eine Produktpalette von Designer-Marken bis zu bekannten Fast-Fashion-Artikeln anbietet. Eines Ihrer meistverkauften Produkte sind T-Shirts aus Polyester, da diese günstig, leicht zu beschaffen und schnell zu produzieren sind. Nun hat Ihnen ein Lieferant Alternativen aus Biobaumwolle und recycelten Fasern angeboten – diese sind jedoch etwas teurer. Das Management-Team ist unsicher, ob ein Umstieg sinnvoll ist, da es höhere Kosten und Kundenverluste befürchtet.

### Gruppenaufgabe:

1. Biases identifizieren: Welche kognitiven Biases könnten die derzeitige Entscheidung des Einzelhändlers beeinflussen?

Notieren Sie mindestens **zwei Biases**, die Sie erkennen:

---

---

---

2. Reframing mit Bloom's Taxonomy: Nutzen Sie die Bloom's Taxonomy, um den Entscheidungsprozess neu zu strukturieren und eine reflektiertere Denkweise zu fördern. Verwenden und füllen Sie das bereitgestellte Handout aus.

---

3. Entwicklung eines neuen Entscheidungsprozesses. Gestalten Sie einen Entscheidungsprozess, der die zuvor identifizierten Biases vermeidet und eine nachhaltigere Perspektive einnimmt.

Tipps:

---



4. Präsentation Ihrer Ergebnisse: Fassen Sie Ihre Antworten aus den vorherigen Punkten auf einem Poster zusammen und präsentieren Sie Ihre Ergebnisse anschließend im Plenum.



## **Aktivität 2: Rollenspiel zur Sokratischen Methode**

**Zugeordnete Lerneinheit:** Einheit 1 (Einführung ins Kritische Denken)

**Ziel:** Die Teilnehmenden üben Sokratisches Fragen, indem sie gängige Annahmen in Entscheidungsprozessen der Fashion-Industrie hinterfragen. Sie lernen zu erkennen, dass alltägliche Entscheidungen oft verborgene Annahmen enthalten, und üben, durch respektvollen Dialog ausgewogene, nachhaltige Entscheidungen zu verhandeln.

Beschreibung:

### 1. Einführung:

Die Lehrkraft stellt kurz die Aufgabe und das zentrale Konzept des Kritischen Denkens anhand der Sokratischen Methode vor. Anschließend werden die Teilnehmenden in Gruppen von 4–5 Personen eingeteilt. Jede Gruppe erhält spezifische Rollen: Designer\*in, Sustainability Manager\*in, Financial Officer, Konsumentenvertreter\*in. Jede Rolle vertritt eine eigene Perspektive und unterschiedliche Interessen.

### 2. Gruppenarbeit:

Die Gruppen sollen mithilfe der Sokratischen Fragetechnik die Annahmen und Argumente ihrer jeweiligen Rollen kritisch hinterfragen. Im Anschluss verhandeln sie gemeinsam und entscheiden, welcher Vorschlag umgesetzt werden soll. Die Teilnehmenden können ein kurzes Poster vorbereiten, auf dem sie die ursprüngliche Annahme, die zentralen Sokratischen Fragen und die finale Entscheidung samt Begründung dokumentieren:

### 3. Gruppenpräsentationen:

Jede Gruppe präsentiert ihre wichtigsten Erkenntnisse und ihre getroffene Entscheidung.

### 4. Diskussion und Feedback:

Die Lernenden diskutieren die präsentierten Entscheidungen und deren Auswirkungen auf das Unternehmen. Die Lehrkraft vergleicht die verschiedenen Fragetechniken, hebt respektvolle Diskussionskultur hervor und stellt Bezüge zu realen Branchenpraktiken her.



### **Materialien:**

- Hintergrundlektüre für Teilnehmende: Kurze Einführung in die Sokratische Methode und deren Anwendung
- Rollenkarten (eine pro Rolle, mit Position und Ziel/Vorschlag)
- Papier im Posterformat und Marker



### **Szenario:**

Der/Die Designer\*in beginnt mit dem Vorschlag: „Lassen Sie uns Polyester verwenden.“

- Der/ Die Designer\*in möchte Polyester einsetzen, weil es kostengünstig ist.
- Der/Die Sustainability Manager\*in argumentiert für die Nutzung von ökologischen Materialien.
- Der/ Die Finanzverantwortliche äußert Bedenken bezüglich der Kosten und der Gewinnmargen.
- Der/Die Konsumentvertreter\*in verweist auf veränderte Kund\*innenerwartungen, etwa den Wunsch nach nachhaltigen Produkten.

### **Beispiel für Sokratische Fragen:**

- Finanzen: zu Kosten
- Nachhaltigkeit: zu Auswirkungen
- Konsumentenvertretung: zu Reaktionen der Kund\*innen
- Design: zu erfolgreicher Umsetzung

### **Vorlage für Rollenkarten**

- Rolle
- Ihre Position
- Ihr Ziel
- Fragen
- Endgültige Entscheidungen



### **Lernergebnisse:**

- Anwendung sokratischer Fragetechniken, um Annahmen in Entscheidungsprozessen der Fashion-Branche zu hinterfragen.



- Erkennen verborgener Annahmen in alltäglichen Geschäftsentscheidungen und ihrer Nachhaltigkeitsimplikationen.
- Entwicklung ausgewogener Entscheidungen unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven (Design, Nachhaltigkeit, Finanzen, Konsument\*innen).

### 3.8. Modul 8 - Führung und Management in der Textil- und Modebranche



#### **Aktivität 1: Leadership im Kreislauf – Szenario**

**Zugeordnete Lerneinheiten** Einheit 1 (Einführung), Einheit 3 (Strategisches Denken), Einheit 4 (Ethische und verantwortungsvolle Führung)

**Ziel:** Analysieren, wie Verhaltensweisen von Führungskräften die einzelnen Phasen recyclingorientierter Textil-/Mode-Prozesse beeinflussen, und strategische Antworten auf Nachhaltigkeitsfragen entwickeln.

#### **Anleitung:**

1. Stellen Sie ein fiktives mittelständisches Fashion-Unternehmen vor, das eine Recycling-Linie einführt.
2. In Kleingruppen visualisieren die Lernenden zentrale Führungs-Entscheidungen entlang des Produktlebenszyklus (z. B. Beschaffung, Design, Teamkoordination, Produktion, Rückgabe-Systeme).
3. Jede Gruppe markiert Risiken, ethische Aspekte und Verbesserungspotenziale.
4. Kurzpräsentationen der Leadership-Roadmaps mit Reflexion zu Kompromissen.

#### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Ermutigen Sie die Teilnehmenden, die Rolle von Recycling Manager\*innen als Ermöglicher\*innen von Kreislauffähigkeit zu betrachten.
- Reflexionsimpuls: „An welcher Stelle macht Ethische Führung den größten Unterschied?“

#### **Materialien:**

- A3-Lifecycle-Map-Vorlage (gedruckt) oder digitales Whiteboard
- Haftnotizen bzw. digitale Post-its
- Handouts mit Szenario-Briefing



#### **Lernergebnisse:**

- Analyse, wie Leadership-Entscheidungen unterschiedliche Phasen recyclingorientierter Textil-/Fashion-Prozesse beeinflussen.
- Identifikation von Risiken, ethischen Überlegungen und Kompromissen im Management.
- Zuordnung strategischer Leadership-Entscheidungen zur Ermöglichung von Kreislauffähigkeit über den gesamten Produktlebenszyklus.



### **Aktivität 2: Teamführung für den ökologischen Wandel – Rollenspiel und Feedback**

**Zugeordnete Lerneinheiten:** Einheit 2 (Teams für Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft führen), Einheit 3 (Strategisches Denken und kontinuierliche Verbesserung), Einheit 4 (Ethische und verantwortungsvolle Führung)

**Ziel:** Praktisches Üben von inklusivem und motivierendem Führungsstil im Kontext der Herausforderungen des grünen Wandels (Green Transition)

#### **Anleitung:**

1. Die Lernenden bilden Gruppen zu je vier Personen und erhalten ein kurzes Fallbeispiel (z. B. Einführung eines neuen Recyclingprozesses, auf den das Team mit Widerstand reagiert).
2. Eine Person übernimmt die Rolle des/der Recycling Manager\*in, die/der das Team-Meeting leitet. Die anderen übernehmen die Rollen: skeptische\*r Techniker\*in, unmotivierte\*r Anlagenbediener\*in, neue\*r Nachhaltigkeits-Praktikant\*n.
3. Nach dem Rollenspiel gibt die Gruppe konstruktives Feedback auf Basis des beobachteten Führungsstils.

#### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Geben Sie den Teilnehmenden einen Orientierungsimpuls: „Wie können wir Teams durch Verhaltensänderungen führen, ohne uns ausschließlich auf Autorität zu stützen?“
- Führen Sie die Nachbesprechung, indem Sie die Verhaltensweisen mit Kreislauffähigkeit, Motivation und DEI-Werten (Diversity, Equity & Inclusion) verknüpfen.



### **Materialien:**

- Szenario-Karten mit Rollenprofilen
- Feedback-Reflexionsbogen (Schwerpunkte: Inklusion, Kommunikation, Klarheit, Empathie)



### **Lernergebnisse:**

- Demonstration inklusiver und motivierender Leadership-Fähigkeiten im Kontext von Green-Transition-Herausforderungen.
- Anwendung von Strategien zur Führung von Teams durch Verhaltensänderungen ohne sich ausschließlich auf Autorität zu stützen.
- Beobachtung und Formulierung konstruktiven Feedbacks zum Führungsstil, insbesondere zu Kommunikation, Empathie und DEI-Aspekten.



## Anhang 2:

### Sammlung von Methoden und Aktivitäten für die Work-based Learning-Phase





## **Inhaltverzeichnis**

<b>1. Modul 0- Grundlagen der Nachhaltigkeit</b>	<b>3</b>
<b>2. Bio-Textiltechniker*in</b>	<b>5</b>
2.1. Modul 1 - Eigenschaften biobasierter Textilmaterialien und Verarbeitungstechniken	5
2.2. Modul 2 - Chemie für die Textilverarbeitung und das Färben mit geringerer Umweltbelastung	10
2.3. Modul 3 - Nachhaltige Produktion von Textil-/Bekleidungsprodukten	16
2.4. Modul 4 - Nachhaltige Beschaffung und Lieferkette für biobasierte Textilmaterialien	21
2.5. Modul 5 - Grundlagen der Biotechnologie und des Bioingenieurwesens für biobasierte Textilmaterialien	24
2.6. Modul 6 - Qualitätskontrolle und Prüfmethoden für biobasierte Textilprodukte	29
2.7. Modul 7 - Digitalisierung im Mode-Ökosystem durch digitales Design, Simulation und Visualisierung in der Modebranche	33
2.8. Modul 8 - Anpassungsfähigkeit, Kommunikationskompetenzen und kreatives Denken in der Modebranche	36
<b>3. Recycling Manager*in</b>	<b>39</b>
3.1. Modul 1 - Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in der Textil- und Modeindustrie - Ein Überblick	39
3.2. Modul 2 - Einhaltung gesetzlicher Vorschriften im Recyclingprozess	45
3.3. Modul 3 - Das Kreislaufkonzept in der Textil- und Modeproduktion	47
3.4. Modul 4 - Textilrecycling-Technologien und Lieferkettenmanagement	53
3.5. Modul 5 - Umweltvorschriften und Chemikaliensicherheit in der Textilverarbeitung	57
3.6. Modul 6 - Umweltauswirkungen und CO2-Fußabdruck der TCLF-Branche	58
3.7. Modul 7 - Kritisches Denken und Problemlösung in der Modebranche	61
3.8. Modul 8 - Führung und Management in der Textil- und Modebranche	68



## Anleitungen für das Work-based Learning

Work-based Learning ermöglicht es den Lernenden, Konzepte der Nachhaltigkeit und des Managements direkt in ihrem Arbeitsumfeld anzuwenden. Ziel ist es, die praktische Kompetenz durch praktische Tätigkeiten, kritische Beobachtung und reflektierte Auswertung zu stärken. Sie als Lehrkraft können die folgenden Aufgaben, Vorlagen und Vorschläge nutzen, um Lernende und Mentor\*innen zu unterstützen.

### 1. Modul 0 - Grundlagen der Nachhaltigkeit

#### WBL-Aufgabe 1: Ökobilanz (Life-Cycle Assessment, LCA): Verringerung der Umweltauswirkungen

Zugeordnet zu: Einheit 2

##### 1. Aufgabenübersicht

Die Teilnehmenden bewerten Möglichkeiten zur Reduzierung der Umweltauswirkungen der Textilproduktion anhand realer Beispiele über fünf Lebenszyklusphasen hinweg: Rohstoffe, Herstellung, Distribution, Nutzung und Entsorgung.

##### 2. Anleitungen zur Durchführung der Aktivität

Analysieren Sie eine bestehende Ökobilanz (Life-Cycle Assessment, LCA) eines Unternehmens aus der Perspektive der Nachhaltigkeit.

##### 3. Zentrale Schritte:

- Beschreiben Sie die aktuelle Ökobilanz (LCA).
- Identifizieren Sie Möglichkeiten zur Einführung nachhaltiger Praktiken.
- Bewerten Sie die Vorteile und Herausforderungen der Umsetzung.

##### • Aktivitäten der Lernenden:

1. Erheben Sie Daten zum Produktionsprozess des Unternehmens und kartieren Sie die Lebenszyklusphasen.
2. Identifizieren Sie mindestens 2–3 Bereiche, in denen Umweltauswirkungen reduziert werden können.
3. Erstellen Sie einen kurzen Bericht oder eine Präsentation, die Erkenntnisse und vorgeschlagene Verbesserungen zusammenfasst.
4. Reflektieren Sie Barrieren (technische, finanzielle, organisatorische) bei der Umsetzung von Veränderungen.

##### 5. Aktivitäten der Arbeitgeber\*innen / Betreuer\*innen



1. Stellen Sie den Lernenden Zugang zu Daten über den Produktionsprozess, Berichten oder Nachhaltigkeits-Audits bereit.
2. Geben Sie Hinweise darauf, welche Lebenszyklusphasen für die Analyse am relevantesten sind.
3. Validieren Sie die Ergebnisse der Lernenden anhand realer geschäftlicher Rahmenbedingungen (z. B. Kosten, Lieferkettenbeschränkungen).
4. Geben Sie konstruktives Feedback zu den vorgeschlagenen Verbesserungen und deren Umsetzbarkeit.

## **WBL Aufgabe 2: Entwicklung und Bewertung eines Geschäftsmodells für Nachhaltigkeit: Kreislaufwirtschaft und Slow Fashion**

Zugeordnet zu: Einheit 1 (Nachhaltige wirtschaftliche Praktiken und Ressourcenmanagement)

### **1. Aufgabenübersicht**

Die Teilnehmenden sollen ein Geschäftsmodell bewerten, das die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft oder von Slow Fashion integriert. Diese Aktivität findet am Arbeitsplatz statt und nutzt praktische Beispiele aus der eigenen Organisation

### **2. Anleitung zur Durchführung der Aktivität**

Analysieren Sie das bestehende Geschäftsmodell Ihres Unternehmens aus der Perspektive der Nachhaltigkeit.

### **3. Zentrale Schritte:**

- Beschreiben Sie das aktuelle Geschäftsmodell (z. B. wie Produkte vermarktet werden, wie Abfälle gemanagt werden, was mit Produkten nach der Nutzung geschieht).
- Identifizieren Sie Möglichkeiten zur Einführung nachhaltiger Praktiken (z. B. Materialrecycling, Wiederverwendung, Vermietung, Reparatur, Secondhand-Verkauf, limitierte Kollektionen).
- Bewerten Sie die Vorteile und Herausforderungen der Umsetzung (ökonomische, ökologische und soziale Aspekte).

### **4. Aktivitäten der Lernenden**

1. Führen Sie eine Überprüfung des Geschäftsmodells des Unternehmens mithilfe bereitgestellter Vorlagen und Tools durch.
2. Identifizieren Sie 2–3 innovationsorientierte Maßnahmen mit Nachhaltigkeitsfokus, die realistisch als Pilot umgesetzt werden können.
3. Beziehen Sie Kolleg\*innen oder Kund\*innen ein (z. B. kurze Umfrage oder Interviews), um die Akzeptanz Kreislauf-Praktiken zu verstehen.
4. Fassen Sie die Ergebnisse in einem Business Case oder Vorschlag zusammen und heben Sie potenzielle Vorteile und Risiken hervor.



### 5. Aktivitäten der Arbeitgeber\*innen/ Betreuer\*innen

1. Stellen Sie den Lernenden Zugang zu relevanten Daten des Geschäftsmodells bereit (Verkaufszahlen, Kundenfeedback, Abfallkennzahlen).
2. Teilen Sie Einblicke zu Prioritäten und Einschränkungen des Unternehmens hinsichtlich Nachhaltigkeit.
3. Ermöglichen Sie den Lernenden, Ideen mit dem Management oder anderen Abteilungen zu besprechen.
4. Prüfen Sie die Vorschläge der Lernenden und geben Sie Feedback zur Übereinstimmung mit der Unternehmensstrategie.

## 2. Bio-Textiletechniker\*in

### 2.1. Modul 1 - Materialeigenschaften und Verarbeitungstechniken von biobasierten Textilien

#### WBL Aufgabe 1: Abfallanalyse im Unternehmen

**Ziel:** Unternehmen dazu anregen, über Textilabfälle und Recyclingpotenziale nachzudenken

#### 1. Aufgabenübersicht:

Lernende untersuchen den Umgang mit Abfall in ihrem Unternehmen mit Fokus auf Textilmaterialien, Produktionsrückstände und Entsorgungsmethoden. Die Aufgabe soll das Bewusstsein für aktuelle Herausforderungen und Chancen der Kreislauffähigkeit schärfen.

#### 1. **Erhebung von Abfalldaten:**

- Erfassen Sie Mengen und Arten von **Textilabfällen** (z. B. Naturfasern, Chemiefasern, Mischmaterialien, biobasierte Materialien).
- Identifizieren Sie **Abfallquellen** (Produktionsschritte, Ausrüstung/Finish, Verpackung, Rückläufer nach der Nutzung).
- Dokumentieren Sie aktuell genutzte **Entsorgungsmethoden** (Deponie, Verbrennung, Recycling, Kompostierung, Wiederaufbereitung).

#### 2. **Reflexion und Analyse:** Verwenden Sie ein Reflexionsblatt, um Leitfragen zu beantworten:

- Welche Materialien könnten recycelt, wiederverwendet oder upgecycelt werden?
- Welche Rückstände könnten durch biobasierte Prozesse zu neuen Rohstoffen werden (z. B. Kompostierung, Fermentation, Extraktion natürlicher Verbindungen)?
- Welche Hürden bestehen für die Umsetzung dieser Lösungen (technisch, wirtschaftlich, logistisch)?



### 3. Feedback und Diskussion mit Betreuer\*innen:

- Präsentieren Sie die Ergebnisse in einer kurzen Feedback-Sitzung.
- Entwickeln Sie praxisnahe Vorschläge zur Verbesserung des Materialkreislaufs im Unternehmen (z. B. Trennung von Abfallströmen, Zusammenarbeit mit Recycler\*innen, Einführung biobasierter Recyclingoptionen).
- Reflektieren Sie, wie Bio-Textil-Lösungen (biologisch abbaubare Materialien, Bio-Verbundwerkstoffe oder umweltfreundliche Veredlungs-Prozesse) die Abfallentstehung verringern könnten.

### 3. Materialien

- **PPT mit Anweisungen** (Überblick über Textilabfallkategorien, Recyclingoptionen, Beispiele für biobasierte Verwertung)
- **Datenerhebungs-Vorlage** (Tabellen für Mengen, Materialarten, Entsorgungsmethoden)
- **Reflexionsblatt** („Was könnte recycelt, wiederverwendet oder verwertet werden?“)
- **Feedback-Vorlage** (zur Strukturierung der Diskussion mit Betreuer\*innen)
- **Bewertungsbogen** (zur Beurteilung der Leistung der Lernenden und der Relevanz für das Unternehmen)



#### **Lernergebnisse:**

- Verschiedene Arten, Quellen und Mengen von Textilabfällen im betrieblichen Kontext identifizieren und dokumentieren.
- Aktuelle Abfallbewirtschaftungs- und Entsorgungspraktiken analysieren (Deponie, Verbrennung, Recycling, Kompostierung, Wiederaufbereitung).
- Möglichkeiten zur Wiederverwendung, zum Recycling oder zur Verwertung durch biobasierte Prozesse (z. B. Kompostierung, Fermentation, Extraktion) bewerten.

## **WBL Aufgabe 2: Materialbewertung im Unternehmen**

**Ziel:** Bewertung und Prüfung nachhaltiger Materialien im Unternehmenskontext.

Lernende sollen in der Lage sein, die Nachhaltigkeit von Textilmaterialien in einem realen Unternehmensumfeld zu bewerten und zu testen – mit Fokus auf Umweltauswirkungen, Zertifizierungsstandards und Möglichkeiten des Ersatzes durch biobasierte Alternativen.

### **1. Aufgabenübersicht**

Lernende untersuchen die derzeit in den Produkten oder Prozessen des Unternehmens verwendeten Materialien. Sie analysieren die Umweltleistung und den Zertifizierungsstatus und reflektieren mögliche Ersatz- oder Verbesserungsoptionen.



### 1. Materialbewertung im Unternehmen

- Wählen Sie **2–3 Schlüsselmaterialien** aus (z. B. Baumwolle, Polyester, Viskose, Biopolymere, Naturfasern)
- Bewerten Sie jedes Material nach folgenden Kriterien:
  - **Wasserverbrauch** in Anbau und Verarbeitung
  - **CO<sub>2</sub>-Fußabdruck** in Produktions- und Nutzungsphasen
  - **Zertifizierungen** (z. B. GOTS, OEKO-TEX, Cradle-to-Cradle, FSC, Fair Trade)
  - **End-of-Life-Optionen** (Recyclingfähigkeit, biologische Abbaubarkeit, Kompostierbarkeit)
- Vergleichen Sie die Leistung konventioneller Materialien mit biobasierten oder umweltfreundlicheren Alternativen.

### 2. Reflexionsaufgabe:

Verwenden Sie das Reflexionsblatt, um die folgenden Leitfragen zu beantworten:

- Welche Materialien könnten kurzfristig durch biobasierte oder recycelte Alternativen ersetzt werden?
- Welche potenziellen Vorteile und Herausforderungen (Kosten, Verfügbarkeit, Leistung, Akzeptanz durch Verbraucher\*innen) sind mit einem Ersatz verbunden?
- Welche derzeit verwendeten Materialien weisen die höchsten Umweltauswirkungen auf?

### 3. Feedback und Diskussion mit Betruer\*innen:

- Präsentieren Sie die Ergebnisse und diskutieren Sie sie.
- Geben Sie **Empfehlungen** für einen nachhaltigen Materialersatz (z. B. Ersatz von konventioneller Baumwolle durch Bio-Baumwolle, erdölbasiertem Polyester durch recycelten oder biobasierten Polyester).
- Erkunden Sie **Innovationspotenziale** im Bereich Bio-Textilien (z. B. bakterielle Zellulose, Algenfasern, Bio-Leder).

### 4. Materialien

- **PPT** mit schrittweisen Anleitungen und Beispielen nachhaltiger Materialien
- **Bewertungsbogen** (strukturierte Tabelle zu Wasserverbrauch, CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, Zertifizierung und End-of-Life-Optionen)
- **Reflexionsblatt** („Welche Materialien könnten kurzfristig durch nachhaltigere Alternativen ersetzt werden?“)
- **Feedback-Vorlage** (zur Strukturierung der Präsentation oder Diskussion mit Betruer\*innen)
- **Bewertungsraster** (zur Beurteilung von Analysetiefe, kritischer Reflexion und Umsetzbarkeit der Vorschläge)



**Lernergebnisse:**



- Bewertung der Nachhaltigkeit ausgewählter Textilmaterialien anhand zentraler Kriterien (Wasserverbrauch, CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, Zertifizierungen, End-of-Life-Optionen).
- Vergleich konventioneller Materialien mit biobasierten oder umweltfreundlicheren Alternativen in Bezug auf Umweltleistung.
- Identifizierung von Materialien mit den höchsten Nachhaltigkeitsrisiken im aktuellen Produktsortiment.

### WBL Aufgabe 3: Mini-Projekt

#### **Ziel:**

Lernende dabei unterstützen, innovative, nachhaltige oder biobasierte Textilmaterialien in einem realen Unternehmenskontext anzuwenden, indem sie eine Pilot-Idee entwickeln und testen, die Forschung und Praxis miteinander verbindet.

#### 1. Aufgabenübersicht

Lernende entwerfen ein **Mini-Projekt**, in dem sie ein innovatives Bio-Textilmaterial (z. B. bakterielle Zellulose, biobasierter Polyester, Algenfasern, natürliche Farbstoffalternativen) vorschlagen, prototypisieren oder testen. Ziel ist es, zu erforschen, wie neuartige Materialien in die Produktlinie oder Prozesse des Unternehmens integriert werden können.

#### **1. Mini-Projekt: Test eines alternativen Materials**

- Wählen Sie ein **innovatives, nachhaltiges Material** aus (oder lassen Sie sich eines zuweisen), das für das Unternehmen relevant ist.
- Recherchieren Sie die **Eigenschaften, Vorteile und Einschränkungen** dieses Materials (z. B. Haltbarkeit, biologische Abbaubarkeit, Beschaffung, Skalierbarkeit).
- Entwickeln Sie einen **Vorschlag** für ein Produkt, eine Komponente oder eine kleine Kollektion unter Verwendung dieses Materials.
  - Definieren Sie die **Produktidee** (z. B. Accessoire, Kleidungsstück, Prototyp-Gewebe).
  - Skizzieren Sie die erwarteten **Nachhaltigkeitsvorteile** im Vergleich zu konventionellen Optionen.
  - Berücksichtigen Sie **Produktionsanforderungen** (Maschinen, Veredlung/Finish, Kompatibilität mit bestehenden Prozessen).

#### **2. Feedback-Runde mit Fachabteilungen**

- Präsentieren Sie den Mini-Projektvorschlag den relevanten Abteilungen (z. B. Forschung & Entwicklung, Produktion, Design, Marketing).
- Sammeln Sie strukturiertes Feedback zur Machbarkeit, einschließlich:
  - **Technische Machbarkeit:** Produktionskompatibilität, Leistungstests
  - **Wirtschaftliche Machbarkeit:** Kosten, Beschaffung, Lieferkette



- **Markt-Machbarkeit:** Kund\*innenakzeptanz, Markenstrategie, Zertifizierungspotenzial

### 3. Reflexion und Dokumentation

- Verwenden Sie ein Reflexionsblatt, um das Mini-Projekt zu evaluieren:
  - Was hat gut funktioniert?
  - Welche Herausforderungen sind aufgetreten?
  - Wie könnte die Idee weiterentwickelt oder skaliert werden?
- Schlagen Sie nächste Schritte vor (z. B. Prototypentests, Pilotproduktion, Tests mit Verbraucher\*innen, Zusammenarbeit mit Start-ups).

### 4. Materialien

- **Projektvorlage:** strukturierte Gliederung (Materialbeschreibung, Produktidee, Nachhaltigkeitsauswirkungen, Machbarkeitsaspekte)
- **Feedback-Formular:** Kriterien für die Abteilungen (technisch, wirtschaftlich, Marktakzeptanz)
- **Reflexionsblatt:** Leitfragen für Lernende zur kritischen Bewertung des Mini-Projekts



#### Lernergebnisse:

- Eigenschaften, Vorteile und Grenzen eines innovativen Bio-Textilmaterials recherchieren und kritisch bewerten.
- Wissen über biobasierte Textilprozesse anwenden, um einen realisierbaren Produkt-, Komponenten- oder Kollektionsvorschlag zu entwickeln.
- Nachhaltigkeitsaspekte in die Produktgestaltung integrieren (z. B. Haltbarkeit, biologische Abbaubarkeit, Produktionskompatibilität).

## 2.2. Modul 2 - Chemie für eine umweltschonende Textilverarbeitung und -färbung

### WBL- Aufgabe : Bewertung der Umweltbelastung durch Färbeprozesse am Arbeitsplatz

#### 1. Arbeitsschritte für Lernende

**Ziel:** Beurteilen Sie die Nachhaltigkeit eines bestehenden Färbeprozesses an Ihrem Arbeitsplatz, indem Sie Prozessparameter analysieren und mithilfe der Prinzipien der Grünen Chemie Verbesserungsmöglichkeiten identifizieren.





### Anweisungen Lernende:

Wählen Sie einen Färbeprozess (synthetischer oder natürlicher Farbstoff), der derzeit an Ihrem Arbeitsplatz verwendet wird.

1. Erfassen Sie die folgenden Parameter mithilfe der bereitgestellten Prozess-Audit-Vorlage:
    - ✓ Flottenverhältnis
    - ✓ Temperatur und Zeit
    - ✓ Art und Menge der eingesetzten Chemikalien (Farbstoff, Hilfsmittel, Salze, Laugen)
    - ✓ Schätzung des Wasser- und Energieverbrauchs
    - ✓ Abwassereigenschaften (sofern verfügbar)
  2. Verwenden Sie die **12 Prinzipien der Grünen Chemie**, um Folgendes zu identifizieren:
    - ✓ Mindestens **drei ökologische Hotspots**
    - ✓ Zwei mögliche Verbesserungen (z. B. Umstellung auf HFRD, Verringerung des Flottenverhältnisses, Ersatz des Beizmittels)
  3. Verfassen Sie eine kurze Reflexion (~300 Wörter):
    - ✓ Was hat Sie überrascht?
    - ✓ Waren grüne Alternativen in Ihrem Kontext umsetzbar?
- a) Beigefügte Materialien:
- ☐ **PPT:** Anweisungen zur Aufgabe (mit Beispiel)
  - ☐ **Prozess-Audit-Vorlage** (Excel oder Word)
  - ☐ **Reflexionsvorlage**
  - ☐ **Feedback-Formular für Betreuer\*innen** mit einfachen Kriterien: Genauigkeit, Praktikabilität, Eigeninitiative

## 2. Vorlagen

### a) **Prozess-Audit-Vorlage:** Bewertung nachhaltiger Färbeprozesse

#### 1. Allgemeine Informationen

Datum: \_\_\_\_\_  
Name der/des Mitarbeiter\*in: \_\_\_\_\_  
Betreuer\*in: \_\_\_\_\_  
Abteilung: \_\_\_\_\_

#### 2. Prozessbeschreibung:

Name des Färbeprozesses: \_\_\_\_\_  
Art des Farbstoffs: \_\_\_\_\_ (z. B. Reaktiv-, Dispersions-, Naturfarbstoff)



Fasertyp: \_\_\_\_\_  
 Verwendete Maschine: \_\_\_\_\_

### 3. Prozessparameter

Parameter	Wert/Beschreibung
<b>Flottenverhältnis</b>	
<b>Färbetemperatur (°C)</b>	
<b>Färbedauer (Minuten)</b>	
<b>Eingesetzte Hilfsmittel (Art und Menge)</b>	
<b>Menge an Salz (g/L)</b>	
<b>Menge an Lauge (g/L)</b>	
<b>Wasserverbrauch (Schätzung)</b>	
<b>Energieverbrauch (Schätzung)</b>	
<b>Abwassereigenschaften (pH, CSB usw.)</b>	

#### b) **Reflexionsvorlage:** Selbsteinschätzung

1. Welche zentralen Nachhaltigkeitsaspekte haben Sie in diesem Prozess beobachtet?
2. Welcher Teil des Prozesses könnte mithilfe der Prinzipien der Grünen Chemie verbessert werden?
3. Schlagen Sie mindestens zwei konkrete Verbesserungen vor und erläutern Sie, warum diese relevant sind.
4. Mit welchen Herausforderungen oder Problemen sind Sie konfrontiert worden?
5. Weitere Kommentare oder Fragen:

#### c) **Feedback-Formular für Betreuer\*innen**

Name der/des Mitarbeiter\*in: \_\_\_\_\_

Bewertet von: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

#### **Bewertungskriterien**

Kriterium	Ausgezeichnet	Zufriedenstellend	Verbesserungsbedarf
<b>Verständnis der Aufgabe</b>			
<b>Genauigkeit der Daten</b>			
<b>Sicherer Umgang mit Geräten</b>			



<b>Praktikabilität der Vorschläge</b>			
<b>Eigeninitiative und Engagement</b>			

**Zusätzliche Kommentare:**

**Abschließende Beurteilung:**

- ☐ Anforderungen erfüllt
- ☐ Anforderungen teilweise erfüllt
- ☐ Wiederholung erforderlich

**Unterschrift der/des Betreuer\*in::** \_\_\_\_\_

## **WBL Aufgabe 2: Digitaldruck-Setup bewerten und Verbesserungen empfehlen**

**Ziel:** Analysieren Sie die Umwelt- und Prozessaspekte des digitalen Textildrucks an Ihrem Arbeitsplatz – mit Fokus auf Nachhaltigkeit und Druckqualität.

**Anweisungen Lernende:**

1. Beobachten und dokumentieren Sie den aktuellen Digitaldruck-Prozess:
  - ✓ verwendete Tintenart (Pigment, Reaktiv, Dispers)
  - ✓ Textilart sowie Vor-/Nachbehandlungsschritte
  - ✓ Menge an Wasser, Chemikalien und Energie (falls bekannt oder geschätzt)
  - ✓ Druckfehler (z. B. Ausbluten, geringe Fixierung, Reibechtheitsprobleme)
2. Verwenden Sie die Digitaldruck-Analysevorlage, um:
  - ✓ mindestens zwei Prozessschritte mit Optimierungspotenzial (geringerer Impact) zu identifizieren.
  - ✓ Alternativen vorzuschlagen (z. B. Umstieg auf wasserlose Pigmenttinten, enzymatische Vorbehandlung).
3. Besprechen Sie Ihre Ergebnisse mit Ihrer/Ihrem Betreuer\*in anhand des bereitgestellten Bewertungsformulars.
4. Reichen Sie eine einseitige Zusammenfassung ein mit:
  - ✓ Zentrale Beobachtungen
  - ✓ Verbesserungsvorschlag
  - ✓ Kommentaren der/des Betreuer\*in



c) Beigefügte Materialien:

- ✓ PPT: Überblick über nachhaltigen Digitaldruck
- ✓ Digitaldruck-Analysevorlage
- ✓ Vorlage für die Zusammenfassung
- ✓ Bewertungsformular für Betreuer\*innen (inkl. Bewertung von Einsichten, Relevanz, Innovation)

## Vorlagen

**a) Prozess-Audit-Vorlage:** Bewertung des Digitaldruck-Prozesses

### 1. Allgemeine Informationen

Datum : \_\_\_\_\_  
 Name der/des Mitarbeiter\*in: \_\_\_\_\_  
 Betreuer\*in: \_\_\_\_\_  
 Abteilung: \_\_\_\_\_

### 2. Digitaldruck-Audit-Bogen

Parameter	Beobachtung/ Notizen
<b>Tintenart (Pigment, Reaktiv, Dispers)</b>	
<b>Erforderliche Vorbehandlung (ja/nein + Art)</b>	
<b>Textilart und Vorbereitung</b>	
<b>Nachbehandlung (Waschen, Fixieren/Curingschritt, Dämpfen etc.)</b>	
<b>Wasserverbrauch (Schätzung oder Beschreibung)</b>	
<b>Beobachtete Druckqualität (z. B. Ausbluten)</b>	
<b>Abfälle (Tintenreste, Chemikalienentsorgung)</b>	

**b) Reflexionsvorlage:** Selbsteinschätzung

1. Mit welchen Herausforderungen oder Problemen waren Sie konfrontiert?
2. Welche Aspekte des Digitaldruck-Prozesses sind am nachhaltigsten bzw. am wenigsten nachhaltig?
3. Was hat Sie bei der Analyse überrascht?
4. Schlagen Sie zwei Verbesserungen für das aktuelle Setup vor und erläutern Sie Ihre Begründung.



5. Weitere Kommentare oder Fragen:

c) Feedback-Formular für Betreuer\*innen

Name der/des Mitarbeiter\*in: \_\_\_\_\_

Bewertet von: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Bewertungskriterien

Kriterium	Ausgezeichnet	Zufriedenstellend	Verbesserungsbedarf
Verständnis der Aufgabe			
Genauigkeit der Daten			
Sicherer Umgang mit Geräten			
Praktikabilität der Vorschläge			
Eigeninitiative und Engagement			

Zusätzliche Kommentare:

\_\_\_\_\_

**Abschließende Beurteilung:**

- ☐ Anforderungen erfüllt
- ☐ Anforderungen teilweise erfüllt
- ☐ Wiederholung erforderlich

**Unterschrift der/des Betreuer\*in:** \_\_\_\_\_



## 2.3. Modul 3 - Nachhaltige Produktion von Textil- und Bekleidungsprodukten

### WBL - Aufgabe: Zusammenführung traditioneller Textilmethoden mit modernen umweltfreundlichen Verfahren und Möglichkeiten zur Optimierung ihrer Eigenschaften

#### 1. Aufgabenübersicht

##### 1. Arbeitsschritte für Lernende:

a) Übung zu modernen Textilverarbeitungsmethoden – Verwendung von ökologischen Materialien für die Verarbeitung und das Färben von Fertigprodukten, moderne umweltfreundliche Verfahren, Minimierung von Wasser- und Stromverbrauch, Produktdesign

##### b) Beigefügte Materialien:

- **PPT:** Anweisungen zur Aufgabe (mit Beispiel)
- **kleine Handwebstühle**, Stricknadeln, Filznadeln
- **Garne und Fasern** mit unterschiedlichen Texturen
- **natürliche Farbstoffe** und Behälter für Demonstrationen
- **Beispiele fertiger Produkte** (zur Inspiration)
- **Feedback-Formular für Betreuer\*innen** mit einfachen Kriterien: Genauigkeit, Praktikabilität, Eigeninitiative

##### 2. Vorlagen

##### a) Prozess-Audit-Vorlage: Bewertung nachhaltiger Färbeprozesse

###### 1. Allgemeine Informationen

Datum: .....

Name der/des Mitarbeiter\*in: .....

Betreuer\*in: .....

Textilherstellungsmethode: .....

###### 2. Prozessbeschreibung



Art der Herstellungsmethode: .....

Anzahl der verwendeten Fasern: .....

Art der verwendeten Fasern: .....

Erzeugtes Produkt (Fertigprodukt): .....

### 3. Prozessumsetzung

- Jedes Teammitglied übernimmt eine der folgenden Rollen: Design, Materialvorbereitung, Ausführung, Dokumentation.
- Umsetzungsschritte: Diskussion und Arbeitsplan erstellen
- Aufgabenverteilung und Arbeitsbeginn
- Jede Gruppe präsentiert das erstellte Produkt, beschreibt die verwendeten Techniken und die angewandten ökologischen Praktiken.

#### b) Reflexionsvorlage: Selbsteinschätzung

1. Welche zentralen Nachhaltigkeitsaspekte haben Sie in diesem Prozess beobachtet?
2. In welchem Teil des Herstellungsprozesses können ausschließlich nachhaltige Materialien und Techniken eingesetzt werden – und wann ist der Prozess nicht vollständig nachhaltig?
3. Diskutieren Sie die Möglichkeiten der Massenanwendung oder der Textiloptimierung.
4. Schlagen Sie mindestens zwei konkrete Verbesserungen vor und erläutern Sie, warum diese relevant sind.
5. Mit welchen Herausforderungen oder Problemen sind Sie konfrontiert worden?
6. Weitere Kommentare oder Fragen:

Feedback-Formular für Betreuer\*innen

Name der/des Mitarbeiter\*in: \_\_\_\_\_

Bewertet von: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

### Bewertungskriterien

Kriterium	Ausgezeichnet	Zufriedenstellend	Verbesserungsbedarf
Verständnis der Aufgabe			



<b>Verwendung der Materialien</b>			
<b>Angewandte Herstellungstechniken</b>			
<b>Angewandte Verarbeitungstechniken</b>			
<b>Teamarbeit, Engagement und Verständnis</b>			

**Zusätzliche Kommentare:**

---

**Abschließende Beurteilung:**

- ☐ Anforderungen erfüllt
- ☐ Anforderungen teilweise erfüllt
- ☐ Wiederholung erforderlich

**Unterschrift der/des Betreuer\*in:** \_\_\_\_\_

## **WBL-Aufgabe 2: Recherche und Anwendung von Prüfverfahren und Qualitätssicherungsprotokollen**

**Ziel:** Vertrautmachen mit Materialprüfverfahren und Qualitätssicherungsprotokollen

**Anweisungen für Lernende:** Überprüfen Sie die bereitgestellten Daten im Materialprüfprotokoll zu folgenden Parametern:

- Zugfestigkeit
- Waschechtheit
- Lichtechtheit

1. Basierend auf den Daten aus dem Prüfprotokoll füllen Sie das Qualitätsbewertungsformular aus, erfassen die Daten und bewerten jedes Material. Vergleichen Sie die Referenzwerte und ziehen Sie ein Gesamtfazit.
2. Diskutieren Sie Ihre Ergebnisse mit Ihrer/Ihrem Betreuer\*in mithilfe des bereitgestellten Bewertungsformulars.
3. Reichen Sie eine einseitige Zusammenfassung ein, die Folgendes enthält: zentrale Beobachtungen, Verbesserungsvorschläge, Kommentare der/des Betreuer\*in.

Beigefügte Materialien:





- PPT: Vergleichstabellen und Diagramme
- Vorlage für Zusammenfassung
- Bewertungsformular für Betreuer\*innen (inkl. Bewertung zu Erkenntnis, Relevanz, Innovation)

## 2. Vorlagen

a) Prozess-Audit-Vorlage: Recherche und Anwendung von Prüfverfahren und Qualitätssicherungsprotokollen.

1. Allgemeine Informationen:

Datum: .....

Name der/des Mitarbeiter\*in: .....

Betreuer\*in: .....

Abteilung: .....

2. Digitaldruck - Stoffarten

Parameter	Beobachtung/ Notizen
<b>Zugfestigkeit</b>	
<b>Waschechtheit</b>	
<b>Lichtehtheit</b>	
<b>Schrumpfung</b>	
<b>Veränderung der Wasseraufnahme</b>	
<b>Enthaltene Verunreinigungen</b>	

a) **Reflexionsvorlage:** Selbsteinschätzung

1. Welche der untersuchten Fasern weisen die besten Eigenschaften auf?
2. Gibt es andere Fasern, deren Eigenschaften durch den Zusatz von Additiven verbessert werden können?
3. Gibt es andere Fasern, deren Eigenschaften durch zusätzliche Verarbeitungsschritte verbessert werden können?
4. Schlagen Sie Möglichkeiten zur Verbesserung der Eigenschaften bestimmter Fasern vor.
5. Weitere Kommentare oder Fragen:

Feedback-Formular für Betreuer\*innen

Name der/des Mitarbeiter\*in: \_\_\_\_\_

Bewertet von: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_



### Bewertungskriterien

Kriterium	Ausgezeichnet	Zufriedenstellend	Verbesserungsbedarf
Verständnis der Aufgabe			
Genauigkeit der Daten			
Sicherer Umgang mit Geräten			
Praktikabilität der Vorschläge			
Eigeninitiative und Engagement			

Zusätzliche Kommentare:

---

### Abschließende Beurteilung:

- ☐ Anforderungen erfüllt
- ☐ Anforderungen teilweise erfüllt
- ☐ Wiederholung erforderlich

Unterschrift der/des Betreuer\*in:: \_\_\_\_\_

## 2.4. Modul 4 - Nachhaltige Beschaffung und Lieferkette für biobasierte Textilien

### WBL Aufgabe 1: Qualitätssysteme in Bio-Textil-Lieferketten

#### Beschreibung

#### 1. Fallstudienanalyse (30 Min.)

- Analysieren Sie reale Fälle von Qualitätsmängeln (basierend auf anonymisierten **GOTS-Audit-Berichten**).
- Wenden Sie **Ishikawa-Diagramme (Fishbone)** und die 5-Why-Methode an, um die Ursachenanalyse durchzuführen.
- Entwickeln Sie Korrekturmaßnahmen durch strukturierte Problemlösung.



## 2. Simuliertes Audit (40 Min.)

- Teams übernehmen verschiedene Rollen innerhalb der Lieferkette (Lieferanten, Logistikdienstleister, Hersteller, Auditor\*innen).
- Führen Sie **Three-Tier Verification Protokolls** an realen Materialproben durch.
- Verwenden Sie professionelle **Prüfgeräte** (pH-Meter, Feuchtigkeitsanalysatoren, digitale Mikroskope).
- Dokumentieren Sie die Ergebnisse gemäß den korrekten Protokollstandards.

## 3. Simulation einer Stakeholder-Verhandlung (30 Min.)

- Führen Sie ein **Rollenspiel** zu einem Streitfall über Qualitätsmängel oder Zertifizierungsabweichungen durch.
- Die Teilnehmenden übernehmen Rollen wie **Lieferantenvertretung, Qualitätsmanager\*in der Kunden-Firma, Auditor\*in**.
- Verhandeln Sie Lösungen anhand von **Korrekturmaßnahmen** (Corrective Action Planning).

## 4. Digitale Integration des Qualitätsmanagements (20 Min.)

- Erstellen Sie einen beispielhaften **CAPA-Plan** (Maßnahmenplan; Corrective and Preventive Action).

## Materialien

- Fallstudien-Unterlagen (basierend auf authentischen Audit-Berichten)
- Fishbone- und 5-Why-Vorlagen
- Materialproben (z. B. Baumwolle, Hanf, Myzel-Leder, Naturfarbstoffe)
- Prüfgeräte: pH-Meter, Feuchtigkeitsanalysatoren, Mikroskope
- Rollenspielkarten (Zertifizierungsstreitigkeiten, Reklamationen, Audit-Ergebnisse)
- CAPA-Vorlagen

## Lernergebnisse

Anwendung von **Ursachenanalyse-Tools** (Fishbone, 5-Why) auf reale Qualitätsprobleme

- Umsetzung praktischer Verifizierungsprotokolle für die Qualitätsbewertung biobasierter Materialien
- Bedienung grundlegender Qualitätsprüfgeräte und korrekte Datenerfassung
- Simulation von Audit- und Verhandlungsprozessen zwischen Stakeholdern in der Lieferkette

## WBL- Aufgabe 2: Reale Lieferkettenanalyse (4 Stunden/mehrwöchig)



## Beschreibung

### Woche 1–2: Partner-Matching & Projektabgrenzung

- Zuordnung der Lernenden zu **Industriepartnern** (z. B. Lieferanten für Bio-Baumwolle, Marken, Logistikdienstleister, Zertifizierungsstellen)
- Abschluss von **Lernvereinbarungen** zu Projektumfang, Ergebnissen, Vertraulichkeit und Mentoring

### Woche 3–4: Feldforschung & Datenerhebungen

- Vor-Ort-Besuche oder virtuelles Shadowing bei Partnerunternehmen
- Aktivitäten: Beobachtung von Lieferantenverhandlungen, QC-Prozessen, Nachhaltigkeitsaudits
- Führen von **Reflexionstagebüchern** mit Beobachtungen, Herausforderungen und Theorie-Praxis-Bezügen

### Woche 5–6: Analyse & Lösungserarbeitung

- Marktbeurteilung (Einheit 1)
- Logistikoptimierung (Einheit 2)
- Grundsätze des Qualitätsmanagements (Einheit 3)
- Entwicklung praxisnaher Empfehlungen in Zusammenarbeit mit Mentor\*innen
- Nutzung von **Industriestandards-Tools** (z. B. Oracle TMS, Sustainability-Plattformen)

### Woche 7–8: Professionelle Präsentation & Umsetzung

- Präsentation der Ergebnisse vor **Senior Management-Teams**
- Struktur nach **Business Case-Format** (Executive Summary, Finanzen, Risiken, Implementierungszeitplan)
- Feedback und Coaching durch Mentor\*innen aus dem Betrieb

### Materialien

- Vorlagen für Lernvereinbarungen
- Projektbriefings der Industriepartner
- Vorlage für Reflexionstagebuch
- Zugang zu professionellen Datenbanken/Software (z. B. Oracle TMS, Tools für Nachhaltigkeitsreporting)
- Vorlage für Business Case-Präsentationen
- Mentor\*innen-Bewertungsformulare

### Lernergebnisse

- Durchführung authentischer Lieferkettenbewertungen für reale Unternehmen.



- Anwendung von Kursinhalten auf berufliche Herausforderungen in Beschaffung, Logistik und Qualitätsmanagement.
- Analyse und Erarbeitung von Lösungen für aktuelle organisatorische Probleme.
- Dokumentation von Beobachtungen und Erkenntnissen in Reflexionstagebüchern, die Theorie mit Praxis verknüpfen.
- Nutzung professioneller Supply-Chain-Management- und Qualitätssystem-Software.

## 2.5. Module 5 - Grundprinzipien der Biotechnologie und Verfahrenstechnik für biobasierte Textilmaterialien

### WBL Aufgabe 1: Biotechnologie am Arbeitsplatz

**Zugeordnet zu:** Einheit 1 (Einführung in die Biotechnologie und das Bioverfahrenstechnik im Textilsektor) und Einheit 2 (Biofabrikation und Einsatz von Mikroorganismen)

**Ziel:** Identifikation und Analyse realer Anwendungen von Biotechnologie- und Biofabrikationsprozessen im eigenen Unternehmen oder in einem Partnerunternehmen, um das Bewusstsein für nachhaltige Praktiken und Innovationspotenziale zu fördern

#### **Anweisungen für Lernende:**

Identifizieren Sie einen Prozess, ein Produkt oder ein Material in Ihrem Unternehmen (oder einem Partnerunternehmen), das Biotechnologie oder Biofabrikation beinhaltet.

Beobachten und dokumentieren Sie, wie Enzyme, Mikroorganismen oder biobasierte Materialien in diesem Kontext eingesetzt werden.

Verwenden Sie eine Beobachtungsvorlage, um die wichtigsten Informationen zu erfassen: Art der Technologie, Zweck und Zielsetzung, Nachhaltigkeitsvorteile und Herausforderungen oder Grenzen.

Führen Sie (wenn möglich) ein Interview mit einer Fachkraft oder Betreuer\*in, um tiefere Einblicke in den Prozess zu erhalten.

Reflektieren Sie, wie diese Anwendung mit den Inhalten aus Einheit 1 und Einheit 2 zusammenhängt.

Reichen Sie Ihre ausgefüllte Beobachtungsvorlage sowie eine kurze Reflexion (300–500 Wörter) zur Relevanz und zum Potenzial der Biotechnologie in Ihrem Arbeitsumfeld ein.



### **Abgabe:**

Ausgefüllte Beobachtungsvorlage mit detaillierten Notizen zum beobachteten biotechnologischen oder biofabrikativen Prozess.

Kurzreflexion (300–500 Wörter) zur Relevanz und zum Potenzial der Biotechnologie im eigenen Unternehmen.

### **Hinweise für Trainer\*innen:**

Führen Sie die Lernenden vor der Aktivität in die zentralen Konzepte der Einheiten 1 und 2 ein.

Stellen Sie sicher, dass die Lernenden Zugang zu einem relevanten Arbeitsplatz oder einer simulierten Umgebung haben.

Geben Sie die Beobachtungsvorlage aus und unterstützen Sie die Lernenden bei der Auswahl geeigneter Prozesse zur Beobachtung.

Ermutigen Sie die Lernenden, Gespräche mit Techniker\*innen oder Betreuer\*innen zu führen, um ein tieferes Verständnis zu entwickeln.

Prüfen Sie die eingereichten Reflexionen und geben Sie formatives Feedback, wobei der Schwerpunkt auf der Fähigkeit liegt, Theorie und Praxis miteinander zu verbinden.

## **WBL Aufgabe 2: Entwurf eines bio-basierten Textilprototyps**

**Zugeordnet zu:** Einheit 2 (Biofabrikation und Einsatz von Mikroorganismen) und Einheit 3 (Einsatz von Nanotechnologie in bio-basierten Textilien)

**Ziel:** Ein gemeinschaftlicher Entwurf eines Prototyps eines Textilprodukts, das biobasierte Materialien und/oder Nanotechnologie verwendet. Die Lernenden wenden dabei ihr Wissen über Mikroorganismen, Biofabrikationstechniken und funktionelle Materialverbesserungen an.

### **Anweisungen für Lernende:**

Bilden Sie ein kleines Team (2–4 Lernende) oder arbeiten Sie einzeln, um einen Prototyp eines Textilprodukts unter Verwendung biobasierter Materialien und/oder Nanotechnologie zu entwerfen. Wählen Sie eine oder mehrere Techniken aus Einheit 2 (z. B. Fermentation, Bioprinting) sowie eine Funktionserweiterung aus Einheit 3 (z. B. antimikrobielle Eigenschaften). Verwenden Sie ein Design-Dokument, um Ihr Konzept zu skizzieren:



verwendete Materialien, angewandte Prozesse, erwartete Produkteigenschaften, Nachhaltigkeitsauswirkungen.

Konsultieren Sie nach Möglichkeit eine\*n Betreuer\*in oder Techniker\*in, um die Machbarkeit Ihres Designs zu validieren. Präsentieren Sie Ihr Prototyp-Konzept in einem kurzen Pitch (mündlich oder schriftlich) und reichen Sie die ausgefüllte Designvorlage ein.

Fügen Sie eine Reflexion über die Herausforderungen bei der Integration von Biotechnologie und Nanotechnologie in das Textildesign hinzu.

### **Abgabe:**

Vollständig ausgefüllte Designvorlage mit Beschreibung des Prototyps (Materialien, Prozesse, erwartete Eigenschaften und Nachhaltigkeitsvorteile)

Optional: Skizze oder digitales Mock-up des Prototyps

Kurze Reflexion zu den Herausforderungen und Chancen bei der Integration von Biotechnologie und Nanotechnologie im Textildesign

### **Hinweise für Trainer\*innen:**

Unterstützen Sie die Bildung von Teams oder helfen Sie einzelnen Lernenden, einen geeigneten Fokus für ihren Prototyp zu wählen.

Wiederholen Sie zentrale Inhalte aus Einheit 2 und Einheit 3, insbesondere Biofabrikationstechniken und Anwendungen der Nanotechnologie.

Stellen Sie die Designvorlage sowie Beispiele innovativer biobasierter Textilien bereit.

Fördern Sie Kreativität, achten Sie jedoch auf technische Umsetzbarkeit.

Geben Sie Feedback zu den Designkonzepten und begleiten Sie die Lernenden bei der Verfeinerung ihrer Ideen.

## **WBL Aufgabe 3: Nachhaltigkeitsaudit und Innovationsvorschlag**

**Zugeordnet zu:** Einheit 1 (Einführung in die Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik im Textilsektor) und Einheit 3 (Einsatz von Nanotechnologie in bio-basierten Textilien)

**Ziel:** Durchführung eines Nachhaltigkeitsaudits für einen Textilherstellungsprozesses oder -produkts und Entwicklung eines biotechnologischen oder nanotechnologischen Innovationsvorschlags, um dessen ökologische Leistung zu verbessern.

### **Anweisungen für Lernende:**

Wählen Sie ein Textilprodukt oder einen Prozess, der derzeit in Ihrem Unternehmen verwendet wird.



Führen Sie ein grundlegendes Nachhaltigkeitsaudit mithilfe einer Checkliste durch (z. B. Energieverbrauch, Abfallerzeugung, Chemikalieneinsatz).

Entwickeln Sie auf Grundlage Ihrer Ergebnisse eine biotechnologische oder nanotechnologische Innovation, die zur Verbesserung der Nachhaltigkeit beiträgt.

Beschreiben Sie Ihre Idee in einem Dokument, das folgende Punkte umfasst: aktuelle Situation, vorgeschlagene Veränderung, erwartete Vorteile, mögliche Hindernisse oder Herausforderungen. Besprechen Sie Ihren Vorschlag mit einer\*m Betreuer\*in oder Mentor\*in und holen Sie mithilfe des Feedback-Formulars Rückmeldung ein. Reichen Sie das vollständige Nachhaltigkeitsaudit, den Innovationsvorschlag sowie eine kurze Reflexion zur Machbarkeit und Wirkung Ihrer Idee ein.

### **Abgabe:**

Ausgefüllte Nachhaltigkeitsaudit-Checkliste

Innovationsvorschlag (1–2 Seiten) mit Beschreibung der aktuellen Situation, der vorgeschlagenen biotechnologischen/nanotechnologischen Verbesserung, erwarteten Vorteile und potenziellen Barrieren

Feedback-Formular der/des Betreuer\*in (falls zutreffend)

Kurze Reflexion zur Machbarkeit und zum erwarteten Einfluss der vorgeschlagenen Innovation

### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Führen Sie die Lernenden in grundlegende Nachhaltigkeitsbewertungsinstrumente und -indikatoren ein.
- Stellen Sie die Audit-Checkliste und die Vorlage für den Innovationsvorschlag zur Verfügung.
- Unterstützen Sie die Lernenden bei der Auswahl eines geeigneten Prozesses oder Produkts für das Audit.
- Ermutigen Sie die Lernenden, sich mit Betreuer\*innen oder Mentor\*innen am Arbeitsplatz abzustimmen.
- Prüfen Sie die eingereichten Vorschläge auf Klarheit, Innovationsgehalt und Übereinstimmung mit Nachhaltigkeitszielen.
- Verwenden Sie das Feedback-Formular für Betreuer\*innen, um externes Feedback einzuholen und die Erkenntnisse der Lernenden zu validieren.



### **Lernergebnisse:**

Durch die Teilnahme an dieser Work-based Learning-Aktivität erwerben die Teilnehmenden die Fähigkeit, theoretisches Wissen praktisch in realen Textilproduktions- und Innovationskontexten anzuwenden und ihr Verständnis für nachhaltige biotechnologische und nanotechnologische Praktiken zu vertiefen.





Durch praxisorientierte Aufgaben stärken die Lernenden ihre Fähigkeit, Möglichkeiten zur Integration von Mikroorganismen, biobasierten Materialien und Nanostrukturen in Textilprozesse zu identifizieren. Sie entwickeln praktische Lösungen, um die ökologische Leistung, Materialeffizienz und Produktfunktionalität zu verbessern.

Die Teilnehmenden erweitern ihre Kompetenz zur Zusammenarbeit mit Kolleg\*innen und Betreuer\*innen, lernen, technische Ideen effektiv zu kommunizieren, und tragen aktiv zu einer Kultur der Innovation und Nachhaltigkeit in ihren Organisationen bei.

Diese Aktivitäten fördern zudem die Fähigkeit, aktuelle Praktiken kritisch zu hinterfragen, realisierbare Verbesserungen vorzuschlagen und über die weiteren Auswirkungen von Biotechnologie und Nanotechnologie in der kreislauffähigen Textilwirtschaft zu reflektieren. Insgesamt entwickeln die Lernenden zentrale überfachliche Kompetenzen wie kritisches Denken, Problemlösungsfähigkeit und angewandte Forschung, wodurch sie konkrete Beiträge zu Innovation und Nachhaltigkeit am Arbeitsplatz leisten.

### **Optionale Vorlagen für Lehrkräfte:**

#### **Aktivität 1: Biotechnologie am Arbeitsplatz**

- Vorlage 1: Beobachtungsvorlage
- Vorlage 2: Reflexionsvorlage
- Vorlage 3: Feedback-Formular für Betreuer\*innen

#### **Aktivität 2: Entwurf eines bio-basierten Textilprototyp**

- Vorlage 1: Prototyp-Designvorlage
- Vorlage 2: Reflexionsvorlage
- Vorlage 3: Feedback-Formular für Betreuer\*innen

#### **Aktivität 3: Nachhaltigkeitsaudit und Innovationsvorschlag**

- Vorlage 1: Checkliste für das Nachhaltigkeitsaudit
- Vorlage 2: Vorlage für den Innovationsvorschlag
- Vorlage 3: Reflexionsvorlage
- Vorlage 4: Feedback-Formular für Betreuer\*innen



## 2.6. Modul 6 - Qualitätskontrolle und Prüfmethoden für biobasierte Textilprodukte

### WBL Aufgabe 1: Laborprüfung der Eigenschaften biobasierter Textilien

#### Arbeitsschritte für Lernende

##### **A. Probenvorbereitung und Konditionierung**

- Wählen Sie gemeinsam mit Ihrer/Ihrem Betreuer\*in eine Charge Textilmaterial (z. B. Bio-Baumwolle oder biobasierte Fasern) aus.
- Schneiden Sie repräsentative Proben gemäß den relevanten Normen zu und kennzeichnen Sie jede Probe eindeutig.
- Konditionieren Sie alle Proben in einer Standardatmosphäre gemäß ISO 139 (Bedingungen: relative Luftfeuchtigkeit  $65 \% \pm 4 \%$ , Temperatur  $20 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) für mindestens 24 Stunden.

##### **B. Prüfung der Eigenschaften (*Wählen Sie 2–3 Tests aus*)**

- Zugfestigkeit (Universalprüfmaschine)
- Abriebfestigkeit (Abriebtester)
- Pilling-Bewertung (Abriebtester)
- Dicke (Dickenmessgerät)
- Flächenmasse (Analysenwaage)

##### **C. Datendokumentation**

- Verwenden Sie das untenstehende **Textilprüfprotokoll**, um alle relevanten Informationen zu erfassen: Probenidentifikation, Prüfeinstellungen, Parameter, Ergebnisse, Kommentare.

##### **D. Selbstreflexion**

- Füllen Sie die Selbsteinschätzung (siehe Abschnitt B unten) aus, um Ihre Erfahrungen und Erkenntnisse zu reflektieren.

##### **E. Feedback durch Betreuer\*in**

- Besprechen Sie die durchgeführten Prüfungen, die erzielten Ergebnisse und die Dokumentation mit Ihrer/Ihrem Betreuer\*in unter Verwendung des Bewertungsformulars.



## 2. Vorlagen

### A. Textilprüfprotokoll

Proben-ID	Testeigenschaft	genutztes Equipment	Testbedingungen	Ergebnis	Anmerkungen/Beobachtung

### B. Selbsteinschätzungsbogen

- Welche Tätigkeiten haben Sie in dieser Aufgabe durchgeführt?
- Welcher Teil ist Ihnen am besten gelungen?
- Mit welchen Herausforderungen oder Problemen waren Sie konfrontiert?
- Welche neuen Kenntnisse oder Fähigkeiten im Bereich der Textilprüfung haben Sie erworben?
- Wie könnten Sie Ihre Arbeit beim nächsten Mal verbessern?
- Weitere Kommentare oder Fragen:

### C. Bewertungsformular für Betreuer\*innen

Aspekt	Ausgezeichnet	Zufriedenstellend	Verbesserungsbedarf
Verständnis von Aufgaben und Protokollen			
Genauigkeit der Dokumentation			
Sichere Verwendung von Laborgeräten und -methoden			
Selbstständigkeit und Teamarbeit			
Qualität der Selbstreflexion			

**Kommentare und Anmerkungen des/der Betreuer\*in:**

#### Abschließende Beurteilung:

- ☐ Anforderungen erfüllt
- ☐ Anforderungen teilweise erfüllt
- ☐ Wiederholung erforderlich

**Unterschrift der/des Betreuer\*in:** \_\_\_\_\_

### D. Feedback-Karte

- Was ist besonders gut gelungen: \_\_\_\_\_
- Was würden Sie beim nächsten Mal ändern: \_\_\_\_\_
- Eine Frage an die/den Mentor\*in bzw. Feedback: \_\_\_\_\_



### 3. Hinweise für Lernende und Betreuer\*innen:

- Befolgen Sie stets alle Labor- und Prüfprotokolle zur Sicherheit.
- Achten Sie darauf, dass alle Proben und Daten klar beschriftet und nachvollziehbar sind.
- Reflektieren Sie ehrlich über Ihr Lernen und Ihre Ergebnisse nach Abschluss der Prüfung.
- Betreuer\*innen: Verwenden Sie die Vorlagen, um konstruktives und unterstützendes Feedback zu geben.

## **WBL Aufgabe 2: Laboraudit für die Prüfung biobasierter Textilien**

### **Ziele**

- Teilnahme an einem realen internen Laboraudit, um Einhaltung und Qualität bei Textilprüfungen zu bewerten
- Erlernen, wie Protokolle, Dokumentationen, Geräteeinsatz und die Einhaltung von Normen (z. B. ISO 17025, GOTS, OEKO-TEX) überprüft werden
- Förderung der Fähigkeit, Nichtkonformitäten zu erkennen, Korrekturmaßnahmen vorzuschlagen und die Bedeutung präziser Dokumentation zu verstehen

### **Arbeitsschritte für Lernende**

#### **1. Vorbereitung**

- o Überprüfen Sie die Audit-Checkliste des Labors (Themen: Probenhandhabung, Gerätekalibrierung, Prüfprotokolle, Dokumentation).
- o Studieren Sie relevante Normen und Zertifizierungsanforderungen für die Prüfung biobasierter Textilien.

#### **2. Durchführung des Audits**

- o Führen Sie gemeinsam mit Ihrer/Ihrem Mentor\*in oder Betreuer\*in ein Audit in einem ausgewählten Laborbereich durch (z. B. Probenvorbereitung, mechanische Prüfung oder Datenaufzeichnung).
- o Beobachten Sie die Arbeitspraktiken, prüfen Sie den Gebrauch und die Wartung der Geräte und vergleichen Sie die Verfahren mit den dokumentierten Protokollen.
- o Überprüfen Sie eine Auswahl an Probenprotokollen/Prüfberichten auf Vollständigkeit und Rückverfolgbarkeit.
- o Führen Sie, wenn möglich, kurze Interviews mit Mitarbeitenden zu Abläufen und Sicherheitsmaßnahmen durch.

#### **3. Dokumentation**



- Füllen Sie die **Laboraaudit-Checkliste** (siehe Vorlage unten) aus:
  - Sind Protokolle und Standardarbeitsanweisungen (SOPs) zugänglich und aktuell?
  - Sind Geräte kalibriert und sind Aufzeichnungen vorhanden?
  - Sind Probenprotokolle und Prüfergebnisse vollständig, beschriftet und rückverfolgbar?
  - Werden Sicherheits- und Umweltvorgaben klar eingehalten?
  - Entsprechen Prüfberichte den Zertifizierungsanforderungen?

Notieren Sie alle Abweichungen, bewährten Verfahren oder Verbesserungsvorschläge.

#### 4. Bericht

- Erstellen Sie einen kurzen Auditbericht (1–2 Seiten) mit:
  - Hauptergebnissen (konforme Bereiche, Abweichungen, Stärken)
  - Maßnahmenplan (wer/was/wann)
  - Reflexion über die Auditerfahrung und Vorschläge für die nächste Durchführung

#### 5. Feedback durch Betreuer\*in

- Besprechen Sie die Ergebnisse und den Bericht mit der Laborleitung oder Mentor\*in.
- Füllen Sie das Bewertungs- und Feedbackformular aus.

#### Laboraaudit-Checkliste

Auditpunkt	Vollständig erfüllt	Teilweise erfüllt	Nicht erfüllt	Kommentare
SOPs zugänglich und aktuell				
Kalibrierungsnachweise für Geräte vorhanden				
Probenprotokolle vollständig und rückverfolgbar				
Einhaltung der Labor-Sicherheitsvorschriften				
Datenintegrität und -sicherheitspraktiken				
Übereinstimmung mit Zertifizierungsanforderungen				

#### Reflexionsfragen für Lernende

- Welche Aspekte des Auditprozesses haben gut funktioniert?
- Was waren die größten Herausforderungen?
- Haben Sie Risiken oder Verbesserungspotenziale identifiziert?



- Welches neue Wissen haben Sie über Laborqualitätssysteme und -standards gewonnen?
- Wie würden Sie den Auditprozess in Zukunft verbessern?

### Audit-Kompetenzbereiche

Kompetenzbereich	Ausgezeichnet	Zufriedenstellend	Verbesserungsbedarf
Verständnis des Auditumfangs und der Auditprotokolle			
Genauigkeit der Beobachtung und Dokumentation			
Kommunikation mit Mitarbeitenden			
Vorschläge für Korrekturmaßnahmen			
Qualität der Reflexion / des Berichts			

### Kommentare:

Unterschrift der/ des Mentor\*in: \_\_\_\_\_

### Tipps zur Umsetzung

- Passen Sie Auditumfang und Checkliste an die tatsächlichen Laborstandards und laufenden Verbesserungsziele an.
- Nutzen Sie die Ergebnisse für Diskussionen zur kontinuierlichen Verbesserung und zur Optimierung der Laborverfahren.
- Bewahren Sie alle Auditunterlagen im WBL-Ordner bzw. Portfolio der Lernenden auf.

## 2.7. Modul 7 - Digitales Design, Simulation und Visualisierung: Digitalisierung in der Modeindustrie

### WBL Aufgabe 1: Projekt zur Umsetzung digitaler Workflows

**Dauer:** 2-3 Wochen (anpassbar an den Unternehmenszeitplan)

**Zugeordnete Einheiten:** 1: Grundlagen von digitalem Design in der Mode, 2: 3D-Kleidungs-Simulation & virtuelle Muster, 3: Digitale Visualisation & Fotorealistisches Rendering



**Ziele:** Anwendung des vollständigen Design–3D–Produktions-Workflows im Unternehmen und Messung der Nachhaltigkeitsvorteile durch Digitalisierung.

Arbeitsschritte:

1. Planung und Vorbereitung
  - o Wählen Sie gemeinsam mit Ihrer/Ihrem Betreuer\*in ein Kleidungsstück aus der kommenden Kollektion aus.
  - o Definieren Sie die erwarteten Ergebnisse, z. B. Reduzierung der physischen Musteranfertigung, geschätzte Stoffeinsparungen, Zielvorgabe für verkürzte Durchlaufzeiten.
2. Digitales Design & 3D Simulation
  - o Erstellen Sie ein digitales Moodboard und eine 2D-Skizze in CAD oder Adobe Illustrator.
  - o Importieren Sie die Schnittmuster in CLO 3D oder Browzwear und simulieren Sie den Fall und Sitz an verschiedenen Avataren.
3. Digitales Schnittmusterdesign & Gradierung
  - o Finalisieren Sie die Schnittmuster digital und verwenden parametrische Gradierung, um alle Größenvarianten zu erstellen.
  - o Wenden Sie automatisches Nesting an, um den Stoffverbrauch zu optimieren.
4. Tech Pack & PLM-Integration
  - o Erstellen Sie ein vollständiges digitales Tech Pack mit Angaben zu Materialien, Maßen und visuellen Referenzen.
  - o Laden Sie dieses in das PLM-System des Unternehmens oder ein gemeinsam genutztes digitales Repository hoch.
5. Wirkungsanalyse & Präsentation
  - o Berechnen Sie die Reduktion von Stoffabfällen, CO<sub>2</sub>-Emissionen und physischen Mustern im Vergleich zum typischen Unternehmensprozess.
  - o Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse dem Team (z. B. als kurze PowerPoint-Präsentation oder Poster).

Ressourcen für Teilnehmende

- CAD- oder PLM-Software des Unternehmens (z. B. Lectra, Gerber AccuMark, CLO 3D)
- Higg Index MSI oder ein ähnlicher LCA-Rechner (Life Cycle Assessment)
- Vorlage: Digital Workflow Arbeitsblatt zur Nachverfolgung der Arbeitsschritte, des Zeitaufwands und der erzielten Ergebnisse

### Reflexion & Feedback

- Reflexionsprotokoll (täglich/wöchentlich)
  - o Was hat gut funktioniert?
  - o Welcher Teil des digitalen Workflows hat am meisten Zeit oder Abfall eingespart?
  - o Welche Fähigkeiten möchte ich als Nächstes verbessern?



- Feedbackformular für Betreuer\*innen
  - Genauigkeit der digitalen Dateien
  - Zusammenarbeit & Kommunikation
  - Erzielte Nachhaltigkeitswirkung
  - Empfehlungen zur breiteren Anwendung

## **WBL Aufgabe 2: Erstellung fotorealistischer Marketing-Assets**

**Dauer:** 1–2 Wochen

**Zugeordnete Einheiten:** 2 (3D-Kleidungssimulation), 3 (Digitale Visualisation und fotorealistisches Rendering), 5 (Datenbasiertes Design)

**Ziele:** Erstellung eines vollständig fotorealistischen, marketingfertigen Produktbilds oder AR-Modells, das vom Unternehmen für E-Commerce oder virtuelle Showrooms verwendet werden kann.

Arbeitsschritte

1. Auswahl des Kleidungsstücks & Datenerfassung
  - Wählen Sie ein Produkt, das demnächst auf den Markt kommt.
  - Sammeln Sie alle erforderlichen Materialsans, Farbvarianten und Markenrichtlinien.
2. Rendering & AR-Vorbereitung
  - Verwenden Sie Tools wie KeyShot, V-Ray oder Adobe Substance 3D, um PBR-Materialien zu erstellen (Albedo-, Normal-, Roughness- und Displacement-Maps).
  - Integrieren Sie das Modell in CLO 3D oder Marvelous Designer, um Schnitt- und Passgenauigkeit sicherzustellen.
3. Virtuelle Anprobe/AR Integration (optional)
  - Bereiten Sie ein 3D-Asset für AR-Anwendungen vor (z. B. imgIT F/GLB-Format).
  - Testen Sie das Modell auf einer mobilen AR-Plattform oder im E-Commerce-Portal des Unternehmens.
4. Wirkungsanalyse
  - Schätzen Sie die Einsparungen bei physischen Mustern und Marketingkosten im Vergleich zu herkömmlichen Fotoshootings.

Ressourcen für Teilnehmende

- Hochauflösende Stoffscanner oder Zugriff auf eine digitale Texturbibliothek
- Rendering-Software (Lizenz oder Testversionen)
- Vorlage: Marketing Asset Übersicht – enthält Angaben zu Produkt, Rendering-Einstellungen und Nachhaltigkeitskennzahlen

Reflexion & Feedback





- **Reflexionsfragen:**
  - Welche Herausforderungen traten bei der Erreichung fotorealistischer Qualität auf?
  - Wie könnte dieser digitale Workflow traditionelle Fotoshootings ersetzen?
  - Was haben Sie über PBR-Maps und AR-Vorbereitung gelernt?
- **Feedbackformular für Betreuer\*innen:**
  - visueller Realismus und Markenkonsistenz
  - Potenzielle Kosten- und Zeiteinsparungen
  - Einsatzfähigkeit für E-Commerce oder virtuelle Showrooms

Materialien für Bildungsträger\*innen

- PowerPoint (SiT-Vorlage) mit Erklärungen zu:
  - wichtigen digitalen Tools (Lectra, CLO 3D, Adobe Substance, Higg MSI)
  - Nachhaltigkeitskennzahlen (z. B. 70 % Reduktion physischer Muster)
- Downloadbare Vorlagen:
  - Projekt-Tracking-Sheet
  - Reflexionsprotokoll
  - Feedbackformular für Betreuer\*innen
  - Marketing Asset Brief
- Anmerkungen für Betreuer\*innen:
  - Planen Sie wöchentliche Check-ins (30 Minuten).
  - Fördern Sie die Diskussion technischer Herausforderungen und kreativer Ideen.
  - Führen Sie eine abschließende Bewertung durch und teilen Sie die Ergebnisse intern.

**Ergebnis:** Diese Aufgaben ermöglichen es den Lernenden, die Theorie des Moduls praktisch im Unternehmen anzuwenden, messbare Nachhaltigkeitsverbesserungen zu erzielen und konkrete Ergebnisse (Tech Packs, 3D-Assets) zu erstellen, die das Unternehmen sofort nutzen kann.

## 2.8. Modul 8 - Anpassungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeiten und kreatives Denken in der Modebranche

### WBL Aufgabe 1: Agiler Kommunikations-Sprint für nachhaltige Mode

**Ziel:** Anwendung von agiler Kommunikation und kreativem Denken in einem realen oder simulierten Arbeitsumfeld der Modebranche durch die Entwicklung einer Kommunikationskampagne, die sich an mehrere Zielgruppen wendet und ein nachhaltiges Produkt oder eine Initiative bewirbt.

Diese Aktivität unterstützt Lernende dabei, ihre Kreativität und Kommunikationsfähigkeiten praxisnah einzusetzen. Im Rahmen eines kurzfristigen, strukturierten Projekts entwickeln



Teams eine Kommunikationskampagne zur Förderung eines nachhaltigen Modeprodukts oder einer nachhaltigen Idee. Die Kampagne wird auf verschiedene Zielgruppen abgestimmt – interne Mitarbeitende, externe Partner und Kund\*innen – und nutzt agile Methoden sowie visuelles Storytelling. Durch die Bearbeitung dieser Aufgabe stärken Lernende ihre Fähigkeit, Botschaften flexibel anzupassen, effektiv zusammenzuarbeiten und den kreativen Prozess reflektiert zu gestalten.

### Anweisungen für Lernende:

1. **Auswahl eines nachhaltigen Produkts oder Konzepts:** Wählen Sie ein reales oder fiktives nachhaltiges Modeprodukt oder eine Initiative, z. B. Recyceltes Denim, biologisch abbaubare Verpackung, Konzept für inklusive Größen, Wiederverkaufs- oder Upcycling-Programm.
2. **Stakeholder Mapping:** Identifizieren Sie drei zentrale Zielgruppen Ihrer Kommunikationskampagne:
  - Interne Teams (z. B. Produktions- oder Designabteilung)
  - Externe Stakeholder\*innen (z. B. Lieferanten, Partnerorganisationen)
  - Konsument\*innen (z. B. im Einzelhandel oder in Online-Shops)

### 3. Sprint Planung

Ein “Kommunikations-Sprint“ ist ein kurzes, intensives Projekt, das sich auf die Erstellung und Verbreitung von Botschaften konzentriert. Er umfasst die Planung, was gesagt wird und zu wem, die Gestaltung visueller und schriftlicher Inhalte und das Teilen von Entwürfen, das Einholen von Feedback sowie die Verfeinerung der Botschaft.

Verwenden Sie agile Prinzipien (Kanban oder SCRUM), um einen 5-tägigen Sprint zu planen. Der Begriff „Agile“ bezeichnet eine flexible, iterative Arbeitsweise. In diesem Kontext bedeutet das:

- Arbeiten in kurzen, fokussierten Zyklen (genannt „Sprints“)
- schnelles Testen von Ideen und Anpassen auf Basis von Feedback
- Zusammenarbeit in Teams mit klaren Rollen und Zielen

Kanban ist ein visuelles System zur Arbeitsverwaltung, während Scrum ein strukturiertes Rahmenwerk innerhalb von Agile ist. Es organisiert die Arbeit in kurze, fokussierte Zyklen, sogenannte Sprints.

Beispiel für Sprints:

- Tag 1: Ziele und Botschaften definieren
- Tag 2–3: Inhalte erstellen (Visuals, Text, digitale Assets)



- Tag 4: Feedback von Kolleg\*innen oder Vorgesetzten einholen
- Tag 5: Finalisieren und finale Kampagne präsentieren

#### **4. Kommunikationsmaterialien erstellen**

Entwickeln Sie maßgeschneiderte Botschaften für jede Zielgruppe unter Verwendung eines geeigneten Tons, Formats und Kanals (z. B. internes Memo, E-Mail an Lieferanten, Social-Media-Beitrag).

#### **5. Reflexionsaufgabe**

Reflektieren Sie zu folgenden Fragen und schreiben Sie Ihre Beobachtungen auf:

- Wie haben Sie den Kommunikationsstil an verschiedene Gruppen angepasst?
- Wie hat das Feedback das Endprodukt beeinflusst?

#### **Abgabe:**

- vollständige Stakeholder-Map
- Agile Sprint Board oder Zeitplan
- drei Kommunikationsbausteine (je einer pro Zielgruppe)
- Reflexionsarbeitsblatt
- Feedbackformular für Vorgesetzte (optional)

#### **Anmerkungen für Trainer\*innen:**

- Stellen Sie PPT-Anleitungen und Vorlagen für Stakeholder-Mapping, Sprint-Planung und Botschaftsgestaltung bereit.
- Führen Sie einen kurzen Workshop zu agiler Kommunikation und visuellem Storytelling durch.
- Ermutigen Sie Lernende, sich mit Mentor\*innen oder Kolleg\*innen am Arbeitsplatz abzustimmen.
- Prüfen Sie finale Ergebnisse und Reflexionen mithilfe einer Bewertungsmatrix (Klarheit, Kreativität, Anpassungsfähigkeit, Relevanz).

#### **Optionale Vorlagen für Lehrkräfte**

##### **Aktivität 1: Agiler Kommunikations Sprint für nachhaltige Mode**

- Vorlage 1: Stakeholder-Mapping-Vorlage
- Vorlage 2: Agile Sprint Board-Vorlage
- Vorlage 3: Kommunikationsdesign-Vorlage
- Vorlage 4: Reflexionsarbeitsblatt
- Vorlage 5: Feedbackformular für Vorgesetzte



### 3. Recycling Manager\*in

#### 3.1. Modul 1 - Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in der Textil- und Modeindustrie – Ein Überblick

#### WBL-Aufgabe 1: Vorschläge für Nachhaltigkeitsverbesserungen im Geschäftsmodell und Marketing

##### **Ziele:**

Lernende analysieren das aktuelle Geschäftsmodell und Marketingkonzept eines realen Unternehmens, identifizieren Nachhaltigkeitspotenziale und schlagen umsetzbare Strategien vor.

##### 1. Aufgabenübersicht

Sie arbeiten mit einem realen Unternehmen (oder mit einer Fallstudie, falls kein direkter Zugang möglich ist), um zu untersuchen, wie Nachhaltigkeit in das Geschäftsmodell und Marketing integriert werden kann.

Das Projekt soll sich auf praktische und umsetzbare Empfehlungen konzentrieren, die die ökologische, soziale und wirtschaftliche Nachhaltigkeit verbessern und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit erhalten.

### 3. Wichtige Schritte und Aktivitäten

#### 1. Unternehmensanalyse

- Recherchieren Sie das aktuelle Geschäftsmodell des Unternehmens: Produkte/Dienstleistungen, Wertversprechen, Einnahmequellen, Vertriebskanäle und Kundensegmente.
- Analysieren Sie die bestehenden Marketingstrategien: Botschaften, Kanäle, Kampagnen und Zielgruppen.
- Identifizieren Sie bestehende Nachhaltigkeitsinitiativen (falls vorhanden).

Abgabe: Kurzbericht (1 Seite), der die aktuelle Situation zusammenfasst.

#### 2. Nachhaltigkeitslücken-Bewertung

- Bewerten Sie ökologische, soziale und ethische Lücken im Geschäftsmodell und Marketing.
- Berücksichtigen Sie dabei:
  - o Auswirkungen des Produktlebenszyklus (Materialien, Produktion, Abfall)
  - o Transparenz in der Lieferkette
  - o Nachhaltigkeitskommunikation im Marketing
  - o Übereinstimmung mit den Erwartungen bewusster Konsument\*innen



**Abgabe:** Tabelle zur Lückenanalyse, die Verbesserungsbereiche hervorhebt.

### 3. Vorschläge für nachhaltige Verbesserungen

Entwickeln Sie konkrete Empfehlungen zur Integration von Nachhaltigkeit im:

- **Business - Modell:** z. B. umweltfreundliche Materialien, Strategien der Kreislaufwirtschaft, ethische Beschaffung, digitale oder emissionsarme Logistik
- **Marketingansatz:** z. B. glaubwürdige Nachhaltigkeitskommunikation, Umweltzertifikate, Storytelling, Kampagnen für bewusste Verbraucher\*innen

Geben Sie Gründe, die potenziellen Vorteile und Machbarkeitsaspekte an.

**Abgabe:** Vorschlagspapier oder Präsentation (2–3 Seiten / 5–10 Folien).

### 4. Reflexion und Lernerfahrung

- Reflektieren Sie den Prozess anhand der folgenden Fragen:
- Mit welchen Herausforderungen waren Sie bei der Analyse des Unternehmens konfrontiert?
- Welche Empfehlungen sind am machbarsten oder wirkungsvollsten?
- Wie hat dieses Projekt Ihr Verständnis von nachhaltigen Geschäftspraktiken erweitert?

**Abgabe:** Reflexionsbericht (1 Seite).

### 5. Aktivitäten der Betreuer\*innen

Die/Der Betreuer\*in bewertet:

- Tiefe und Genauigkeit der Unternehmensanalyse
- Qualität und Umsetzbarkeit der Nachhaltigkeitsvorschläge
- Kreativität und strategisches Denken in den Marketingempfehlungen
- Kritische Reflexion und Lernergebnisse

### Bewertungskriterien

Kriterium	Ausgezeichnet	Zufriedenstellend	Verbesserungsbedarf
Verständnis der Aufgabe			
Genauigkeit der Daten			
Praktikabilität der Vorschläge			
Eigeninitiative und Engagement			



### **Zusätzliche Kommentare:**

---

### **Abschließende Bewertung:**

- ☐ Anforderungen erfüllt
- ☐ Teilweise erfüllt
- ☐ Wiederholung erforderlich

**Unterschrift der/des Betreuer\*in:** \_\_\_\_\_

## **WBL-Aufgabe 2: Mapping zirkulärer Praktiken im Textilrecycling und nachhaltigem Branding**

**Ziel:** Theoretisches Wissen zu Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft und Ecodesign anwenden, indem reale Praktiken des Textilrecyclings und Brandings im Arbeitsumfeld analysiert und verbessert werden

### **Schritt 1: Wählen Sie ein Textilprodukt oder einen Abfallstrom aus**

Wählen Sie ein für Ihren Arbeitsplatz relevantes Textilprodukt oder einen Abfallstrom (z. B. Denim-Schnittreste, Mischfasern, unverkaufte Kleidungsstücke).

### **Schritt 2: Beobachten Sie die Kreislauf-Praktiken**

Dokumentieren Sie, wie das Produkt über seinen Lebenszyklus hinweg gehandhabt wird:

- Sammlung und Sortierung
- Recycling- oder Wiederverwendungsprozesse
- Branding und Kommunikation der Nachhaltigkeitsbemühungen

Verwenden Sie eine Mapping-Vorlage, um den Fluss von der Produktion bis zur Rückgewinnung nach dem Verbrauch zu visualisieren.

### **Schritt 3: Identifizieren Sie Stakeholder und Technologien**

Listen Sie alle beteiligten Akteure auf (z. B. Designer\*innen, Recycling-Unternehmen Logistikdienstleister, Marketing-Teams). Notieren Sie verwendete Technologien (z. B. Fasertrennmaschinen, Rückverfolgbarkeitsplattformen, Tools für Umweltkennzeichnungen).

### **Schritt 4: Bewerten Sie Nachhaltigkeit und Kommunikation**

Bewerten Sie:



- ökologische Auswirkungen (Energieeinsatz, Abfallreduzierung)
- soziale Verantwortung (Arbeitspraktiken, Transparenz)
- Wirksamkeit des Brandings (Klarheit der Botschaften, Einbindung der Kundschaft)

Verwenden Sie eine Checkliste, um Stärken und Lücken zu identifizieren.

### **Schritt 5: Schlagen Sie Verbesserungen vor**

Schlagen Sie Verbesserungen vor, wie zum Beispiel:

- effizientere Sortier- oder Recyclingmethoden
- stärkere Nachhaltigkeitsbotschaften
- bessere Zusammenarbeit zwischen Abteilungen

### **Schritt 6: Reflexion des Prozesses**

Füllen Sie ein Reflexionsarbeitsblatt aus:

- Was haben Sie gelernt?
- Was hat Sie überrascht?
- Wie hängt dies mit übergeordneten Nachhaltigkeitszielen zusammen?

### **Abgabe:**

- Karte des Kreislauf-Prozesses
- Stakeholder- und Technologielliste
- Checkliste für Nachhaltigkeits- und Branding-Audit
- Verbesserungsvorschlag (300–500 Wörter)
- Reflexionsarbeitsblatt
- Optional: Feedbackformular für Betreuer\*innen

### **Aktivitäten der Betreuer\*innen**

- Stellen Sie Vorlagen für Mapping, Audit und Reflexion bereit.
- Führen Sie einen Workshop zu zirkulären Systemen und nachhaltigem Branding durch.
- Fördern Sie Mentoring und Peer-Feedback.
- Bewerten Sie Vorschläge mithilfe einer Bewertungsmatrix mit Fokus auf Klarheit, Machbarkeit und Nachhaltigkeitswirkung.

## **WBL Aufgabe 3: Abbildung von Materialflüssen in der Praxis**

**Ziel:** Beobachtung und Analyse, wie Materialien, Abfälle oder Nebenprodukte derzeit am Arbeitsplatz gehandhabt werden, und Identifizierung von Möglichkeiten zur zirkulären Verbesserung.



**Schritt 1:** Wählen Sie ein Produkt, einen Prozess oder eine Abteilung aus (z. B. Zuschnitt, Verpackung, Beschaffung, Lager).

**Schritt 2:** Verfolgen Sie den Materialfluss:

- Woher stammen die Rohmaterialien?
- Wie werden Reste, Verschnitt oder fehlerhafte Artikel behandelt?
- Was geschieht am Ende des Prozesses (Wiederverwendung, Entsorgung, Recycling)?

**Schritt 3:** Identifizieren Sie mindestens eine Phase, in der Abfall oder Ineffizienz entsteht.

**Schritt 4:** Schlagen Sie eine Kreislauf-Praxis vor (Wiederverwendung, Redesign, Recycling, Rückgewinnung von Ressourcen oder Verbesserung der Kommunikation), die den ökologischen Fußabdruck verringern könnte.

### **Abgabe:**

Füllen Sie die Vorlage zur Beobachtung von Materialflüssen aus mit:

- Beschreibung des beobachteten Prozesses oder Produkt
- wichtigen Materialeingängen und -ausgängen
- Punkten von Abfall oder Ineffizienz
- Vorgeschlagener zirkulärer Lösung und erwarteten Vorteilen

**Optional:** Teilen Sie Ihre Ergebnisse mit einer/m Kolleg\*in oder Betreuer\*in und fragen Sie, ob Ihr Vorschlag pilotiert oder getestet werden könnte.

### **Vorlage zur Beobachtung von Materialflüssen**

**Name der/des Lernenden:** \_\_\_\_\_

**Datum:** \_\_\_\_\_

**Beobachteter Arbeitsplatz/Abteilung :** \_\_\_\_\_

#### **1. Beobachteter Prozess oder Produkt**

(Kurze Beschreibung des Produkts, des Prozesses oder der Abteilung, auf die Sie sich konzentriert haben)

---

#### **2. Wichtige Materialeingänge**

(Auflistung der Hauptmaterialien, die in den Prozess eingehen, z. B. Stoffe, Zubehör, Verpackungen)

---

#### **3. Wichtige Materialausgänge**

(Auflistung der Hauptprodukte, Nebenprodukte oder anfallenden Abfälle)

---

#### **4. Identifizierte Punkte von Abfall oder Ineffizienz**

(Wo gehen Ressourcen verloren, werden sie verschwendet oder unzureichend genutzt?)

---





### 5. Vorgeschlagene Kreislauf-Lösung

(Beschreiben Sie eine praktische Verbesserung – Wiederverwendung, Recycling, Redesign, Kommunikation usw.)

---

### 6. Erwartete Vorteile

(ökologische, wirtschaftliche oder soziale Vorteile Ihres Vorschlags)

---

### Optional – Feedback

(Wenn Sie mit einer/m Kolleg\*in oder Betreuer\*in besprochen haben, fassen Sie deren Reaktion oder Feedback zusammen)

## 3.2. Module 2 - Einhaltung gesetzlicher Vorschriften im Recyclingprozess

### WBL Aufgabe 1: Projekt zu Lieferantenbindung und Rückverfolgbarkeit

**Ziel:** Überwachung der Einhaltung von Vorschriften durch Lieferant\*innen und Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit in der Recycling-Lieferkette.

Die/Der Lernende schließt sich dem Beschaffungs- oder Nachhaltigkeitsteam des Unternehmens an, um bei einem Projekt zur Lieferanten-Compliance mitzuarbeiten.

#### **Aufgaben:**

- o Sammeln Sie Daten von 2–3 Lieferanten (z. B. Zertifizierungen, Dokumentation zur Abfallbehandlung, Recyclingnachweise).
- o Überprüfen Sie die Rückverfolgbarkeit der recycelten Materialien (z. B. entspricht die Dokumentation den EU-Standards?).
- o Führen Sie ein Interview mit einem realen oder fiktiven Lieferanten zu den Herausforderungen bei der Erfüllung der EU-Vorgaben für Recycling.

**Praktische Aufgabe:** Die/Der Lernende erstellt eine Compliance-Checkliste für Lieferanten-Audits, einschließlich Risikokennzeichen (Greenwashing, unvollständige Berichterstattung, fehlende Teilnahme an EPR-Systemen).

**Ergebnis:** Entwurf eines Lieferanten-Audit-Tools oder einer Checkliste, die in das Umweltmanagementsystem (EMS) des Unternehmens integriert werden kann.



#### **Lernergebnisse:**

- Stärkung der Fähigkeiten zur Überwachung von Lieferketten
- Aufbau von Kompetenzen in Rückverfolgbarkeit und Anti-Greenwashing-Praktiken
- Anwendung von Compliance-Wissen in realen Lieferkontexten



## **WBL Aufgabe 2: Protokollierung von Abweichungen**

**Ziel:** Analyse, wie Abweichungen (Non-Conformities) im Unternehmen gehandhabt werden, und Entwicklung von Korrekturmaßnahmen im Einklang mit den Grundsätzen der ISO 14001

### **Anweisungen für Lernende:**

- Denken Sie an einen aktuellen oder kürzlich aufgetretenen Fall in Ihrem Unternehmen (oder simulieren Sie einen), bei dem eine gesetzliche oder regulatorische Abweichung aufgetreten ist (z. B. verspätete Abfallmeldung, fehlerhafte Kennzeichnung, fehlende Dokumentation).
- Dokumentieren Sie die Situation, einschließlich der betroffenen Prozesse und beteiligten Stakeholder\*innen.
- Schlagen Sie Korrektur- und Präventivmaßnahmen vor, um das Problem zu beheben und ein erneutes Auftreten zu vermeiden.

**Abgabe:** Füllen Sie die Reflexionsvorlage zu Abweichungsfällen aus und geben Sie folgende Informationen an:

<b>Beschreibung der Situation</b>	Was ist passiert? Beschreiben Sie die Abweichung klar und präzise.
<b>Betroffene Stakeholder*innen und Prozesse</b>	Wer war betroffen (z. B. Mitarbeitende, Kund*innen, Lieferanten)? Welche Prozesse wurden gestört?
<b>Identifizierte regulatorische und betriebliche Risiken</b>	Welche Compliance-Probleme oder betrieblichen Risiken traten auf (z. B. Sicherheit, Qualität, Nachhaltigkeit, rechtliche Aspekte)?
<b>Vorgeschlagene Korrekturmaßnahmen</b>	unmittelbare Schritte zur Behebung des Problems
<b>Vorgeschlagene Präventivmaßnahmen</b>	Langfristige Maßnahmen zur Vermeidung eines erneuten Auftretens



#### **Lernergebnisse:**

- Die Lernenden identifizieren und dokumentieren Abweichungen, indem sie Situationen, betroffene Stakeholder\*innen und zugehörige Prozesse im Einklang mit den Grundsätzen der ISO 14001 präzise beschreiben.
- Sie bewerten regulatorische und betriebliche Risiken, die aus Abweichungen entstehen, und stellen Verbindungen zu Compliance-, Sicherheits-, Qualitäts- oder Nachhaltigkeitsaspekten her.
- Sie entwickeln wirksame Korrektur- und Präventivmaßnahmen, die sowohl sofortige Probleme lösen als auch langfristige Lösungen zur Vermeidung künftiger Abweichungen etablieren.

### **3.3. Modul 3 - Das Kreislaufkonzept in der Textil- und Modeproduktion**

#### **WBL Aktivität 1: Design für geschlossene Kreislaufsysteme in der Textil- und Modeproduktion**

**Bezug zu:** Einheit 1: Einführung in das Kreislaufkonzept in der Textil- und Modeproduktion; Einheit 2: Design und Materialien für geschlossene Textilkreisläufe

**Ziel:** Anwendung theoretischen Wissens zu Closed-Loop-Systemen, Design für Kreislauffähigkeit und Materialauswahl durch die Analyse eines realen Textilprodukts oder Abfallstroms im eigenen Arbeitsumfeld. Diese Aktivität soll Lernenden helfen zu verstehen, wie Designentscheidungen die Kreislauffähigkeit und zirkuläre Nutzung von Textilien beeinflussen.

#### **Beschreibung**

##### **Schritt 1: Auswahl eines Textilprodukts oder Abfallstroms**

Wählen Sie ein Produkt aus Ihrem Arbeitsumfeld (z. B. T-Shirt, Jacke, Arbeitskleidung) oder einen Abfallstrom (z. B. Stoffreste, unverkaufte Artikel).

##### **Schritt 2: Analyse von Design und Materialien**

Untersuchen Sie:

- Welche Materialien werden verwendet (Monomaterialien oder Mischgewebe)?
- Gibt es Elemente, die die Kreislauffähigkeit behindern (z. B. Elasthan, Klebstoffe, Metallverzierungen)?
- Ist das Produkt für eine Demontage konzipiert?



### Schritt 3: Abbildung des Closed-Loop-Potenzials

Verwenden Sie eine Mapping-Vorlage, um den potenziellen Produktfluss innerhalb eines geschlossenen Kreislaufsystems zu visualisieren: von Design → Nutzung → Rückgabe → Recycling → neue Nutzung.

### Schritt 4: Identifizierung von Hindernissen und Chancen

Bewerten Sie:

- Welche Herausforderungen bestehen beim Recycling dieses Produkts?
- Welche Design- oder Materialänderungen könnten die Zirkularität verbessern?

### Schritt 5: Vorschläge für Verbesserungen

Erstellen Sie einen kurzen Vorschlag (300–500 Wörter) mit konkreten Empfehlungen zu

- besserer Materialauswahl (z. B. Monomaterialien)
- Design für Demontage
- Klarere Kennzeichnung (z. B. QR-Codes, digitale Produktpässe)

### Schritt 6: Reflexion des Prozesses

Beantworten Sie folgende Fragen:

- Was haben Sie über das Design für geschlossene Kreislaufsysteme gelernt?
- Was waren die größten Herausforderungen?
- Wie können Sie dieses Wissen in Ihrer zukünftigen Arbeit anwenden?

### Abgabe:

- Produkt- und Materialanalyse

### Vorlage

**Produktname / -typ:** \_\_\_\_\_

**Verwendete Hauptmaterialien:** \_\_\_\_\_

**Materialherkunft (recycelt, biobasiert usw.):** \_\_\_\_\_

**Haltbarkeit / Lebensdauer:** \_\_\_\_\_

**Derzeit verfügbare End-of-Life-Optionen:** \_\_\_\_\_

**Nachhaltigkeitshinweise (Stärken & Schwächen):** \_\_\_\_\_

Kartierung des Kreislauf-Prozesses

Design- und Materialauswahl → Produktion → Vertrieb → Nutzungsphase → Sammlung → Sortierung → Recycling / Wiederverwendung → Neues Produkt

**Hinweise:**

Geben Sie an, an welchen Stellen der Kreislauf stark oder schwach ist (z. B. „recyclbares Material, aber kein lokales Sammelsystem“).

- Liste der Barrieren und Verbesserungspotenziale.

**Lernergebnisse:**

- Anwendung theoretischen Wissens über geschlossene Kreislaufsysteme zur Analyse realer Textilprodukte oder Abfallströme.
- Identifizierung von Design- und Materialfaktoren, die die Kreislauffähigkeit und zirkuläre Nutzung fördern oder behindern.
- Entwicklung praktischer Vorschläge zur Verbesserung der Produktzirkularität, einschließlich Materialauswahl, Design für Demontage und Kennzeichnungsstrategien.

## **WBL Aktivität 2: Abfallaudit für Kreislauf-Potenziale**

**Bezug zu:** Einheit 3: Technologien und Produktionsprozesse in geschlossenen Kreislaufsystemen; Einheit 4: Geschäftsmodelle, Politik und Verbraucher\*innenverhalten in der Kreislaufmode

**Ziel:**

Durchführung eines betrieblichen Abfallaudits, um Textilabfallströme zu identifizieren und zu bewerten, wie diese in ein geschlossenes Kreislaufsystem reintegriert werden können. Die Lernenden stärken ihre Fähigkeit, Abfallmanagementpraktiken mit den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu verknüpfen, indem sie Audit- und Analysekompetenzen in einem realen betrieblichen Umfeld anwenden.

**Beschreibung:**

### **Schritt 1: Auswahl eines Abfallstroms**

Wählen Sie eine spezifische Abfallkategorie in Ihrem Unternehmen aus (z. B. Produktionsreste, unverkaufte Kleidungsstücke, Rückgaben von Endverbraucher\*innen, fehlerhafte Artikel).

### **Schritt 2: Datenerhebung**

Erfassen Sie:

- ungefähres Volumen/Gewicht des anfallenden Abfalls pro Woche/Monat
- Arten der Materialien (Baumwolle, Polyester, Mischfasern usw.)



- Aktuelle Entsorgungs- oder Verwertungsmethoden (Deponie, Verbrennung, Downcycling, Wiederverkauf, Recycling)

### Schritt 3: Bewertung des Kreislauf-Potenzials

Analysieren Sie den Abfallstrom im Hinblick auf:

- Anteil (%) der mechanisch oder chemisch recycelt werden könnte
- Barrieren für die Rückführung in geschlossene Kreisläufe (z. B. Faservermischungen, Verunreinigungen, fehlende Infrastruktur)
- Potenzielle Partner für Wiederverwendung/Recycling (lokale Recycling-Unternehmen, NGOs, Rücknahmesysteme)

### Schritt 4: Abbildung des Rückwärtslogistikpfads

Erstellen Sie ein einfaches Flussdiagramm, das zeigt, wie der Abfall durch einen geschlossenen Kreislauf verlaufen könnte (von Sammlung → Sortierung → Recycling → Wiedereingliederung in neue Textilien).

### Schritt 5: Entwicklung von Empfehlungen

Verfassen Sie einen kurzen Bericht (2–3 Seiten) mit Vorschlägen zu:

- Strategien zur Abfallvermeidung an der Quelle
- Möglichkeiten zur Neugestaltung der Logistik für höhere Rückführungsquoten (z. B. Sammelbehälter, Lieferantenvereinbarungen)
- Praktischen Maßnahmen, die das Unternehmen innerhalb von 6–12 Monaten umsetzen könnte

### Schritt 6: Reflexion und Austausch

Beantworten Sie kurz:

- Was hat Sie beim Abfallaudit am meisten überrascht?
- Welche schnellen Verbesserungen könnten sofort umgesetzt werden?
- Wie könnte diese Übung langfristige zirkuläre Strategien in Ihrem Unternehmen beeinflussen?

### Abgabe

- Abfall-Audittabelle (Abfallart, Menge, aktuelle Entsorgung, Recyclingpotenzial)
- Flussdiagramm der Rückwärtslogistik



### Lernergebnisse:

- Durchführung eines systematischen Audits betrieblicher Textilabfallströme unter Erfassung und Strukturierung quantitativer und qualitativer Daten.
- Bewertung des Kreislauf-Potenzials verschiedener Abfallarten und Identifizierung von Barrieren für geschlossene Rückführungsprozesse.



- Entwicklung umsetzbarer Strategien zur Abfallreduzierung, Verbesserung der Rückführung und Integration zirkulärer Praktiken in betriebliche Abläufe.
- Erstellung und Kommunikation von Rückwärtslogistikpfaden, um Entscheidungsprozesse im betrieblichen Kontext zu unterstützen.

### **WBL-Aufgabe 3: Nachverfolgung und Bewertung des Closed-Loop-Potenzials eines Produkts**

**Ziel:** Anwendung der erlernten Inhalte auf ein reales Produkt oder einen realen Produktionsprozess.

#### **Beschreibung:**

- Wählen Sie ein Produkt oder einen Produktionsprozess aus, der in Ihrem Unternehmen verwendet wird.
- Verfolgen Sie die Material- und Designentscheidungen und bewerten Sie, ob diese einen geschlossenen Kreislauf unterstützen.
- Identifizieren Sie mindestens zwei Hindernisse und schlagen Sie Lösungen oder Verbesserungen vor.
- Reflektieren Sie, welche interne Zusammenarbeit erforderlich ist, um den Kreislauf zu schließen.

#### **Abgabe:**

- Kurzer schriftlicher Bericht (max. 2 Seiten) oder Präsentation (Foliensatz)
- Enthalten: Flussdiagramm und Checkliste (Vorlage bereitgestellt)
- Betreuer\*in oder Mentor\*in gibt kurzes Feedback

#### **Materialien:**

- Closed Loop-Produktbewertungs-Template (Fluss + Checkliste)

Phase	Wichtige Aspekte	Details zum Ausfüllen	✓ / ✗
1. Design & Materialien	Materialart		<input type="checkbox"/>
	Herkunft (neu / recycelt / biobasiert)		<input type="checkbox"/>



<b>2. Produktion</b>	Eingesetzte Prozesse		<input type="checkbox"/>
	Wichtige Nachhaltigkeitshinweise		<input type="checkbox"/>
<b>3. Vertriebe &amp; Einzelhandel</b>	Verpackung		<input type="checkbox"/>
	Logistik		<input type="checkbox"/>
<b>4. Nutzungsphase</b>	Haltbarkeit		<input type="checkbox"/>
	Pflegeanforderungen		<input type="checkbox"/>
<b>5. Sammlung/ Rücknahme</b>	Verfügbare Systeme		<input type="checkbox"/>
	Kund*innenbindung / -beteiligung		<input type="checkbox"/>
<b>6. Sortierung &amp; Recycling/ Wiederverwendung</b>	Verfügbare Technologien		<input type="checkbox"/>
	Herausforderungen		<input type="checkbox"/>
<b>7. Neuprodukterstellung</b>	Potenzielle Outputs		<input type="checkbox"/>



### **Lernergebnisse:**

- Nachverfolgung von Material-und Designentscheidungen eines Produkts oder Prozesses und Bewertung ihrer Übereinstimmung mit den Prinzipien des geschlossenen Kreislaufs.
- Identifizierung von Barrieren für Zirkularität und Entwicklung praktischer Lösungsvorschläge oder Verbesserungen.





- Anwendung von Kooperations- und Stakeholder-Kompetenzen, um die Umsetzung geschlossener Kreislaufsysteme zu unterstützen.
- Erstellung klarer und strukturierter Dokumentation (Flussdiagramm, Checkliste, Bericht), um Erkenntnisse und Empfehlungen effektiv zu kommunizieren.

### 3.4. Modul 4 -Textilrecycling-Technologien und Lieferkettenmanagement

#### WBL-Aufgabe 1: Reverse-Logistics-Mapping für Textilrecycling

##### **Ziel:**

Anwendung von Wissen über Textilrecycling und Lieferkettenlogistik, indem Rückführungsprozesse (Reverse Logistics) in einem realen oder simulierten Arbeitsumfeld kartiert und analysiert werden

##### **Hinweise für Lernende:**

1. Wählen Sie ein Textilprodukt oder einen Abfallstrom aus (z. B. Baumwollreste, Polyesterkleidung, Mischfasern).
2. Beobachten Sie die Rückführungslogistik in der Praxis: Dokumentieren Sie, wie Abfälle gesammelt, sortiert, gelagert und transportiert werden.
3. Identifizieren Sie die beteiligten Akteure und Technologien: z. B. Sammelstellen, Logistikdienstleister, Recycling-Unternehmen sowie digitale Tools (NIR-Sortierung, RFID, Digitale Produktpässe).
4. Bewerten Sie Nachhaltigkeit und Effizienz mithilfe einer Checkliste (Energieverbrauch, Transportdistanzen, Abfallreduktion, Rückverfolgbarkeit).
5. Schlagen Sie Verbesserungen vor, wie z. B. verbesserte Sortiermethoden, stärkere Einbindung von Lieferanten oder Routenoptimierung.
6. Reflektieren Sie den Prozess: Was haben Sie gelernt? Was hat Sie überrascht? Wie steht diese Erfahrung im Zusammenhang mit übergeordneten Nachhaltigkeitszielen?

##### **Abgaben:**

- Karte/Diagramm der Rückführungslogistik
- Liste der Stakeholder\*innen und Technologien
- Nachhaltigkeits-Audit-Checkliste
- Kurzer Verbesserungsvorschlag (300–500 Wörter)



- Reflexionsbogen
- Optional: Feedbackformular der betreuenden Person

### Hinweise für Betreuer\*innen:

- Stellen Sie Mapping-Vorlagen und Nachhaltigkeits-Checklisten bereit.
- Führen Sie in Transparenz-Tools ein (z. B. Digitale Produktpässe, Blockchain-Systeme).
- Bewerten Sie die Vorschläge nach Klarheit, Umsetzbarkeit und Nachhaltigkeitswirkung.



### Lernergebnisse:

- Die Teilnehmenden erstellen Mapping und Nachhaltigkeits-Checklisten.
- Vertrautheit mit Transparenz-Tools (z. B. Digitale Produktpässe, Blockchain-Systeme).
- Formulierung von klaren, umsetzbaren und nachhaltigen Lösungen.

## WBL-Aufgabe 2: Technologie-Bewertungsmatrix

**Ziel:** Bewertung verschiedener Recyclingtechnologien mithilfe einer Vergleichsmatrix.

### Anweisungen für Lernende:

1. Erstellen Sie eine Matrix, in der Sie mindestens drei Recyclingansätze miteinander vergleichen:
  - Mechanisches Recycling
  - Chemische Depolymerisation/selektive Lösung
  - neue oder aufkommende Technologie (z. B. enzymatisches Recycling, hydrothermische Verfahren)
2. Bewerten Sie jede Option anhand von fünf Indikatoren:
  - Outputqualität
  - Toleranz gegenüber Mischgeweben
  - Technologiereifegrad (TRL – Technology Readiness Level)
  - Anforderungen an den Inputstoff (Feedstock)
  - wirtschaftliche Kosten
3. Diskutieren Sie Kompromisse und heben Sie hervor, in welchen Kontexten jede Methode am besten geeignet ist.
4. Verfassen Sie eine kurze schriftliche Analyse (400–600 Wörter), in der Sie Ihre Schlussfolgerungen erläutern.

### Abgaben:

- Vollständig ausgefüllte Technologie-Bewertungsmatrix
- Kurze vergleichende Analyse



### Leitfaden für Betreuer\*innen:

- Stellen Sie Fallstudien bereit (z. B. *Renewcell*, *Carbios*, *Worn Again Technologies*).
- Fördern Sie kritisches Denken – erinnern Sie die Lernenden daran, dass keine einzelne Technologie eine universelle Lösung darstellt.



### Lernergebnisse:

- Vergleich verschiedener Recyclingtechnologien anhand festgelegter Indikatoren (Outputqualität, Toleranz gegenüber Mischgeweben, Reifegrad, Inputanforderungen, Kosten)
- Analyse von Zielkonflikten (Kompromisse) zwischen technologischen, wirtschaftlichen und ökologischen Faktoren
- Identifizierung geeigneter Einsatzkontexte, in denen bestimmte Recyclingmethoden am effektivsten sind

## WBL-Aufgabe 3: Entwurf eines Pilotprogramms

**Ziel:** Entwicklung eines Pilotprojekts, das die Machbarkeit einer innovativen Recyclingtechnologie im betrieblichen Umfeld testet

### Anweisungen für Lernende:

1. Wählen Sie eine aufkommende Technologie aus (z. B. enzymatisches PET-Recycling, lösungsmittelbasierte Trennung von Poly-Baumwolle).
2. Erstellen Sie eine Entwurfsbeschreibung für das Pilotprogramm (1–2 Seiten), der Folgendes enthält:
  - Ziel des Pilotprojekts
  - Spezifischer Inputstoff, der getestet werden soll (z. B. 50/50-Poly-Baumwoll-Hemden, Post-Consumer-Denim)
  - Schlüsselindikatoren (KPIs) wie Ausbeute, Reinheit, Lösungsmittelnutzung, Energieverbrauch
  - Hauptrisiken und Minderungsstrategien
  - Erwartete Vorteile (ökonomisch, ökologisch, reputationsbezogen)
3. Präsentieren Sie die Entwurfsbeschreibung in einer kurzen mündlichen Präsentation (5 Minuten).

### Abgaben:

- Entwurfsbeschreibung des Pilotprogramms (1–2 Seiten)



- Präsentationsfolien oder Notizen zur mündlichen Vorstellung

### Hinweise für Betreuer\*innen:

- Stellen Sie Beispiele für TEA (Techno-Economic Assessment) und LCA (Life Cycle Assessment) bereit.
- Heben Sie hervor, dass es sinnvoll ist, mit kleinen, kontrollierten Materialmengen zu beginnen, bevor eine Skalierung erfolgt.
- Bewerten Sie Machbarkeit, Kreativität und Integration in den betrieblichen Kontext.



### Lernergebnisse:

- Erstellung eines Pilotprojektvorschlags, der die Machbarkeit einer innovativen Textilrecyclingtechnologie überprüft.
- Definition klarer Ziele, Materialanforderungen und messbarer KPIs für einen betrieblichen Testlauf.

## 3.5. Modul 5 - Umweltvorschriften und Chemikaliensicherheit in der Textilverarbeitung

### WBL-Aufgabe 1: Chemikaliensicherheits- und Compliance-Audit am Arbeitsplatz

**Ziel:** Anwendung von Regulierungskennntnissen und Prinzipien der Chemikaliensicherheit, Bewertung der Praxis in der Textilproduktion

#### **Beschreibung:**

1. **Vorbereitung:** die Lernenden wiederholen Checklisten zur Einhaltung von REACH, ZDHC und OEKO-TEX, sowie Richtlinien zum sicheren Umgang mit Chemikalien (Sicherheitsdatenblätter – SDS, persönliche Schutzausrüstung – PSA, Lagerung, Abfallentsorgung).
2. **Praxisphase:**
  - o Überprüfung der Lagerbereiche für Textilchemikalien (Etikettierung, Trennung, Belüftung)
  - o Überprüfung einer Auswahl an Sicherheitsdatenblättern (SDS) auf Vollständigkeit und Zugänglichkeit
  - o Beobachtung des Umgangs mit Chemikalien durch Mitarbeitende – wird die PSA korrekt verwendet?
  - o Überprüfung der Notfallausrüstung: Sind Auffangsets, Notduschen und Feuerlöscher vorhanden und gewartet?



- o Kontrolle der Dokumentation/Berichterstattung über Chemikaliennutzung in Bezug auf Unternehmens- oder Zertifizierungsvorgaben
- 3. **Analyse:** Vergleichen Sie die Beobachtungen mit den gesetzlichen Anforderungen und bewährten Verfahren (Best Practices).
- 4. **Ergebnis:** Die Lernenden erstellen einen kurzen Compliance-Audit-Bericht, der Folgendes enthält:
  - o Stärken (gute Praktiken)
  - o Nichtkonformitäten (Lücken, Risiken)
  - o Umsetzbare Empfehlungen (z. B. Schulungsbedarf, Verbesserungen bei Lagerung, Abstimmung mit Lieferanten)

#### **Lernergebnisse:**

- Anwendung theoretischer Kenntnisse zu Vorschriften in einem realen Fabrikkontext.
- Entwicklung praktischer Audit- und Überwachungskompetenzen.
- Aufbau von Fähigkeiten zur Erkennung von Compliance-Risiken und zur Formulierung praxisnaher Verbesserungsvorschläge.

### **3.6. Modul 6 - Umweltauswirkungen und CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der TCLF-Branche**

#### **WBL-Aufgabe 1: Durchführung einer Hotspot-Bewertung in der Produktionsstätte**

**Ziel:** Die Teilnehmenden wenden das Prinzip des Life-Cycle-Thinking in ihrer eigenen Produktionsstätte an, indem sie ökologische „Hotspots“ identifizieren und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen

#### **Anweisungen für Lernende:**

- Bewerten Sie die wichtigsten Betriebsphasen Ihrer Produktionsstätte: Annahme, Sortierung, Verarbeitung und Versand.
- Erfassen Sie Daten zu Energieverbrauch, Wasserverbrauch, Chemikalieneinsatz und Abfallaufkommen in jeder Phase.  
Identifizieren Sie mindestens zwei Haupt-Hotspots mit dem größten Umwelteinfluss.
- Schlagen Sie Verbesserungen vor, z. B: Modernisierung von Maschinen, Optimierung von Sortierverfahren, Reduzierung des Wasserverbrauchs.

#### **Abgabe:**

Kurzer Bericht oder Präsentation (3–5 Folien oder einseitige Zusammenfassung), in der die Ergebnisse und empfohlenen Maßnahmen dargestellt werden.



### **Optional:**

Bereitstellung einer vereinfachten Vorlage zur Datenerfassung und Dokumentation (z. B. Tabellen- oder Checklistenformat).

Beispiele für Verbesserungsstrategien oder Fallstudien als Inspiration.



### **Learning Outcomes:**

- Identifikation ökologischer Hotspots innerhalb der eigenen Produktionsstätte in verschiedenen Betriebsphasen (Annahme, Sortierung, Verarbeitung, Versand).
- Datenerhebung und -analyse zu Energie-, Wasser- und Chemikalienverbrauch sowie Abfallaufkommen.
- Erarbeitung praxisnaher Verbesserungsvorschläge, um Umweltauswirkungen zu verringern.

## **WBL-Aufgabe 2: Gestaltung eines Produktpasses zur Verbesserung der Sortierung**

**Ziel:** Stärkung der Kompetenzen in Rückverfolgbarkeit und Nachverfolgung, um die Sortierung und zukünftige Recyclingprozesse zu optimieren.

### **Anweisungen für Lernende:**

- Wählen Sie einen typischen Produkttyp aus, der in Ihrer Einrichtung verarbeitet wird (z. B. Baumwoll-T-Shirt, Polyesterjacke).
- Erstellen Sie einen vereinfachten Produktpass, der zukünftige Sortierung und Recycling unterstützt. Der Pass sollte Informationen enthalten zu Materialzusammensetzung, Farbe-Veredelungsverfahren, abnehmbaren Elementen (z. B. Knöpfe, Reißverschlüsse, Etiketten).
- Identifizieren Sie, welche Informationen aktuell fehlen oder unklar sind, und schlagen Sie Lösungen vor (z. B. QR-Codes, eindeutige Etikettierung, digitale Produktpässe).

**Abgabe:** Beispiel eines Produktpasses oder illustrierte Vorlage mit erklärenden Anmerkungen.

### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Stellen Sie eine Vorlage für den Produktpass und Beispiele für digitale Rückverfolgbarkeitssysteme zur Verfügung.
- Fördern Sie den Austausch mit Kolleg\*innen über praktische Herausforderungen bei der Implementierung solcher Systeme.



#### **Lernergebnisse:**

- Erstellung eines Produktpasses, der die Materialrückverfolgbarkeit und Sortierprozesse verbessert.
- Erkennen fehlender oder unklarer Produktinformationen, die die Recyclingfähigkeit beeinträchtigen.

### WBL-Aufgabe 3: Kurzschulung zur Sensibilisierung des Personals

**Ziel:** Die Teilnehmenden sollen ihre Fähigkeit zum Wissensaustausch und zur internen Kompetenzentwicklung stärken.

#### **Anweisungen für Lernende:**

- Bereiten Sie eine kurze Schulung (15–20 Minuten) für Ihre Kolleg\*innen zu einem Thema aus diesem Modul vor, z. B. Eco-Design, sicherer Umgang mit Materialien, Grundlagen der Lebenszyklusanalyse.
- Beziehen Sie zentrale Definitionen, reale Beispiele und praktische Tipps für den Arbeitsalltag ein.
- Sammeln Sie Feedback von Kolleg\*innen dazu, was sie gelernt haben und welche Verbesserungsvorschläge sie haben.

**Abgabe:** Kopie der verwendeten Folien (falls vorhanden) oder schriftliche Zusammenfassung des Inhalts mit Feedback-Übersicht der Teilnehmenden

#### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Stellen Sie eine Kurzvorlagen-Präsentation (SiT-Format) zur Verfügung.
- Empfehlen Sie den Einbau von Bildern, Diagrammen und ein bis zwei praxisnahen Beispielen.

#### **Lernergebnisse:**

- Gestaltung und Durchführung einer kurzen internen Schulung zu einem Nachhaltigkeitsthema.
- Vermittlung zentraler Konzepte, Definitionen und praxisorientierter Tipps an Kolleg\*innen.



## **WBL-Aufgabe 4: Kurzschulung zur Förderung zirkulärer Praktiken außerhalb des Betriebs**

**Ziel:** Stärkung der Fähigkeit der Teilnehmenden, zirkuläre Praktiken über den Betrieb hinaus zu fördern

### **Anweisungen für Lernende:**

- Überprüfen Sie die aktuelle Verbraucherkommunikation Ihres Unternehmens (z. B. Etiketten, Website-Inhalte, Rückgaberichtlinien).
- Identifizieren Sie Möglichkeiten, um eine bessere Entsorgung, Wiederverwendung oder Rückgabe von Kleidungsstücken zum Recycling zu fördern.
- Entwickeln Sie einen kurzen Verbesserungsplan mit drei umsetzbaren Ideen, z. B.: klare Recyclinganweisungen auf Etiketten, Anreizsysteme für Rückgaben, Sensibilisierungskampagne.

**Abgabe:** Ein Aktionsplan, der aktuelle Lücken und vorgeschlagene Lösungen zusammenfasst.

### **Hinweise für Trainer\*innen:**

- Stellen Sie Beispiele erfolgreicher Strategien zu Kundenbindung bereit (z. B. Rücknahmesysteme, Aushänge im Geschäft, digitale Kampagnen).
- Unterstützen Sie die Teilnehmenden bei der Formulierung realistischer und erreichbarer Maßnahmen.

### **Optionale Vorlagen:**

1. Vorlagen für Bewertungen und Berichte (z. B. Hotspot-Checkliste, Produktpass-Entwurf)
2. Beispiel-Folien oder kurze Präsentationsskizzen
3. Materialien wie Fallstudien, Visuals und Informationsmaterial aus dem Modul
4. einfache PPT-Vorlagen für interne Schulungen oder Aktionsplan-Präsentationen



### **Lernergebnisse:**

- Überprüfung und Bewertung bestehender kundenorientierter Kommunikationsstrategien im Hinblick auf Nachhaltigkeitspotenziale.
- Entwicklung konkreter Maßnahmenpläne, um bessere Entsorgungs-, Wiederverwendungspaktiken von Kleidungsstücken zu fördern.





### 3. 7. Module 7 - Kritisches Denken und Problemlösung in der Modebranche

#### WBL-Aufgabe 1: Reflexion zu persönlicher Voreingenommenheit und Nachhaltigkeit

**Bezug zu:** Einheit 1 (Einführung in das Kritische Denken)

**Ziel:** Entwicklung von Bewusstsein darüber, wie persönliche Annahmen und Voreingenommenheiten am Arbeitsplatz beeinflussen, und Erkennen von Möglichkeiten, stärker an den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft ausgerichtete Entscheidungen zu treffen

**Anweisungen für Lernende:** Überlegen Sie, welche Faktoren Ihre Annahmen und Urteile beeinflussen. Analysieren Sie, wie Ihre persönlichen Überzeugungen Entscheidungen im Arbeitskontext prägen, und erkennen Sie mögliche kognitive Verzerrungen, in die Sie häufig verfallen (z. B. Status-quo-Bias, Optimismus-Bias). Formulieren Sie eine konkrete Maßnahme, die Sie innerhalb eines bestimmten Zeitraums umsetzen können, um diese Biases zu reduzieren und Entscheidungen im Einklang mit den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu treffen.

**Hinweise:** Verwenden Sie die Reflexionsvorlage, um Ihre Gedanken zu strukturieren, und verknüpfen Sie Ihre Überlegungen mit realen Beispielen aus Ihrem Arbeitsumfeld.

**Abgabe:** Vollständig ausgefülltes Reflexionstagebuch.

#### Reflexionstagebuch-Vorlage

Reflexionsfrage	Persönliche Antwort
Wie beeinflussen meine Annahmen meine Entscheidungen?	
Welche Verzerrungen (Biases) kann ich bei mir feststellen?	
Welche konkreten Maßnahmen, kann ich umsetzen?	



### **Lernergebnisse**

- Erkennen persönlicher Annahmen, die Entscheidungen am Arbeitsplatz beeinflussen.
- Reflexion darüber, wie individuelle Überzeugungen nachhaltige und zirkulär ausgerichtete Entscheidungen prägen.
- Entwicklung konkreter Strategien, um Biases in Entscheidungsprozessen zu verringern.
- Demonstration von Selbstreflexion und kritisches Denken in realen Arbeitssituationen.

## **WBL-Aufgabe 2: Kreislaufwirtschaft in der Praxis überprüfen**

**Bezug zu:** Einheit 2 (Kritisches Denken in der zirkulären Textilwirtschaft)

**Ziel:** Bewertung, wie gut das eigene Unternehmen mit den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft übereinstimmt, und Identifizierung von Verbesserungspotenzialen.

**Anweisungen für Lernende:** Überprüfen Sie die Unternehmenspraxis in den Bereichen verwendete Materialien, Verpackungsentscheidungen und Abfallmanagement. Füllen Sie die bereitgestellte Checkliste aus und identifizieren Sie eine Stärke und einen Bereich, der verbessert werden sollte, im Unternehmen. Verfassen Sie anschließend einen kurzen Bericht (1–2 Seiten), in dem Sie Ihre wichtigsten Erkenntnisse zusammenfassen.

**Hinweise:** Verwenden Sie reale Unternehmensdaten.

**Abgabe:** Vollständig ausgefüllte Kreislaufwirtschafts-Checkliste Kurzer Ergebnisbericht (1–2 Seiten) mit den wichtigsten Erkenntnissen und Empfehlungen zur Verbesserung.

### **Checklist-Vorlage**

Prinzip	Leitfrage	Ja/Nein	Anmerkungen	Beispiel
<b>Recyclbare Materialien</b>	Sind die Hauptmaterialien am Ende ihres Lebenszyklus recycelbar?			Polyester-Mischgewebe sind schwer zu recyceln.



<b>Design für Demontage</b>	Kann das Produkt leicht zerlegt werden, um recycelt zu werden?			Schuhe mit genähten Sohlen lassen sich leichter recyceln als solche mit geklebten Sohlen.
<b>Verwendung von Recyclinganteilen</b>	Enthält das Produkt recycelte Fasern oder Materialien?			Hemd mit 30 % recycelter Baumwolle.
<b>Transparenz in der Lieferkette</b>	Sind Informationen zur Beschaffung verfügbar und überprüfbar?			Lieferantenzertifikate
<b>End-of-life Strategie</b>	Gibt es einen Plan für die Zeit nach der Nutzung?			Recycling- oder Rückgabesystem im Geschäft.

### **Lernergebnisse:**

- Bewertung betrieblicher Praktiken im Hinblick auf Prinzipien der Kreislaufwirtschaft (Materialien, Verpackung, Abfallmanagement).
- Identifizierung von Verbesserungsbereichen in den Nachhaltigkeitspraktiken des Unternehmens.
- Anwendung analytischer Fähigkeiten, um reale Unternehmensdaten zu bewerten und praxisnahe Verbesserungsempfehlungen zu entwickeln.

## **WBL-Aufgabe 3: Mikro-Initiative für mehr Kreislauffähigkeit**

**Bezug zu:** Einheit 3 (Problemlösungskompetenz)

**Ziel:** Eine kleine, realistische Nachhaltigkeitsverbesserung umsetzen und testen, die zu Ihrem Arbeitskontext passt. Ziel ist es, Denkweisen der Kreislaufwirtschaft praktisch anzuwenden und zu zeigen, wie selbst kleine Veränderungen messbare Wirkung erzeugen können.



**Anweisungen für Lernende:** Wählen Sie eine Verbesserungsidee für Ihren Arbeitsplatz, z. B. die Neugestaltung einer Verpackung oder die Einführung von Reparatur-Workshops für Stoffe und Accessoires. Wenden Sie anschließend den Design-Thinking-Zyklus an beachten Sie die Aspekte Empathie, Ideation, Prototyp und Test.

**Hinweise:** Lassen Sie sich von KMU-Beispielen inspirieren, z. B. I:CO mit Textilsammelpunkten im Geschäft. Verwenden Sie das bereitgestellte Design-Thinking-Arbeitsblatt.

**Abgabe:** Erstellen Sie eine kurze Projektzusammenfassung mit Ihrer gewählten Verbesserung und Begründung. Führen Sie die im Design-Thinking-Zyklus durchlaufenen Schritte auf und zeigen Sie Ihre Ergebnisse mit Empfehlungen zur weiteren Verbesserung.

### Design Thinking Arbeitsblatt

**Projekttitel:**

**Teammitglieder:**

**Phasen:**

**1. Inspiration:** die Herausforderung definieren

Problemstellung: \_\_\_\_\_

Bedürfnisse durch Empathie verstehen:

- Wer ist von diesem Problem betroffen?
- Welche Nachhaltigkeitssorgen haben diese Personen?

**2. Ideation:**

Mögliche Lösungen:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**3. Umsetzung:**

Prototyp

- Beschreibung des Prototyps: \_\_\_\_\_
- Benötigte Ressourcen: \_\_\_\_\_

Abschlusstest

- Wer wird testen?
- Wie lautet das Feedback?
- Was könnte verbessert werden?



### **Lernergebnisse**

- Eine kleinskalige Nachhaltigkeitsverbesserung am Arbeitsplatz mithilfe von Design-Thinking-Prinzipien umsetzen.
- Den vollständigen Design-Thinking-Zyklus anwenden: Empathie, Prototyping, Testen. Praktische Interventionen mit Begründung und frühem Feedback dokumentieren und präsentieren.

## **WBL-Aufgabe 4: SWOT- und PESTEL-Analyse**

**Bezug zu:** Einheit 3 (Problemlösungskompetenz)

**Ziel:** Strategische Analysetools anwenden, um eine unternehmensbezogene Herausforderung oder Initiative im Bereich Nachhaltigkeit zu bewerten und umsetzbare Erkenntnisse für Entscheidungsprozesse zu gewinnen.

**Anweisungen für Lernende:** Überprüfen Sie die Arbeitsweise Ihres Unternehmens und wählen Sie ein aktuelles oder geplantes, auf Nachhaltigkeit ausgerichtetes Projekt aus. Dies kann beispielsweise die Reduzierung des Wasserverbrauchs in der Produktion oder die Einführung eines Zero-Waste-Herstellungsprozesses sein. Nachdem Sie Ihre Initiative ausgewählt haben, führen Sie eine SWOT-Analyse durch, um interne und externe Faktoren zu untersuchen, und ergänzen Sie diese anschließend mit einer PESTEL-Analyse. Auf diese Weise können Sie das externe Umfeld bewerten und Faktoren identifizieren, die Ihre Initiative beeinflussen (von politischen bis zu rechtlichen Aspekten). Fassen Sie im Anschluss die strategischen Erkenntnisse zusammen, die Sie für das Management bei der Entscheidungsfindung als besonders relevant erachten, und integrieren Sie dabei die Ergebnisse.

**Hinweise:** Verwenden Sie die bereitgestellten SWOT- und PESTEL-Vorlagen.

**Abgabe:** Poster, das Ihre Ergebnisse zusammenfasst, integrierte Erkenntnisse aus den Analysen enthält und konkrete Empfehlungen präsentiert.

### **SWOT Vorlage**

<b>Stärken (intern und positiv)</b>	<b>Schwächen (intern und negativ)</b>	<b>Chancen (extern und positiv)</b>	<b>Risiken (extern und negativ)</b>



--	--	--	--

### PESTEL Vorlage

Faktor	Hauptproblem	Einfluss auf das Unternehmen
Politisch		
Wirtschaftlich		
Sozial		
Technologisch		
Ökologisch		
Rechtlich		



#### Lernergebnisse:

- Anwendung der SWOT- und PESTEL-Frameworks zur Analyse von nachhaltigkeitsorientierten Initiativen am Arbeitsplatz.
- Identifikation interner und externer Faktoren, die ökologische und geschäftliche Ergebnisse beeinflussen.
- Entwicklung strategischer Erkenntnisse zur Unterstützung faktenbasierter Managemententscheidungen.

### Vorlage für Feedback durch Betreuer\*in

Trainingsmodul: M7 – Recycling Manager\*in

Betriebliche Aufgabe/Projekt:

Name der/des Lernenden:

Betreuer\*in:

Datum:

#### 1. Aufgabenerfüllung

- Wurde die Aufgabe fristgerecht abgegeben?
- Wurden die vorgegebenen Anweisungen und Richtlinien befolgt?
- Ist die Qualität der Dokumentation/Präsentation angemessen?



- Anmerkungen:

## **2. Anwendung von Kritisches Denken**

- Wurden relevante Vorannahmen oder Biases identifiziert?
- Wurden Frameworks (z. B. SWOT, PESTEL) effektiv angewendet?
- Wurden gut begründete, evidenzbasierte Alternativen vorgeschlagen?
- Anmerkungen:

## **3. Praktische Relevanz:**

- Sind die vorgeschlagenen Lösungen/Aktionen realistisch für den Arbeitsplatz?
- Besteht ein klarer Bezug zu Nachhaltigkeits- oder Kreislaufwirtschaftszielen?
- Besteht Potenzial für positive Auswirkungen im Unternehmen?
- Anmerkungen:

## **4. Reflexion & Lernen**

- Hat die/der Lernende Bewusstsein für den eigenen Denkprozess gezeigt?
- Wurden persönliche Biases oder Gewohnheiten identifiziert?
- Wurden konkrete Verbesserungen für die zukünftige Praxis vorgeschlagen?
- Anmerkungen:

## **5. Gesamteinschätzung**

Beobachtete Stärken:

Verbesserungsbereiche:

Empfohlene nächste Schritte:

Unterschrift der/ des Trainer\*in:

Datum:

## **3.8. Modul 8 - Führung und Management in der Textil- und Modebranche**

### **WBL-Aufgabe 1: Check-ins für Team-Performance und Nachhaltigkeit**

**Bezug zu:** Einheit 2 (Teams führen) & Einheit 3 (Strategisches Denken)

**Ziel:** Übung in der Bewertung von Teamdynamiken und der Ausrichtung von Teamaktivitäten auf Nachhaltigkeitsziele

**Anweisungen für Lernende:**

- Organisieren Sie ein kurzes Teammeeting oder begleiten Sie Ihren Vorgesetzten bei einem solchen.



- Beobachten Sie, wie Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Team verteilt werden.
- Reflektieren Sie, wie Nachhaltigkeits- oder Kreislaufwirtschaftsziele kommuniziert werden (falls überhaupt).
- Identifizieren Sie einen Bereich, in dem die Ausrichtung auf Nachhaltigkeit verbessert werden könnte.

**Optional:** Teilen Sie Ihre Verbesserungsidee mit einem Teammitglied oder Ihrer Führungskraft und holen Sie mündliches Feedback ein.

**Abgabe:** Füllen Sie das Beobachtungsbogen zur Teamausrichtung aus – mit Notizen zu den beobachteten Praktiken, einer Verbesserungsidee und einer kurzen Begründung, wie diese mit den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft übereinstimmt.

### Vorlage 1: Beobachtungsbogen zur Teamausrichtung

**Name der/des Lernenden:**

**Datum:**

**Arbeitsplatz/Team:**

#### 1. Beobachtetes Meeting oder Interaktion:

(Beschreiben Sie kurz, welches Meeting oder welche Teamaktivität Sie beobachtet haben. Wer war beteiligt? In welchem Kontext fand sie statt?)

---

#### 2. Erwähnte Nachhaltigkeits- oder Kreislaufwirtschaftsziele (falls vorhanden):

(Notieren Sie, ob und wie Nachhaltigkeitsziele während des Meetings oder der Aufgabe kommuniziert wurden.)

---

#### 3. Rollen und Aufgabenverteilung:

(War klar, wer für was verantwortlich ist? Wie wurden die Verantwortlichkeiten kommuniziert?)

---

#### 4. Hindernisse oder Lücken:

(Haben Sie Unstimmigkeiten, Unklarheiten oder fehlende Verknüpfungen mit Nachhaltigkeitszielen festgestellt?)

---

#### 5. Vorgeschlagene Verbesserung:

(Welche konkrete Maßnahme könnte das Team ergreifen, um die Ausrichtung an Nachhaltigkeitszielen zu verbessern?)

---

#### 6. Übereinstimmung mit Prinzipien der Kreislaufwirtschaft:

(Erklären Sie kurz, wie Ihr Vorschlag zu einer stärker zirkulären oder nachhaltigeren Praxis beiträgt.)

---

 **Lernergebnisse:**





- Beobachtung und Bewertung von Teamdynamiken und Aufgabenverteilung im Arbeitskontext.
- Erkennen, wie Nachhaltigkeits- und Kreislaufwirtschaftsziele innerhalb eines Teams kommuniziert werden.
- Identifizierung von Barrieren bei der Ausrichtung von Teamaktivitäten an Nachhaltigkeitszielen.

## **WBL-Aufgabe 2: Protokoll einer ethischer Entscheidung - Mini-Fallanalyse**

**Bezug zu:** Einheit 1 (Einführung) & Einheit 4 (Ethische Führung)

**Ziel:** Kritische Analyse einer aktuellen oder kürzlich erfolgten Arbeitssituation, die eine Führungs- oder ethische Entscheidungsfindung beinhaltet.

**Anweisungen für Lernende:**

- Denken Sie an eine aktuelle oder laufende Arbeitssituation, die eine Entscheidungsfindung beinhaltet (z. B. Lieferantenwechsel, Teamplanung, Materialeinsatz).
- Beschreiben Sie kurz die Situation und die getroffene Entscheidung.
- Bewerten Sie, ob ethische, ökologische oder soziale Aspekte berücksichtigt wurden.
- Falls nicht, schlagen Sie vor, wie Prinzipien ethischer und verantwortungsvoller Führung angewendet werden könnten.

**Abgabe:** Füllen Sie die Vorlage aus.

### **Vorlage 2: Reflexion zur ethischen Führung**

**Name der/des Lernenden:**

**Datum:**

**Arbeitsplatz/ Szenario:**

#### **1. Beschreibung der Situation:**

(Geben Sie eine kurze Beschreibung einer aktuellen Arbeitssituation oder Entscheidung, die Sie beobachtet haben oder an der Sie beteiligt waren.)

---

#### **2. Beteiligte Stakeholder:**

(Listen Sie die Personen oder Gruppen auf, die von der Entscheidung betroffen waren.)

---

#### **3. Ethische/soziale/ökologische Auswirkungen:**



(Welche Auswirkungen hatte die Entscheidung? Wurden ethische oder Nachhaltigkeitsprinzipien berücksichtigt?)

---

#### **4. Was hätte anders gemacht werden können?**

(Identifizieren Sie übersehene Aspekte und beschreiben Sie, wie die Entscheidung verbessert werden könnte.)

---

#### **5. Ihr Vorschlag:**

(Formulieren Sie einen kurzen Vorschlag, wie die Situation verantwortungsvoll und ethisch gelöst werden könnte)

---



#### **Lernergebnisse:**

- Analyse realer Arbeitssituationen, die Führungs- oder ethische Entscheidungen beinhalten.
- Identifizierung der Stakeholder und Bewertung der ethischen, sozialen und ökologischen Auswirkungen von Entscheidungen.
- Bewertung, ob Prinzipien verantwortungsvoller Führung angewendet wurden.



## Optionale Vorlagen für Betreuer\*innen:

### Feedbackformular für Betreuer\*innen

**Name der/des Lernenden:**

**Name der/s Betreuer\*in:**

**Datum der Bewertung:**

**Überprüfte Aufgabe:**

(Bitte angeben, welche Aufgabe die/der Lernende bearbeitet hat)

Kriterium	Hervorragend	Gut	Verbesserungs- bedarf	Kommentare
Engagement und Eigeninitiative				
Anwendung von Führungsprinzipien				
Kommunikation und Zusammenarbeit				
Reflexionsfähigkeit und Lernfortschritt				

**Kommentar oder Empfehlung für die/den Lernende:**



## Anhang 3: ICEP – Rahmen für Zertifizierung, Validierung, Anerkennung und Akkreditierung der SiT-Trainings

Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die Entwicklung eines Rahmenwerkes für die transnationale Zertifizierung und Akkreditierung des von SiT angebotenen Trainings. Dies stellt einen entscheidenden Schritt dar, um sicherzustellen, dass das Training im TCLF-Sektor anerkannt und wertgeschätzt wird. Durch die Angleichung des Trainings an den Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR), an die ECTS-Standards und an die Anforderungen für Micro-Credentials wird gewährleistet, dass die Ausbildung hohen Qualitäts- und Transparenzstandards entspricht. So können Lernende ihre Kompetenzen und ihr Wissen klar nachweisen – sowohl gegenüber Arbeitgebern als auch gegenüber Bildungseinrichtungen. Darüber hinaus stellt die Festlegung eines nationalen Akkreditierungsverfahrens für berufliche Bildung sicher, dass das Training auch auf nationaler Ebene institutionell verankert wird. Diese Anerkennung stärkt die Glaubwürdigkeit des Programms und fördert dessen Übertragbarkeit zwischen den Partnerländern. Eine abschließende politische Empfehlung, die das Akkreditierungsverfahren beschreibt, trägt zur Nachhaltigkeit dieses Rahmenwerks bei und ermöglicht dessen Fortführung über die Projektlaufzeit hinaus. Insgesamt ist die Entwicklung dieses Dokumentes ein zentraler Bestandteil des Projekts, denn es gewährleistet, dass das Training qualitativ hochwertig, transparent und europaweit anerkannt ist. Damit unterstützt das Projekt die Entwicklung einer hochqualifizierten Fachkräftebasis im TCLF-Sektor und trägt nachhaltig zu dessen Innovationskraft und Wachstum bei.

### Einführung

ICEP - [Institute of European Certification of Personnel](#) ist ein Projektpartner im SiT-Konsortium. Das Institut wurde 2009 in der Slowakei gegründet und fungiert als Akkreditierungs-, Zertifizierungs- und Qualifizierungsstelle. Mit über 15 Jahren Erfahrung in diesem Bereich gilt ICEP als führende Institution im Zertifizierungssektor. ICEP zertifiziert nachweisbare formale und non-formale Kompetenzen von Fachkräften und Einzelpersonen auf der Grundlage eines standardisierten Systems von Anforderungen, Verfahren und Qualitätssicherungsmaßnahmen, das sich an internationalen Normen orientiert.

### ICEP Zertifizierungen:

- Akkreditierte Zertifizierung von Personal
- Nicht-akkreditierte Zertifizierung von Personal
- Kompetenzen, die im Rahmen europäischer Projekte erworben wurden
- ICEP Approved © Kurse
- Transversale Kompetenzen



### **Akkreditierungen:**

Die Zertifizierung von Kompetenzen unterliegt der Aufsicht und Kontrolle durch die zuständigen Behörden. In der Slowakei ist der Slovak National Accreditation Service (SNAS) – Mitglied des Multilateral Agreement (MLA) – die zuständige Institution für die Akkreditierung von Zertifizierungsstellen gemäß ISO/IEC 17024:2012. Diese Norm stellt sicher, dass Zertifizierungsstellen unabhängig, kompetent und unparteiisch arbeiten. Tatsächlich bietet eine Kompetenzzertifizierung nur dann einen Mehrwert, wenn Bewertung und Zertifizierung durch eine unabhängige Drittpartei durchgeführt werden. ICEP wurde vom SNAS für das Auditor QMS Scheme akkreditiert – Referenzcode: O-020.

ICEP gleicht vor allem die Klassifikation der Europäischen Fähigkeiten/Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO) mit dem Entrepreneurship Competence Framework (EntreComp) und dem Europäischen Qualifikationsrahmen (EQF/EQR) ab, um grundlegende und transversale Kompetenzen, Unternehmergeist und Business-Innovation zu zertifizieren.

ICEP verwendet ein Managementhandbuch, das SNAS akkreditiert ist. Es definiert spezifische Anforderungen an Unabhängigkeit, Kompetenz und Unparteilichkeit, um eine tatsächliche Qualitätsgarantie der angebotenen Zertifizierungsleistungen sicherzustellen.

ICEP ist gemäß dem nationalen System für Managementsysteme nach ISO/IEC 17024:2015 durch die NAB für Auditor\*innen nach ISO 9001:2015 akkreditiert und validiert. Das Unternehmen bietet über seine sichere, dedizierte Zertifizierungsplattform <https://competenceinstitute.com/> Online-Zertifizierungsprüfungen an. Bei erfolgreichem Abschluss der nach internationalen Standards festgelegten Prüfungsanforderungen wird ein digitales Kompetenzzertifikat mit einer Gültigkeit von fünf Jahren ausgestellt, das in den Ländern der Europäischen Union anerkannt ist.

Der vorliegende Rahmen für Zertifizierung, Validierung, Anerkennung und Akkreditierung wurde explizit für das Projekt SiT – Sustainability in TCLF erstellt, in dessen Rahmen zwei neue Berufe definiert wurden. Das Dokument dient zur Validierung der neuen Weiterbildungen und ihrer Materialien sowie zur Anerkennung der neuen Kompetenzen und Skills für diese Berufe. Das sogenannte „Certification Protocol“ richtet sich an SiT-Projektpartner und relevante Stakeholder im TCLF-Sektor, zum Beispiel:

- Vertreter\*innen von Behörden (z. B. Arbeitsagenturen, Bildungsministerien)
- Bildungseinrichtungen (z. B. Universitäten, Schulen, Berufsbildungszentren)
- Forscher\*innen und Politikgestalter\*innen im entsprechenden Bereich
- Nichtregierungsorganisationen (NGOs)
- weitere Beschäftigte sowie Berufs- und Laufbahnberater\*innen



## Zertifizierungsprotokoll

Das Zertifizierungsprotokoll ist ein Verfahrens-Dokument, das grundlegende Informationen und Richtlinien zur Zertifizierung, Validierung und Anerkennung der im Projekt identifizierten spezifischen Kompetenzen im Rahmen internationaler Normen und Standards bereitstellt. Dieses Dokument enthält Leitlinien zur Validierung und Zertifizierung der festgelegten Kompetenzen.

Bei der Entwicklung von Strategien, die den Aufbau und die Weiterentwicklung von Menschen fördern, die im TCLF-Sektor lernen und arbeiten möchten, verfolgt das Protokoll für die Zertifizierung von Kompetenzen und das Validierungsrahmenwerk folgende Ziele:

1. Schaffung eines klaren und spezifischen Validierungs- und Zertifizierungswegs für Kompetenzen, einschließlich der Erprobung neuer Ansätze zur Entwicklung und Bewertung von sozialen und interkulturellen Kompetenzen.
2. Bereitstellung eines Referenzdokuments und einer Inspirationsquelle für nationale und internationale Organisationen sowie Bildungs- und Sozialdienstleister, die Weiterbildung für Erwachsene anbieten.
3. Unterstützung erwachsener Arbeitnehmer\*innen bei der Selbsteinschätzung ihrer Kompetenzen, um Bereiche zu identifizieren, in denen weiterer Schulungsbedarf besteht.
4. Hilfe für institutionelle Akteur\*innen bei der Bestimmung beruflicher Profile erwachsener Arbeitnehmer\*innen und bei der gesellschaftlichen Anerkennung dieser Berufe.
5. Bessere Kenntnis und Beschreibung der Kompetenzen erwachsener Arbeitnehmer\*innen zur Verbesserung ihres Ansehens und ihrer Anerkennung in der Gesellschaft.

Im Zusammenhang mit SiT wurden Strategien, Instrumente und Lehrmaterialien entwickelt, um den Kompetenzaufbau effektiver zu gestalten und nachhaltige Weiterentwicklung im TCLF-Sektor zu fördern.



## **Zertifizierungsprotokoll der Kompetenzen für das SiT-Training**

Gemäß der Klassifikation der Europäischen Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO), die für den EU-Arbeitsmarkt sowie für Bildung und Ausbildung relevante Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe identifiziert und kategorisiert, umfasst ein Berufsprofil eine Liste von Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen, die von Expert\*innen als relevante Terminologie für diesen Beruf auf europäischer Ebene festgelegt wurden.

Im Rahmen des SiT-Projekts wurden die folgenden zwei Berufsprofile definiert:

- 1. Bio-Textile Techniker\*in (EQF Level 5)**
- 2. Recycling Manager\*in (EQF Level 6)**

In der ESCO-Datenbank der Berufsprofile findet sich beispielsweise der Beruf „Recycling Specialist“ (Code 2143), der verschiedene Profile im Bereich Recyclingmanagement und verwandte Tätigkeiten umfasst – etwa Spezialist\*in, Supervisor\*in, Berater\*in, Techniker\*in oder Trainee. Die Beschreibung dieses Berufs lautet: Recycling-Spezialist\*innen kennen Recyclingrichtlinien und -vorschriften und überwachen deren Umsetzung in Organisationen, um sicherzustellen, dass die Abfallbewirtschaftung gemäß den geltenden Regelungen erfolgt. Sie führen Inspektionen durch, stellen Recyclingausrüstung bereit und beaufsichtigen Recyclingmitarbeitende. Darüber hinaus beraten sie Organisationen, wie sie ihre Abfallmanagementverfahren verbessern können.

Für das zweite Berufsprofil findet sich in der ESCO-Definition als Beispiel der Beruf „Finishing Textile Technician“ (Code 8154): Textil-Finishing-Techniker\*innen führen Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Einrichtung und Durchführung von Veredelungsprozessen durch. Diese Prozesse bilden die abschließende Reihe von Arbeitsschritten, die das Aussehen und/oder die Funktionalität von Textilien verbessern.

Für das Zertifizierungsprotokoll unseres Projekts werden diese Definitionen an die Hauptziele des Projekts und die Zielgruppen angepasst, sodass die zwei neuen Berufsprofile für den TCLF-Sektor entstehen, damit die bestehenden Profile um Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen zu erweitern und dadurch die Beschäftigungsfähigkeit dieser Fachkräfte im entsprechenden Sektor zu erhöhen.

Diese für SiT erstellten Profile orientieren sich am Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR/EQF), der als gemeinsames Referenzsystem dient, um nationale Qualifikationssysteme und -niveaus miteinander zu vergleichen. Die acht Niveaustufen des EQR werden jeweils



durch Beschreibungen definiert, die die Lernergebnisse für Qualifikationen auf diesem Niveau beschreiben. Die Lernergebnisse werden in drei Kategorien unterteilt:

- **Wissen:** Im Kontext des EQR wird Wissen als theoretisch und/oder faktisch beschrieben.
- **Fertigkeiten:** Im EQR werden Fertigkeiten als kognitiv (Nutzung von logischem, intuitivem und kreativem Denken) und praktisch (Anwendung manueller Geschicklichkeit) definiert.
- **Verantwortung und Selbstständigkeit:** Im EQR bezeichnet dies die Fähigkeit der Lernenden, Wissen und Fertigkeiten eigenständig und verantwortungsbewusst anzuwenden.

#### **Niveau 5 – Lernergebnisse:**

- **Wissen:** Umfassendes, spezialisiertes, faktisches und theoretisches Wissen innerhalb eines Arbeits- oder Lernfeldes sowie Bewusstsein über die Grenzen dieses Wissens.
- **Fertigkeiten:** Ein breites Spektrum kognitiver und praktischer Fertigkeiten, die erforderlich sind, um kreative Lösungen für abstrakte Probleme zu entwickeln.
- **Verantwortung und Selbstständigkeit:** Führung und Aufsicht in Arbeits- oder Lernkontexten mit unvorhersehbaren Veränderungen übernehmen; Leistung überprüfen und weiterentwickeln.

#### **Niveau 6 – Lernergebnisse:**

- **Wissen:** Fortgeschrittenes Wissen in einem Arbeits- oder Studienfeld, das ein kritisches Verständnis von Theorien und Prinzipien umfasst.
- **Fertigkeiten:** Erweiterte Fertigkeiten, die Meisterschaft und Innovation zeigen und erforderlich sind, um komplexe und unvorhersehbare Probleme in einem spezialisierten Arbeits- oder Studienfeld zu lösen.
- **Verantwortung und Selbstständigkeit:** Komplexe Tätigkeiten oder Projekte leiten; Verantwortung für Entscheidungen in unvorhersehbaren Arbeits- oder Lernkontexten übernehmen; Verantwortung für die berufliche Weiterentwicklung von Einzelpersonen und Gruppen tragen.

Im Verlauf des Projekts wurden durch die Befragung von Expert\*innen und Bildungseinrichtungen eine Reihe von Kernkompetenzen identifiziert, die für den Erfolg der zwei neuen Berufsprofile wesentlich sind. Diese Schlüsselkompetenzen lassen sich in drei Kategorien einteilen: technische Fähigkeiten, Soft Skills; Kenntnisse der regulatorischen Standards.

Folgende Kompetenzen wurden für die zwei Berufsprofile definiert:





## **1. Bio-Textile Techniker\*in (EQF Level 5):**

Fachliche Kompetenzen: Kenntnisse über biobasierte Materialien und Verarbeitungstechniken, Textilproduktion (Weben, Stricken, Vliesstoffe), Fachwissen in Biotechnologie und Bioingenieurwesen, Qualitätskontrolle und Prüfverfahren, Lebenszyklusanalyse (LCA), Kenntnisse der organischen und anorganischen Chemie, Bedienung und Wartung von Maschinen, Prozessoptimierung und Effizienz, Umweltvorschriften und -standards

Grüne Kompetenzen: nachhaltige Beschaffung und Transparenz in der Lieferkette, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien, nachhaltige Innovation und Forschung, Problemlösungs- und Entscheidungsfähigkeit

Transversale Kompetenzen: kritisches und analytisches Denken, Kreativität und Innovationsfähigkeit, Kommunikations- und Teamfähigkeit, Leadership und Teammanagement, Zeitmanagement und organisatorische Fähigkeiten, Anpassungsfähigkeit und lebenslanges Lernen, digitale Kompetenz und technologisches Verständnis

## **2. Recycling Manager\*in (EQF Level 6):**

Fachliche Kompetenzen: Kenntnisse über Recyclingtechnologien, Materialwissenschaft, Abfallwirtschaftsvorschriften und Prinzipien der Kreislaufwirtschaft, Lieferkettenmanagement, Nachhaltigkeitspraktiken, Chemie und Chemieingenieurwesen, Prozessoptimierung und Effizienz, Maschinenbedienung und -wartung, Qualitätskontrolle und Prüfverfahren

Grüne Kompetenzen: Umweltvorschriften und -standards, nachhaltige Beschaffung und Transparenz in der Lieferkette, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien, nachhaltige Innovation und Forschung, Lebenszyklusanalyse (LCA)

Transversale Kompetenzen: Problemlösungs- und Entscheidungsfähigkeit, kritisches und analytisches Denken, Kreativität und Innovation, Kommunikation und Zusammenarbeit, Leadership und Teammanagement, Zeitmanagement und organisatorische Fähigkeiten, Anpassungsfähigkeit und kontinuierliches Lernen, digitale Kompetenz und technologisches Verständnis

ICEP verweist dabei auf die Klassifikation der Europäischen Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO) sowie den Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) und hat auf dieser Grundlage das Protokoll zur Zertifizierung von Kompetenzen für die Zielgruppen des Projekts strukturiert. Diese Regelung ist verbindlich für beide Parteien – das



Zertifizierungsinstitut und die Teilnehmenden, die im Rahmen des Projekts Kompetenzen erwerben und validieren lassen möchten.

### **Verfahren zur nationalen Zertifizierung und Akkreditierung**

Die Validierung nicht-formaler und informeller Kompetenzen spielt eine zentrale Rolle bei der Förderung des lebenslangen Lernens, der sozialen Inklusion und der Steigerung der Beschäftigungsfähigkeit von Einzelpersonen. Durch diesen Prozess können Menschen ihre erworbenen Fähigkeiten, Kompetenzen und Kenntnisse identifizieren, dokumentieren, bewerten und zertifizieren lassen. Dieses Lernen kann aus informellen oder beruflichen Erfahrungen stammen.

Das Dokument COUNCIL RECOMMENDATION vom 20. Dezember 2012 zur Validierung nicht-formalen und informellen Lernens (2012/C 398/01) enthält zentrale Hinweise und Leitlinien für die EU-Mitgliedstaaten, um die Validierung solcher Lernformen zu fördern und zu erleichtern. Die Empfehlung basiert auf der Erkenntnis, dass nicht-formales und informelles Lernen eine wesentliche Rolle bei der Kompetenzentwicklung und Qualifizierung von Personen spielt, auch außerhalb formaler Bildungs- und Berufsbildungssysteme. Nicht-formales Lernen bezeichnet absichtliche Lernprozesse, die in strukturierten Kontexten stattfinden, wie etwa in Kursen, Workshops oder Trainingsprogrammen, die von Organisationen oder Institutionen angeboten werden. Informelles Lernen hingegen beschreibt Lernprozesse, die spontan und unstrukturiert durch alltägliche Lebenserfahrungen, soziale Interaktionen oder Arbeitstätigkeiten entstehen. Die Empfehlung zur Validierung nicht-formalen und informellen Lernens enthält Richtlinien und Zielvorgaben um die Anerkennung von Kompetenzen zu fördern, die durch diese Lernformen erworben wurden. Sie unterstützt damit den Aufbau kohärenter nationaler Systeme, die das gesamte Spektrum des individuellen Lernens sichtbar, vergleichbar und bewertbar machen.

Zu den wichtigsten Empfehlungen des Ratsbeschlusses über die Validierung nicht-formaler und informeller Lernprozesse gehören die folgenden Punkte

- Einrichtung von Validierungssystemen: Die Mitgliedstaaten werden aufgefordert, Systeme zur Validierung von Kompetenzen zu entwickeln und zu fördern. Diese Systeme sollen auf klaren, transparenten und kohärenten Verfahren zur Bewertung und Anerkennung von Kompetenzen basieren.
- Einbeziehung aller relevanten Akteure: Die Mitgliedstaaten sollen alle relevanten Akteure aktiv einbeziehen, darunter Bildungseinrichtungen, öffentliche Behörden, Organisationen des privaten Sektors, Gewerkschaften und zivilgesellschaftliche Organisationen. Diese Zusammenarbeit fördert die Integration und Harmonisierung unterschiedlicher Ansätze und Praktiken im Bereich der Kompetenzvalidierung.



- Klare Bewertungskriterien: Den Mitgliedstaaten wird nahegelegt, klare und gültige Bewertungskriterien für die Validierung von Kompetenzen festzulegen. Diese Kriterien sollten die Qualitätsstandards des Arbeitsmarktes und der jeweiligen Tätigkeitsfelder widerspiegeln.
- Entwicklung von Instrumenten und Verfahren: Es sollen konkrete Instrumente und Verfahren entwickelt werden, um die Validierung von Kompetenzen zu erleichtern. Dazu gehören beispielsweise Kompetenzportfolios, Dokumentationen nicht-formaler und informeller Lernerfahrungen sowie geeignete Bewertungsverfahren zur Überprüfung der erworbenen Kompetenzen.
- Formale Anerkennung von Kompetenzen: Die Mitgliedstaaten werden aufgefordert, validierte Kompetenzen durch entsprechende Zertifikate oder Bescheinigungen offiziell anzuerkennen. Diese formale Anerkennung von Kompetenzen erleichtert den Zugang zu Beschäftigung, lebenslangem Lernen und beruflicher Mobilität.
- Förderung von Bewusstsein und Information: Die Mitgliedstaaten sollen das Bewusstsein für die Bedeutung der Validierung nicht-formaler und informeller Lernprozesse stärken – sowohl bei Einzelpersonen als auch in Organisationen. Dies trägt dazu bei, nicht-formales und informelles Lernen als gleichwertigen Bestandteil des lebenslangen Lernens anzuerkennen.

Die Empfehlung zur Validierung nicht-formaler und informeller Lernprozesse stellt somit ein wichtiges Orientierungsinstrument für die EU-Mitgliedstaaten dar, um die Anerkennung und Validierung von Kompetenzen, die außerhalb formaler Bildungssysteme erworben wurden, zu fördern. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Europäischen Leitlinien zur Validierung nicht-formalen und informellen Lernens, die vom Europäischen Zentrum für die Förderung der Berufsbildung (CEDEFOP) entwickelt wurden. Diese Leitlinien bieten eine praxisorientierte Grundlage für die Gestaltung, Umsetzung und Qualitätssicherung von Validierungsverfahren in ganz Europa und schaffen Transparenz, Vergleichbarkeit und Vertrauen in die Anerkennung von Lernergebnissen.

### Vier-Phasen-Modell

Die breite Ausrichtung der Validierung ist die Voraussetzung dafür, die Komplexität individuellen Lernens abzubilden. Sie führt direkt zu dem Vier-Phasen-Modell, das in den Validierungsleitlinien von 2009 und der Validierungsempfehlung von 2012 eingeführt wurde. Diese vier Phasen der Validierung passen das Konzept an unterschiedliche Kontexte und Zwecke an:

1. **Identifikation** - Die Validierung beginnt mit der Identifizierung des erworbenen Lernens; dabei wird sich die Person ihrer bisherigen Lernergebnisse zunehmend bewusst. Diese Phase ist entscheidend, da Lernergebnisse von Person zu Person



variieren und in verschiedenen Kontexten erworben wurden: zu Hause, in Bildungssituationen, bei der Arbeit oder durch freiwilliges Engagement. Für viele ist bereits die Entdeckung und gesteigerte Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten ein wertvolles Ergebnis des Prozesses. Eine solche Identifizierung kann damit beginnen, individuelle Lernergebnisse mit einer vordefinierten Vorlage zu vergleichen oder persönliche Erfahrungen zu explorieren. In dieser Einstiegsphase muss die Person über Kosten und Nutzen informiert werden.

**SiT Projekt:** Die Identifizierung des erworbenen Wissens und der Fertigkeiten erfolgte im Rahmen des Arbeitspaketes 2 im Dokument “Needs Analysis and Training Structure Report”. Auf Grundlage der von den Projektpartnern durchgeführten Befragung von Expert\*innen und Bildungseinrichtungen wurden die Curricula entsprechent strukturiert und die erforderlichen Schlüsselkompetenzen präzise festgelegt.

2. **Dokumentation** - Die Phase der Dokumentation ergänzt die Festlegung der Kompetenzen, indem Belege und Nachweise für das erworbene Lernen definiert werden. Dies kann durch den Aufbau eines Portfolios erfolgen, das in der Regel einen Lebenslauf und einen Karriereüberblick enthält, gestützt durch vielfältige Nachweisformen – von schriftlichen Dokumenten über Arbeitsproben bis hin zu Praxisdemonstrationen. Die Vertrauenswürdigkeit (und damit die Übertragbarkeit der Nachweise) ist zentral und erfordert Koordination auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene. Standardisierte Formate zur Darstellung von Lernerfahrungen, wie Europass, unterstützen diesen Transfer und fördern das Verständnis der Ergebnisse. Die Verwendung einer gemeinsamen Terminologie, etwa ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations), erleichtert eine bessere und nutzerfreundlichere Dokumentation. Zudem gewinnt die digitale Dokumentation von Lernergebnissen zunehmend an Bedeutung und ermöglicht die Erstellung und Speicherung von Online-Portfolios.

**SiT Projekt:** Unsere Dokumentation erfolgt über einen Massive Open Online Course (MOOC), der speziell auf die Bildungsbedarfe der neu definierten Berufe im TCLF-Sektor zugeschnitten ist. Für den Plattformzugang ist eine Registrierung erforderlich; die dabei erhobenen Basisdaten der Lernenden werden für Online-Zertifizierungszwecke genutzt. Das von der akkreditierten Stelle ICEP ausgestellte digitale Zertifikat stellt einen relevanten und gültigen Nachweis der erzielten Lernergebnisse dar, der EU-weit anerkannt ist.

3. **Assessment** - Unter Assessment versteht man in der Regel die Phase, in der die Lernergebnisse einer Person mit spezifischen Referenzpunkten und/oder Standards verglichen werden. Das Assessment muss so gestaltet sein, dass es das individuell erworbene Lernen erfasst und bewertet; daher ist der Einsatz unterschiedlicher



Instrumente zu berücksichtigen. In manchen Fällen genügen schriftliche Tests; in anderen sind Demonstrationen, praktische Prüfungen und die Bewertung anderer Nachweisformen erforderlich. Die Lernergebnis-basierte Bewertung beschränkt sich nicht auf bestimmte Inputfaktoren. Dies erleichtert es, individuelle Unterschiede in Lernbiografien zu berücksichtigen – unabhängig davon, wie, wo und wann das Lernen stattgefunden hat. Um die komplexe Bandbreite des Lernens abzubilden, kann eine Kombination von Instrumenten und Methoden notwendig sein. Die Assessment-Phase ist für die Gesamtglaubwürdigkeit der Validierung nicht-formalen und informellen Lernens entscheidend. Da Zertifikate auf Basis eines Validierungsverfahrens mitunter als weniger wertig wahrgenommen werden als solche aus traditionellen Bildungsgängen, müssen Instrumente und Prozesse so transparent wie möglich dargestellt werden.

**SiT Projekt:** Im Rahmen des SiT-Projekts wird eine Kombination aus Instrumenten und Methoden konzipiert. Das Assessment vergleicht die Lernergebnisse einer Person mit festgelegten Referenzstandards. Zu jedem Modul gehört ein Set kurzer Quizze auf der MOOC-Plattform, die das während des Kurses erworbene Wissen prüfen und zudem die Möglichkeit bieten, digitale Badges zu erwerben. Ergänzend wird ein schriftlicher Test in Form eines Online-Fragebogens auf einer gesicherten Zertifizierungsplattform durch ICEP durchgeführt. Die Glaubwürdigkeit der Validierung nicht-formalen und informellen Lernens wird durch ein europäisches Zertifikat untermauert, das fünf Jahre gültig ist.

4. **Zertifizierung** - Die abschließende Phase der Validierung betrifft die Zertifizierung und damit die endgültige Bewertung des identifizierten, dokumentierten und bewerteten Lernens. Dies kann unterschiedliche Formen annehmen, häufig die Verleihung einer formalen Qualifikation (oder einer Teilqualifikation bzw. eines eigenständigen kleineren Qualifikationsbausteins). In bestimmten Bereichen (Wirtschaftssektoren und Branchen) kann die Zertifizierung auch die Erteilung einer Lizenz umfassen, die zur Ausführung spezifischer Tätigkeiten berechtigt. In den letzten Jahren ist eine Zunahme unterschiedlicher Credentials zu beobachten – etwa digitale Badges, Micro-Credentials, Herstellerzertifikate und internationale Qualifikationen. Dieses Aufkommen alternativer Credentials kann die Validierung künftig maßgeblich beeinflussen. Der Wert von Qualifikationen, Zertifikaten und Credentials variiert deutlich und spiegelt wesentlich die Legitimität der verleihenden Stelle wider, die die Lernergebnisse bescheinigt. In vielen EU-Ländern ist die Validierung an nationale Qualifikationssysteme gekoppelt und als alternativer Weg zu bekannten, etablierten Qualifikationen ausgestaltet (Cedefop, 2020).

**SiT Projekt:** Die Zertifizierung erfolgt unparteiisch durch ICEP als etablierte Qualifizierungsstelle in EU-Ländern über eine gesicherte Zertifizierungsplattform.



Werden die nach internationalen Standards festgelegten Prüfanforderungen erfolgreich erfüllt, erhalten die Lernenden ein digitales Kompetenzzertifikat, das fünf Jahre gültig ist und von den Ländern der Europäischen Union anerkannt wird.

Im Hinblick auf die Verarbeitung personenbezogener Daten und die Nutzungserlaubnis wendet ICEP als Zertifizierungsstelle die Bestimmungen der Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 – „zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG“ (General Data Protection Regulation) – an.



## Empfehlungen zur Anerkennung des SiT-Trainings und der Lernergebnisse

Diese Empfehlungen sind Teil des Rahmenwerks für Zertifizierung, Validierung, Anerkennung und Akkreditierung, das speziell für die Ziele und Ergebnisse des Projekts SiT – Sustainability in TCLF entwickelt und angepasst wurde. Im Arbeitspaket 3 (WP3), das sich auf die Entwicklung der Curricula und Module konzentrierte, definierten die Projektpartner zwei Weiterbildungskurse für Lernende in der Berufs- und Hochschulbildung. Durch die Bereitstellung einer kombinierten Lernmethodik (Blended Training), eines Kursrahmens und einer Anpassungsstrategie für den MOOC kann das SiT-Training eine breite Zielgruppe erreichen. Es soll gewährleistet werden, dass die Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen erwerben und die Schulung auf ihre jeweiligen Bedürfnisse und Ausgangsniveaus zugeschnitten ist.

## Empfehlungen zur Bewertung der verschiedenen Trainingsmethoden im Rahmen des SiT-Projekts

- **E-learning** - Entwicklung und Gestaltung einer Open-Source-MOOC-Plattform mit einer direkten Verknüpfung zur Online-Zertifizierungsprüfung über die gesicherte, dedizierte Zertifizierungsplattform von ICEP: <https://competenceinstitute.com/>  
Erfolgreiche Lernende erhalten im Verlauf des Kurses auf der MOOC-Plattform Micro-Credentials in Form digitaler, teilbarer Abzeichen (Badges). Nach erfolgreichem Abschluss der Zertifizierungsprüfung wird zusätzlich ein digitales Kompetenzzertifikat ausgestellt, das fünf Jahre gültig ist und in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union anerkannt wird. Die Zertifizierungsprüfung im Rahmen des Projekts SiT wird für beide neuen Berufsprofile – Bio-Textile Technician und Recycling Manager – entwickelt. Alle Projektpartner haben den folgenden Vorgaben für die Online-Zertifizierungsprüfung für SiT-Lernende und -Trainer\*innen im TCLF-Sektor zugestimmt:
  - Die Prüfung erfolgt in Form eines Multiple-Choice-Fragebogens. Jede Frage enthält vier Antwortoptionen, davon eine richtige und zwei falsche.
  - Die Prüfung umfasst 40 Fragen, die zufällig aus einem Fragenpool mit 80 Fragen ausgewählt werden (10 Fragen pro Lernmodul).
  - Die Bestehensgrenze liegt bei 70 % richtigen Antworten (mindestens 28 von 40 Fragen).





- Die Gesamtzeit für einen Versuch beträgt 45 Minuten.
- Jede\*r Kandidat\*in hat drei Versuche, um die Prüfung zu bestehen.
- Nach erfolgreichem Abschluss wird das digitale Zertifikat automatisch generiert und an die bei der Registrierung angegebene E-Mail-Adresse der Lernenden übermittelt.
- **Präsenztraining** - In jedem Partnerland können lokale Bewertungsausschüsse mit mindestens drei Mitgliedern eingerichtet werden, die über Fachkenntnisse in den Themenbereichen der beiden Berufsprofile verfügen. Diese Ausschüsse sind für die Validierung und Bewertung der Kandidatinnen und Lernenden verantwortlich. Erfolgreiche Teilnehmerinnen erhalten ein Zertifikat über den erfolgreichen Abschluss dieser Trainingsphase, das von ICEP als unabhängiger Akkreditierungs- und Zertifizierungsstelle überprüft und bestätigt wird.
- **Projektbasiertes und arbeitsbasiertes Lernen** - In dieser Trainingsphase wird ein ähnlicher Evaluierungsansatz angewendet wie zuvor. Die Projektpartner jedes Landes wählen die für sie geeignete Form der Bewertung, die je nach nationalen Präferenzen und bewährten Verfahren variieren kann. Dies kann unter anderem folgende Formen annehmen: Workshops oder Konferenzen, Studienbesuche, eigenständige Entwicklung eines Forschungsprojekts. Auch hier erhalten erfolgreiche Lernende ein Zertifikat über den erfolgreichen Abschluss dieser Trainingsphase, das von ICEP als unparteiischer Akkreditierungs- und Zertifizierungsstelle validiert und genehmigt wird.

### **Empfehlungen zur Bewertung der Micro-Credentials des SiT-Trainings:**

- **Micro-Credentials** sind digitale Abzeichen (Badges), die spezifische Kenntnisse oder Fähigkeiten einer Person nachweisen. Sie werden häufig von Universitäten, Bildungseinrichtungen oder Berufsverbänden vergeben und können durch unterschiedliche Lernformen erworben werden – etwa durch Online-Kurse, Workshops oder praktische Prüfungen..
- Um ein Micro-Credential zu entwickeln, muss zunächst die konkrete Kompetenz oder das Wissen definiert und in messbare Teilkompetenzen unterteilt werden. Anschließend werden die Bewertungskriterien für jede dieser Kompetenzen sowie die Voraussetzungen für den Erhalt des Abzeichens festgelegt. Dies geschieht idealerweise in Absprache mit Fachleuten und Branchenvertreter\*innen, um Relevanz und Qualität sicherzustellen. Zur Anerkennung von Micro-Credentials wird ein digitales Abzeichen erstellt, das Metadaten enthält, in denen die Qualifikation





beschrieben wird – z. B. die ausstellende Organisation, die vertretenen Kompetenzen und die Kriterien für den Erwerb. Diese Metadaten können online geteilt und über Drittplattformen wie LinkedIn oder Mozilla Backpack verifiziert werden, sodass Inhaber\*innen ihre Nachweise potenziellen Arbeitgebern oder Kolleg\*innen sichtbar machen können.

- Die SiT-Partnerschaft hat vereinbart, dass im Pilotprojekt die Micro-Credentials in Form von digitalen Abzeichen umgesetzt werden. Diese werden automatisch über die MOOC-Plattform nach Abschluss jedes Lernmoduls vergeben – als Leistungsnachweis und Motivation für die Teilnehmenden sowie als sichtbarer, teilbarer Nachweis ihres Lernfortschritts. Die Online-Zertifizierung wird am Ende des gesamten Kurses angeboten und dient als abschließendes Bewertungsinstrument, um das im Verlauf aller Lernmodule erworbene Wissen und die erlernten Kompetenzen zu überprüfen. Nach erfolgreicher Teilnahme an der internationalen Prüfung wird ein europäisch anerkanntes Zertifikat ausgestellt.
- Für die Umsetzung des SiT-Trainings und die Bewertung der Micro-Credentials orientieren wir uns an dem von der Europäischen Union veröffentlichten Dokument „A European Approach to Micro-Credentials“. Dieser Ansatz bietet eine einheitliche Definition, die sektorenübergreifend im Bildungsbereich und in der Arbeitswelt gültig ist. Er spiegelt die gesellschaftliche Mission von Bildungs- und Trainingseinrichtungen wider – einschließlich der Hochschulen, der beruflichen Aus- und Weiterbildung, nicht-formaler Bildungsanbieter\*innen, Arbeitgeber\*innen und Akteur\*innen des Arbeitsmarktes.
- Ein Micro-Credential ist der Nachweis von Lernergebnissen, die eine lernende Person nach einem begrenzten Lernumfang erworben hat. Diese Lernergebnisse werden auf der Grundlage transparenter und klar definierter Standards bewertet. Kurse, die zu Micro-Credentials führen, sind darauf ausgelegt, den Lernenden spezifische Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zu vermitteln, die auf gesellschaftliche, persönliche, kulturelle oder arbeitsmarktbezogene Bedürfnisse reagieren. Micro-Credentials gehören den Lernenden, können geteilt und übertragbar verwendet werden.

Jedes digitale Abzeichen enthält Metadaten, die die jeweilige Qualifikation beschreiben, darunter: Titel des Micro-Credentials; ausstellende Organisation, Land der Ausstellerinstitution, Ausgabedatum, Lernergebnisse, Lernniveau, Art der Qualitätssicherung, die dem Micro-Credential zugrunde liegt. Diese standardisierte Struktur stellt sicher, dass die im Rahmen des SiT-Projekts ausgestellten Micro-Credentials transparent, vergleichbar und international anerkannt sind.



Allerdings ist es aufgrund der uneinheitlichen faktischen und strukturellen Situation auf europäischer und nationaler Ebene derzeit nicht möglich, ein praxisorientiertes, einheitliches Konzept für alle Projektpartner zu entwickeln. Keines der beteiligten Länder verfügt bislang über ein national etabliertes oder anerkanntes Modell für Micro-Credentials (MC). Die dafür erforderlichen standardisierten europäischen oder nationalen Richtlinien und Rahmenbedingungen existieren noch nicht.



Example of digital badges made by ICEP





**Example of Digital Certificate made by ICEP**



## Certificate of Competence

After successfully passing the exam in date 18/05/23 with score 100.00/30

**We declare that**

**Adelaida Fanfarova**

**has been certified as**

**Bio-Textile Technician  
(EQF Level 5)**

The verification of the skills acquired in the training course took place through the administration of a tests with multiple responses concerning all the issues addressed in the training program.

Registration Number: 23-0000456 Date of original registration: 18/05/23 Valid for five years

Bratislava - SK, 18 May 2023



ICEP CEO



2023 ICEP - Certificate of Competence (Document Code: CC) - Rev. 8 10.01.20 - Management System ISO/IEC 17024:2012 accredited by NAB - Certificate: O-020 for Auditor ISO 9001:2015

This certificate is issued electronically and is an exclusive property of ICEP s.r.o. - Vysoká26 - 811 06 Bratislava(Slovakia)



## Certificate of Competence

After successfully passing the exam in date 18/05/23 with score 100.00/30

**We declare that**

**Adelaida Fanfarova**

**has been certified as**

**Textile Recycling Manager  
(EQF Level 6)**

The verification of the skills acquired in the training course took place through the administration of a tests with multiple responses concerning all the issues addressed in the training program.

Registration Number: 23-0000456 Date of original registration: 18/05/23 Valid for five years

Bratislava - SK, 18 May 2023



ICEP CEO



2023 ICEP - Certificate of Competence (Document Code: CC) - Rev. 8 10.01.20 - Management System ISO/IEC 17024:2012 accredited by NAB - Certificate. O-020 for Auditor ISO 9001:2015

This certificate is issued electronically and is an exclusive property of ICEP s.r.o. - Vysoká26 - 811 06 Bratislava(Slovakia)



## Schlussfolgerung

Die Entwicklung der Validierung nicht-formalen und informellen Lernens und der Nationalen Qualifikationsrahmen (NQR/NQF) verfolgt ein gemeinsames Ziel: Menschen sollen in ihrer Lernbiografie auf Basis der erreichten Lernergebnisse vorankommen, unabhängig von Dauer und Ort eines bestimmten Lernprogramms.

Das Konzept eines nationalen Qualifikationssystems wird heute europaweit als Summe aller Aktivitäten eines Landes verstanden, die zur Anerkennung von Lernen führen. Dazu zählen die Entwicklung und Umsetzung nationaler oder regionaler Qualifikationspolitiken, institutionelle Regelungen, Qualitätssicherungsprozesse, Bewertungs- und Verleihungsverfahren, Anerkennung von Kompetenzen sowie weitere Mechanismen, die Bildung und Ausbildung mit Arbeitsmarkt und Zivilgesellschaft verknüpfen.

Entscheidend ist, dass Validierung den Übergang zwischen verschiedenen Niveaus und Formen von Bildung und Ausbildung praktisch unterstützt. Die Integration der Validierung in das nationale Qualifikationssystem setzt voraus, dass Qualifikationen für vielfältige Lernwege geöffnet werden und Validierungsverfahren als anerkannter, normaler Weg zu Zertifikaten/Qualifikationen etabliert sind. Dies erfordert eine konsequente Ausrichtung auf Lernergebnisse. Ein zentrales Ziel der meisten NQFs ist ein besseres Verhältnis zwischen unterschiedlichen Qualifikationen, das Durchlässigkeit fördert. Erreicht wird dies durch den Abbau von Hürden beim Transfer und der Anrechnung von Lernerfolgen. Methoden und Systeme zur Validierung nicht-formalen und informellen Lernens, die auf das Erreichte fokussieren, tragen direkt zu diesem Ziel bei.

Der Einsatz von digitalen Tools in der Validierung kann ein Wendepunkt für das Identifizieren, Dokumentieren, Bewerten und Zertifizieren von Kompetenzen sein. Die Verbreitung von digitalen Systemen ermöglicht den Aufbau belastbarer Datenbanken zu Lernenden, ihrem Wissen und ihren erreichten Kompetenzen. Zentrale Register können Informationen aus allen Lernkontexten einer Person bündeln. Durch Interoperabilität – also die Fähigkeit von Systemen, miteinander zu kommunizieren – wird die Übertragbarkeit dieser Informationen verbessert. Digitale Zertifikatsformate können umfangreiche, detaillierte Informationen enthalten; sie erhöhen die Transparenz und liefern mehr Aussagekraft für Leser\*innen von Zertifikaten.

## Grundlegende Begriffe und Definitionen

**Zertifizierung:** Der Vorgang, bei dem einer Person ein offizielles Dokument ausgestellt wird,



das einen bestimmten Status oder Leistungsstand bescheinigt. Die Zertifizierung von Lernergebnissen ist der Prozess, in dem offiziell bestätigt wird, dass das von einer Person erworbene Wissen, die Fähigkeiten und Kompetenzen von einer zuständigen Stelle anhand eines vordefinierten Standards bewertet und validiert wurden. Die Zertifizierung führt zur Ausstellung eines Zertifikats, Diploms oder Titels.

**Kompetenzzertifizierung:** Bestätigt, dass die zertifizierte Person nachgewiesen hat, über die für die Zertifizierung erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten, persönlichen Eigenschaften und Qualifikationen zu verfügen.

**Protokoll:** Ein beschreibendes Verfahrensdokument, das die Richtlinien zur Validierung und Zertifizierung der im Rahmen des Projekts erworbenen Kompetenzen enthält.

**Identifikation und Dokumentenprüfung:** Die Identifizierung von nicht-formalem und informellem Lernen ist ein Prozess, der die Lernergebnisse einer Person erfasst und sichtbar macht. Dieser Lernprozess führt nicht direkt zu einem formalen Zertifikat oder Diplom, kann jedoch die Grundlage für eine formale Anerkennung bilden.

**Nicht-formales Lernen:** Bildung, die außerhalb des formalen Unterrichts stattfindet. Obwohl sie nicht im klassischen Klassenraum erfolgt, folgt sie einem strukturierten und geplanten Lernprogramm. Nicht-formales Lernen bietet Lernenden die Möglichkeit, verschiedene Fähigkeiten und Kompetenzen zu entwickeln.

**Lebenslanges Lernen:** Ein kontinuierlicher, freiwilliger und selbstmotivierter Lernprozess, der sowohl persönlichen als auch beruflichen Zwecken dient.

**Sektorale Validierung:** Ein sektorspezifischer Validierungsprozess, der auf die Anforderungen bestimmter Branchen oder Wirtschaftszweige zugeschnitten ist und sicherstellt, dass die Anerkennung von Kompetenzen mit den jeweiligen branchenspezifischen Standards übereinstimmt.

**Micro-Credentials:** Die Anerkennung spezifischer Fähigkeiten oder Kenntnisse, die eine Person erworben hat, dargestellt durch digitale Abzeichen (Badges). Sie werden häufig von Universitäten, Weiterbildungseinrichtungen oder Berufsverbänden angeboten und können durch verschiedene Lernformen erworben werden; z. B. Online-Kurse, Workshops oder praxisorientierte Bewertungen.

## Quellen





A European approach to micro-credentials brochure. European Union, 2021. Available at: <https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-01/micro-credentials%20brochure%20updated.pdf>

CEDEFOP (2023) - European Guidelines for validating non-formal and informal learning. Third edition. Luxembourg: Publications Office. CEDEFOP reference series; No 124. Official webpage. Available at: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/3093>

COUNCIL RECOMMENDATION of 20 December 2012 on the validation of non-formal and informal learning (2012/C 398/01). Official Journal of the European Union. Available at: [https://www.cedefop.europa.eu/files/Council\\_Recommendation\\_on\\_the\\_validation\\_20\\_December\\_2012.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/Council_Recommendation_on_the_validation_20_December_2012.pdf)

Council of Europe, Recommendation of the Committee of Ministers to member states (Adopted by the Committee of Ministers on 31 May 2017 at the 1287th meeting of the Ministers' Deputies). Available at: [www.coe.int](http://www.coe.int)

ESCO portal - official webpage. Available at: <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco>

EQF - The European Qualifications Framework - official webpage. Available at: <https://europa.eu/europass/en/europass-tools/european-qualifications-framework>

Guide CEN 14 - Common policy guidance for addressing standardisation on qualification of professions and personnel (latest edition). Version dated 2010-04-21. Available at: [https://boss.cen.eu/media/CEN/ref/cen\\_14.pdf](https://boss.cen.eu/media/CEN/ref/cen_14.pdf)

ICEP Certification platform for online certification - official webpage. Available at: <https://competenceinstitute.com/>

ISCO - International Standard Classification of Occupations - official webpage. Available at: <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/>

ISO 19011:2018 - Guidelines for auditing management systems. The International European standards official webpage. Available at:



<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:19011:ed-2:v1:en>

The Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning by the Council of the European Union. An official website of the European Union. Available at:

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/297a33c8-a1f3-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-en>