



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

PROFESSUR FÜR
INGENIEURPÄDAGOGIK UND
TECHNISCHE BILDUNG



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

PROFESSUR FÜR
FACHDIDAKTIK GESUNDHEITS-
UND PFLEGEWISSENSCHAFTEN



AgrarMarketingGesellschaft
Sachsen-Anhalt mbH

NachLeben

Linda Vieback, Stefan Brämer, Frank Bünning (Hrsg.)

**Nachhaltigkeitsorientierte Ausbildungskonzepte für die betriebliche Praxis der
Lebensmittelberufe. Arbeitshefte des BIBB-Modellversuchs „NachLeben“**

Arbeitsheft zum Modul

„Verpackung im Produktionsprozess“

Submodule

Submodul 1 (SM1): Gesundheitsgefahren

Submodul 2 (SM2): Globale Auswirkungen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Bildung für
nachhaltige
Entwicklung



bibb Modellversuche
Nachhaltige Entwicklung

bibb Bundesinstitut für
Berufsbildung

Impressum

Hintergrund: Arbeitsheft zum Modul „**Verpackung im Produktionsprozess**“ des BIBB-Modellversuchs „Nachhaltigkeit in den Lebensmittelberufen (NachLeben). Situierete Lehr-Lernarrangements zur Förderung der Bewertungs-, Gestaltungs- und Systemkompetenz“ (Laufzeit: 01.05.2018-31.10.2021, FKZ: 21BBNE23).

„NachLeben“ ist ein Verbundprojekt der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, der Hochschule Magdeburg-Stendal und der Agrarmarketinggesellschaft Sachsen-Anhalt mbH, welches im Rahmen des Modellversuchsförderschwerpunkt „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung 2015-2019“ vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

Autor*innen des Arbeitshefts (in alphabetischer Reihenfolge): Brämer, Stefan; Brand, Lisa-Marie; Hagendorf, Tom; König, Lisa; Schüßler, Philipp; Vieback, Linda

Zitervorschlag: Brämer, Stefan; Brand, Lisa-Marie; Hagendorf, Tom; König, Lisa; Schüßler, Philipp; Vieback, Linda (2021): Arbeitsheft zum Modul „**Verpackung im Produktionsprozess**“. In: Vieback, Linda; Brämer, Stefan; Bünning, Frank (Hrsg.): Nachhaltigkeitsorientierte Ausbildungskonzepte für die betriebliche Praxis der Lebensmittelberufe. Arbeitshefte des BIBB-Modellversuchs „NachLeben“. Magdeburg: OVGU. [DOI: https://doi.org/10.24352/ub.ovgu-2021-097](https://doi.org/10.24352/ub.ovgu-2021-097).

Herausgeber: Vieback, Linda; Brämer, Stefan; Bünning, Frank
Professur für Ingenieurpädagogik und Didaktik der technischen Bildung
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Humanwissenschaften
Institut I: Bildung, Beruf und Medien, Bereich Berufs- und Betriebspädagogik
Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

Lizenzierung: Der Inhalt des Arbeitshefts steht unter einer Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp: Namensnennung, keine kommerzielle Nutzung, keine Bearbeitung, 4.0).



Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis	3
1 Modulübersicht	4
2 Kurzbeschreibung und Kompetenzbereiche	5
2.1 Kurzbeschreibung	5
2.2 Kompetenzbereiche	6
3 Submodul 1: „Gesundheitsgefahren“	7
3.1 Makroplanung.....	7
3.2 Aufgaben- und Problemstellungen.....	11
4 Submodul 2: „Globale Auswirkungen“	15
4.1 Makroplanung.....	15
4.2 Aufgaben- und Problemstellungen.....	18
Notizen	20
Anhang: Materialien, Arbeitsblätter und Musterlösungen	21

1 Modulübersicht

Name des Moduls	Verpackung im Produktionsprozess			
Ausbildungsberufe	Brenner*in/Destillateur*in			<input checked="" type="checkbox"/>
	Fachkraft Lebensmitteltechnik			<input checked="" type="checkbox"/>
	Süßwarentechnolog*in			<input checked="" type="checkbox"/>
	Weintechnolog*in			<input checked="" type="checkbox"/>
Lehrjahr	1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr	Unabhängig
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Einordnung Ausbildungsrahmenplan	<ul style="list-style-type: none"> - Nummer 13 (Brenner*in) „Verschneiden, Lagern und Vermarkten des Feinbrandes“ (Erzeugnisse zum Verkauf bereitstellen) - Nummer 12 (Destillateur*in) „Abfüllen von Spirituosen“ (Ausstattungs- und Verpackungsmaterialien bereitstellen) - Abschnitt B (Fachkraft Lebensmitteltechnik) „Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten“ (Verpackungsmaterialien annehmen, prüfen und unter Berücksichtigung des Verwendungszwecks bereitstellen) - Abschnitt A (Süßwarentechnolog*in) „Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten“ (Bereitstellen und Einsetzen von Verpackungsmaterialien, Verpacken von Produkten) - Abschnitt A (Weintechnolog*in) „Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten“ (Lagern von Erzeugnissen, Verpackungsmaterialien sowie Behandlungs- und Betriebsstoffen) 			
Thematischer Rahmen	<p>Das Lehr-Lernarrangements (LLA) „Verpackung im Produktionsprozess“ zielt auf den nachhaltigen Umgang mit Verpackungsmaterialien. Dabei fokussieren die Auszubildenden Auswirkungen durch die Nutzung von Kunststoffen als Verpackungsmaterial hinsichtlich gesundheitlicher Aspekte sowie globaler Auswirkungen auf die Umwelt. Ziel dieses Moduls ist es, die Auszubildenden dazu zu befähigen, mit Zielkonflikten bezüglich der Auswahl von Verpackungsmaterialien umzugehen, Entscheidungsprämissen zu werten, eigene Entscheidungen zu treffen, zu argumentieren und zu reflektieren.</p>			
Submodule (SM)	SM1:	Gesundheitsgefahren		
	SM2:	Globale Auswirkungen		
Zeitlicher Umfang	SM1		SM2	Gesamt
	150 min		150 min	300 min

2 Kurzbeschreibung und Kompetenzbereiche

2.1 Kurzbeschreibung

Das Lehr-Lernarrangements (LLA) „Verpackung im Produktionsprozess“ beinhaltet den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen am Beispiel von Verpackungsmaterialien.

Bereits im ersten Ausbildungsjahr, kommen die Auszubildenden mit der Thematik Rohstoffe und Qualitätsmanagement in Berührung. Das Lehr-Lernarrangement knüpft an dieses Wissen an und soll die Auszubildenden für den nachhaltigen Bezug und Umgang mit Rohstoffen sensibilisieren. Umgesetzt wird dieses Arrangement mit dem Primat des Anchored-Instruction-Ansatzes des situierten Lernens.

Die große Problemkomplexität, die mit der Verwendung von Kunststoff einhergeht, wird den Auszubildenden anhand von einem Video jeweils zu Beginn des jeweiligen Lernszenarios veranschaulicht. Beide Videos beschreiben anschaulich die Problematiken der Auswirkungen für die Gesundheit durch Zusatzstoffe in Lebensmittelverpackungen und im Herstellungsprozess, mangelndes Recycling und die Auswirkungen auf die Umwelt, welche Kunststoffe mit sich bringen. In gleicher Weise zielen diese auf die Entwicklung von Handlungsstrategien im Arbeitsbereich der Auszubildenden, um die lokalen und globalen Auswirkungen zu verringern. Die gesamte Problemkomplexität, die mit der ökologischen und sozialen Belastung einhergeht, wird dabei durch das Lehr- Lernarrangement in einzelne miteinander verknüpfte Teilprobleme zerlegt.

Anweisungen und Fragen auf den Arbeitsblättern führen die Auszubildenden von einfacheren zu komplexeren Fragestellungen hin und fördern eine aktive Reflexion und optionsorientierte Abwägung des erarbeiteten Wissens.

Das Submodul 1 (SM1): „Gesundheitsgefahren“ beinhaltet für die Auszubildenden das Ziel, den Herstellungs- und Verpackungsprozess in ihrem Unternehmen nachhaltig zu modifizieren und somit Gesundheitsgefährdungen durch den Einsatz von Kunststoff auf ein Minimum zu reduzieren. Hierbei stehen insbesondere die ökologischen Faktoren im Vordergrund.

Das Submoduls 2 (SM2): „Globale Auswirkungen“ beinhaltet für die Auszubildenden das Ziel, den Verpackungsprozess nachhaltig zu modifizieren. Insbesondere gilt es schwer zu recycelnde Kunststoffmaterialien zu lokalisieren und mithilfe von gut zu recycelnden Materialien zu ersetzen sowie die Erkenntnisse kritisch zu bewerten und zu reflektieren.

2.2 Kompetenzbereiche

Ausgehend vom Kompetenzmodell für BBNE in Lebensmittelhandwerk und Lebensmittelindustrie (vorläufige Version vom 11.05.2021) werden folgende Kompetenzbereiche mit dem Modul „Verpackung im Produktionsprozess“ angesprochen:

Auszubildende können ...

- ... die wesentliche Intention der Mitteilung zur Studie der Stiftung Warentest identifizieren.
- ... die wesentlichen Probleme, die mit Kunststoff im Herstellungs- und Verpackungsprozess von Lebensmitteln einhergehen erkennen.
- ... die im Video dargestellten Sachverhalte auf die eigene Produktion
- ... Kunststoffmaterialien des Herstellungs- und Verpackungsprozesses in der eigenen Produktion übertragen identifizieren.
- ... die im Video dargestellten Sachverhalte auf die eigene Produktion übertragen.
- ... alternative Arbeitsmittel aus kunststofffreien Materialien recherchieren.
- ... eine Planungs- und Orientierungshilfe anfertigen.
- ... ein Protokoll anhand der identifizierten Arbeitsmaterialien erstellen.
- ... die Entscheidung im Hinblick auf ökologische, ökonomische und soziale Aspekte bewerten.
- ... Kriterien zum Vergleichen der alternativen Arbeitsmittel wählen.
- ... die Alternativen im Hinblick der zuvor ausgewählten Kriterien vergleichen.
- ... alternative Arbeitsmittel unter Beachtung der selbstgewählten Kriterien wählen.
- ... die eigenen Ergebnisse mit dem Ausbilder vergleichen.
- ... die Auswahl der Kriterien und der Arbeitsmittel reflektieren.
- ... in der Gruppe oder mit dem*r Ausbilder*in die Ergebnisse im Hinblick auf ökologische, ökonomische und soziale Aspekte beurteilen.
- ... die Auswahl der Alternativen im Hinblick auf Modifizierungskosten im Verhältnis zu möglichen Gesundheits- und Imagefolgen bewerten.
- ... weitere Kosteneinflüsse einschätzen.
- ... im Sinne des Unternehmens eine Stellungnahme zur Meldung verfassen.
- ... die Recyclingfähigkeit von Verpackungsmaterialien aus Kunststoff recherchieren.
- ... die Verpackungsauswahl des eigenen Unternehmens prüfen.
- ... sich über die Inhalte des Verpackungsgesetzes informieren.
- ... das Verpackungsgesetz, als Lösungsstrategie der Umweltprobleme, die mit schwer zu recycelnde Kunststoffverpackungen einhergehen beurteilen.
- ... die gegenübergestellten Ergebnisse im Hinblick auf Kosteneinsparung, Ressourceneinsparung, Imagesteigerung und Umsetzungspotenzial bewerten.

3 Submodul 1: „Gesundheitsgefahren“

3.1 Makroplanung

Submodul 1: „Gesundheitsgefahren“ (150 min)				
Situation und Problemstellung aus Strukturplanung				
In diesem Submodul lernen die Auszubildenden Gesundheitsgefahren durch Schadstoffe in Kunststoffen sowie Alternativen zu Kunststoff für Arbeitsmittel im Produktionsprozess kennen. Sie bewerten diese Alternativen hinsichtlich ihrer ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit.				
Erkenntnisschritte/Kompetenzschwerpunkte				
Die Auszubildenden kennen nach der Bearbeitung des Submoduls die Gesundheitsgefahren durch Schadstoffe in Kunststoffen, kennen alternative Materialien und können diese bewerten und sich für eine Alternative entscheiden.				
Min.	Intendierter Lernschritt (Was wird gelernt?)	Lernhandlungen (Was tut der Lernende?)	Lernaufgaben/-situation (Impuls des Lehrenden)	Erfolgsindikatoren (Wie zeigt sich der Lerneffekt?)
10	Die Auszubildenden lernen das Problem von schädlichen Stoffen in Kunststoff in der Lebensmittelindustrie kennen und werden für dieses Problem sensibilisiert	Die Auszubildenden lesen die Meldung der Stiftung Warentest über Schadstoffe in Kunststoffen, die in der Lebensmittelindustrie verwendet werden und sehen sich das Video zum Thema an.	Die Meldung über das Problem der Verunreinigung von Lebensmitteln durch Kunststoff dient als motivierender Einstieg. Darüber hinaus wird diese Meldung durch ein videobasiertes Präsentationsformat ergänzt, welches die Folgen der Verunreinigungen anschaulich darstellt. Das Problemszenario zeigt den Auszubildenden den Handlungsbedarf auf, welcher mit der Verantwortung der Lebensmittelindustrie einhergeht.	Mind-Map als Planungshilfe
15	Die Auszubildenden werden sensibilisiert zu hinterfragen, bei welchen Herstellungsschritten in ihrem eigenen Unternehmen Arbeitsmittel aus Kunststoff verwendet werden.	Die Auszubildenden bringen in Erfahrung, bei welchen Herstellungsschritten in ihrem eigenen Unternehmen Arbeitsmittel aus Kunststoff verwendet werden.	Arbeitsauftrag 1.1 – Variante A: Im Video wurde deutlich, welche Gefahren mit Kunststoff im Herstellungsprozess einhergehen. Lösen Sie dieses Problem, durch Ihr Handeln. Fertigen Sie dazu ein Protokoll an und bringen Sie in Erfahrung, wo im Herstellungsprozess Ihres Unternehmens Kunststoffe (Schläuche, Gerätschaften, Behältnisse, u.v.m.) verwendet werden.	Protokoll zur Verwendung von Kunststoffen innerhalb des Herstellungsprozesses im eigenen Unternehmen
30	Die Auszubildenden lernen	Die Auszubildenden	Arbeitsauftrag 1.2 – Variante A:	Erweiterung des Protokolls um

Kapitel 3: Submodul 1: „Gesundheitsgefahren“

	alternative Materialien zur Herstellung von Arbeitsmitteln kennen. Sie üben das Bewerten von Alternativen nach selbstgewählten Kriterien und das Treffen von Entscheidungen auf Grundlage ihrer Bewertungen.	recherchieren nach Arbeitsmitteln aus kunststofffreien Materialien als Alternativen zu den in Aufgabe 1.1 eruierten Arbeitsmitteln. Sie wählen diese nach selbstgewählten Kriterien aus.	Um in Ihrem Betrieb Kunststoff zu reduzieren, recherchieren Sie nach Arbeitsmitteln aus kunststofffreien Materialien, die den gleichen Zweck erfüllen, wie die von Ihnen protokollierten Arbeitsmittel aus Aufgabe 1.1. Vergleichen Sie dabei möglichst viele der alternativen Materialien und Arbeitsmittel. Für die Auswahl nachhaltigerer Alternativprodukte spielen ökologische und ökonomische Entscheidungskriterien eine wesentliche Rolle. Entscheiden Sie selbst, welche Kriterien Sie vergleichen und welches Material Sie wählen.	Alternativmaterialien, Kriterien und deren Gewichtung
15	Die Auszubildenden lernen, mehrere Faktoren gegeneinander abzuwägen und in ihre Entscheidungen einzubeziehen.	Die Auszubildenden ziehen Schlussfolgerungen aus ihren Berechnungen und beziehen weitere Faktoren ein. Sie wägen soziale, ökonomische und ökologische Faktoren gegeneinander ab.	Arbeitsauftrag 2 – Variante A: Berechnen Sie mit Hilfe des Protokolls die Gesamtkosten. Welche Schlussfolgerung können Sie in Bezug auf die anfallenden Kosten zur reduzierten Kunststoffmenge treffen? Welche Faktoren wären bei den Kosten noch zu berücksichtigen? Treffen Sie eine begründete Entscheidung, inwieweit die Kosten im Verhältnis zum ökologischen und ökonomischen Mehrwert stehen.	Protokoll und Entscheidung
30	Die Auszubildenden lernen alternative Materialien zur Verpackung von Lebensmitteln kennen.	Die Auszubildenden informieren sich über alternative Materialien anhand der Produktempfehlungen einiger Hersteller und überprüfen diese kritisch in eigener Recherche auf eventuelle negative Eigenschaften der Materialien.	Arbeitsauftrag 3 – Variante B: Im Video wurde deutlich, welche Gefahren mit Kunststoff im Verpackungsprozess einhergehen. Lösen Sie dieses Problem, durch das Optimieren des Verpackungsprozesses mithilfe alternativer Verpackungsmaterialien. Informieren Sie sich dazu anhand der beiliegenden Angaben der jeweiligen Hersteller über Kunststoff, Biokunststoff und Faserguss. Was fällt Ihnen auf? Als kompetente Auszubildende recherchieren Sie selbstständig negative Aspekte. Halten Sie diese schriftlich fest.	Notizen zu den alternativen Verpackungsmaterialien
15	Die Auszubildenden lernen Kriterien	Auf Grundlage der	Arbeitsauftrag 3.1 – Variante B:	Tabelle zur Nutzwertanalyse

Kapitel 3: Submodul 1: „Gesundheitsgefahren“

	zur Bewertung dieser Alternativen zu entwickeln und diese anzuwenden.	zusammengetragenen Informationen führen die Auszubildenden eine Nutzwertanalyse mit selbstgewählten Kriterien zu den Materialien durch und erstellen ein Ranking.	Treffen Sie mithilfe einer Nutzwertanalyse eine fundierte Entscheidung für oder gegen die jeweiligen Materialien. Wählen Sie dazu je drei ökonomische und ökologische Gestaltungskriterien. Führen Sie anschließend eine Gewichtung der von Ihnen gewählten Kriterien durch, die für alle sechs Kriterien 100% ergibt. Bestimmen Sie als letztes die Rangfolge der drei Materialien in Bezug auf Ihre Kriterien. Folgende Tabelle dient als Orientierung.	
10	Die Auszubildenden lernen Entscheidungen auf Basis von Nachhaltigkeitskriterien für ein Alternative zu treffen.	Auf Grundlage der Nutzwertanalyse entscheiden die Auszubildenden über ein zukünftiges nachhaltigeres Verpackungsmaterial.	Arbeitsauftrag 4 – Variante B: Multiplizieren Sie die Gewichtung mit der Platzierung und addieren Sie die Werte des jeweiligen Materials zusammen. Das Ergebnis gibt Auskunft darüber, welches Material hinsichtlich der von Ihnen gewählten Kriterien, Gewichtung und Platzierung am zutreffendsten ist. Der niedrigste Wert bestimmt dabei das optimale Ergebnis. Erstellen Sie eine Reihenfolge der drei Materialien und wählen Sie ein zukünftiges Verpackungsmaterial für Ihr Unternehmen aus.	Entscheidung über zukünftiges Verpackungsmaterial
10	Die Auszubildenden lernen ihr eigenes Handeln zu reflektieren.	Die Auszubildenden reflektieren ihr Handeln.	Arbeitsauftrag 5: Reflektieren Sie ihr Handeln mit den folgenden Fragen: Welche Probleme konnten nicht behoben werden? Stehen mögliche Kosten der Modifizierung im Verhältnis zu möglichen Gesundheits- und Imagefolgen? Welche Folgen können hohe Investitionen hervorrufen? Ist das Unternehmen durch Ihre Alternativen einen Schritt zukunftsfähiger geworden?	Diskussion
15	Die Auszubildenden knüpfen an die zu Beginn präsentierte	Die Auszubildenden tragen alle erarbeiteten Ergebnisse in	Arbeitsauftrag 6: Verfassen Sie im Namen Ihres	Schriftliche Stellungnahme

	Problemstellung an und verknüpfen ihre erarbeiteten Ergebnisse damit.	einer Stellungnahme zur Meldung der Stiftung Warentest zusammen.	Ausbildungsunternehmens eine Stellungnahme Meldung der Stiftung Warentest aus Aufgabe 1. Diese soll einem Imageschaden Ihres Ausbildungsunternehmens entgegenwirken und Auskunft über Ihre nachhaltig modifizierte Herstellungs- und Verpackungsprozesse geben.	
--	---	--	---	--

Abbildung 1: Verlaufsplanung Submodul 1: „Gesundheitsgefahren“

3.2 Aufgaben- und Problemstellungen

Submodul 1 (SM1) „Gesundheitsgefahren“ beinhaltet für die Auszubildenden das Ziel, den Herstellungs- und Verpackungsprozess in ihrem Unternehmen nachhaltig zu modifizieren und somit Gesundheitsgefährdungen durch den Einsatz von Kunststoff auf ein Minimum zu reduzieren. Hierbei stehen insbesondere die ökologischen Faktoren im Vordergrund.

Eine Pressemeldung, die über das Problem der Verunreinigung von Lebensmitteln durch Kunststoff informiert, dient als motivierender Einstieg. Darüber hinaus wird diese Meldung durch ein videobasiertes Präsentationsformat ergänzt, welches die Folgen der Verunreinigungen anschaulich darstellt. Das Problemszenario zeigt den Auszubildenden den Handlungsbedarf auf, welcher mit der Verantwortung der Lebensmittelindustrie einher geht.

Das Lernszenario beinhaltet für die Auszubildenden das Ziel, den Herstellungs- und Verpackungsprozess nachhaltig zu modifizieren und somit Gesundheitsgefährdungen durch den Einsatz von Kunststoff auf ein Minimum zu reduzieren. Hierbei stehen insbesondere die ökologischen Faktoren im Vordergrund.

Mittels einer Reduzierung von Kunststoff im Herstellungsprozess durch Arbeitsmittel aus alternativen Materialien oder durch eine Optimierung des Verpackungsprozess unter Zuhilfenahme alternativer Verpackungsmaterialien gestalten die Auszubildenden das Unternehmen nachhaltig.

Als Planungsinstrument dient eine strukturierte Mindmap, die den Auszubildenden einen Orientierungsrahmen bietet und im Zuge der Problembearbeitung immer die Möglichkeit zur Ergänzung gibt. Die Vorstrukturierung dient der Hinführung zu den zwei Gestaltungsmethoden, welche zur Bewältigung der Problemsituation führen. Dabei handelt es sich zum einen um eine Analyse des eigenen Betriebs und dessen Reduzierung von Kunststoff im Herstellungsprozess und zum anderen um eine Optimierung des Verpackungsprozess durch alternative Verpackungsmaterialien, wie Biokunststoff oder Faserguss.

Aufgabe 1 (Variante A):

Schau Dir bitte das Video „Was vom Plastik ins Essen kommt und wie es uns schadet?“ (<https://youtu.be/h5xhqUu69aE>) an und lies die folgende Meldung.



Mikroplastik, Weichmacher und Farbzusätze, erschreckende Ergebnisse einer neuen Studie der Stiftung Warentest

Eine Studie der Stiftung Warentest ergab, dass rund die Hälfte aller untersuchten Lebensmittel erhöhte Werte an Mikroplastik, Weichmacher, Flammschutzmittel und Farbstoffe enthielten. Ein Sprecher teilte mit, dass diese Substanzen von Kunststoffen herrühren, welche in der Lebensmittelindustrie verwendet werden. Dabei kann es sich um Behältnisse, Schläuche oder Gerätschaften im Herstellungsprozess als auch um Lebensmittelverpackungen handeln, wie sie dem Endverbraucher zugänglich sind.

- a) Im Video wurde deutlich, welche Gefahren mit Kunststoff im Herstellungsprozess einhergehen. Löse dieses Problem, durch Dein Handeln. Fertige dazu ein Protokoll an und bringe in Erfahrung, wo im Herstellungsprozess Deines Unternehmens Kunststoffe (Schläuche, Gerätschaften, Behältnisse, u.v.m.) verwendet werden.
- b) Um in Deinem Betrieb Kunststoff zu reduzieren, recherchiere nach Arbeitsmitteln aus kunststofffreien Materialien, die den gleichen Zweck erfüllen, wie die von Dir protokollierten Arbeitsmittel aus Aufgabe 1a). Vergleiche möglichst viele der alternativen Materialien und Arbeitsmittel. Für die Auswahl nachhaltigerer Alternativprodukte spielen soziale, ökologische und ökonomische Entscheidungskriterien eine wesentliche Rolle. Entscheide, welche Kriterien Du vergleichen und welches Material Du wählst.
- c) Berechne mit Hilfe des Protokolls die Gesamtkosten. Welche Schlussfolgerung kannst du in Bezug auf die anfallenden Kosten zur reduzierten Kunststoffmenge treffen? Welche Faktoren wären bei den Kosten noch zu berücksichtigen? Triff eine begründete Entscheidung, inwieweit die Kosten im Verhältnis zum ökologischen und sozialen Mehrwert stehen.

Aufgabe 1 (Variante B):

Schau Dir bitte das Video „Was vom Plastik ins Essen kommt und wie es uns schadet?“ (<https://youtu.be/h5xhqUu69aE>) an und lies die folgende Meldung.



Mikroplastik, Weichmacher und Farbzusätze, erschreckende Ergebnisse einer neuen Studie der Stiftung Warentest

Eine Studie der Stiftung Warentest ergab, dass rund die Hälfte aller untersuchten Lebensmittel erhöhte Werte an Mikroplastik, Weichmacher, Flammschutzmittel und Farbstoffe enthielten. Ein Sprecher teilte mit, dass diese Substanzen von Kunststoffen herrühren, welche in der Lebensmittelindustrie verwendet werden. Dabei kann es sich um Behältnisse, Schläuche oder Gerätschaften im Herstellungsprozess als auch um Lebensmittelverpackungen handeln, wie sie dem Endverbraucher zugänglich sind.

- Im Video wurde deutlich, welche Gefahren mit Kunststoff im Verpackungsprozess einhergehen. Löse dieses Problem, durch das Optimieren des Verpackungsprozesses mithilfe alternativer Verpackungsmaterialien. Informiere Dich dazu anhand der beiliegenden Angaben der jeweiligen Hersteller über Kunststoff, Biokunststoff und Faserguss. Was fällt Dir auf? Als kompetente*r Auszubildende*r recherchiere bitte selbstständig negative Aspekte. Halte diese bitte schriftlich fest.
- Treffe bitte mithilfe einer Nutzwertanalyse eine fundierte Entscheidung für oder gegen die jeweiligen Materialien. Wähle dazu bitte je drei ökonomische und ökologische Gestaltungskriterien. Führe bitte anschließend eine Gewichtung der von Dir gewählten Kriterien durch, die für alle sechs Kriterien 100% ergibt. Bestimme bitte als letztes die Rangfolge der drei Materialien in Bezug auf Deine Kriterien. Folgende Tabelle dient als Orientierung.
- Multipliziere bitte die Gewichtung mit der Platzierung und addiere die Werte des jeweiligen Materials zusammen. Das Ergebnis gibt Auskunft darüber, welches Material hinsichtlich der von Dir gewählten Kriterien, Gewichtung und Platzierung am zutreffendsten ist. Der niedrigste Wert bestimmt dabei das optimale Ergebnis. Erstelle bitte eine Reihenfolge der drei Materialien und wähle ein zukünftiges Verpackungsmaterial für Dein Unternehmen aus.

Aufgabe 2:

- a) Reflektiere bitte Dein Handeln mit den folgenden Fragen:
- Welche Probleme konnten nicht behoben werden?
 - Stehen mögliche Kosten der Modifizierung im Verhältnis zu möglichen Gesundheits- und Imagefolgen?
 - Welche Folgen können Investitionen hervorrufen?
 - Ist das Unternehmen durch Deine Alternativen einen Schritt zukunftsfähiger geworden?
- b) Verfasse bitte im Namen Deines Ausbildungsunternehmens eine Stellungnahme zu der im Video gezeigten Meldung der Stiftung Warentest. Diese soll einem Imageschaden Deines Ausbildungsunternehmens entgegenwirken und Auskunft über Deine nachhaltig modifizierte Herstellungs- und Verpackungsprozesse geben.

4 Submodul 2: „Globale Auswirkungen“

4.1 Makroplanung

Submodul 2: „Globale Auswirkungen“ (150 min)				
Situation und Problemstellung aus Strukturplanung Im zweiten Submodul beschäftigen sich die Auszubildenden mit der Entsorgung von Kunststoffverpackungen und deren Folgen. Sie lernen Problematiken, Vorschriften und Handlungsalternativen kennen und üben deren Bewertung.				
Erkenntnisschritte/Kompetenzschwerpunkte Die Auszubildenden sind nach Bearbeitung dieses Submoduls in der Lage die Problematiken bezüglich der Entsorgung von Kunststoffverpackungen zu benennen. Sie kennen Alternativen und können diese hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit bewerten.				
Min.	Intendierter Lernschritt (Was wird gelernt?)	Lernhandlungen (Was tut der Lernende?)	Lernaufgaben/-situation (Impuls des Lehrenden)	Erfolgsindikatoren (Wie zeigt sich der Lerneffekt?)
15	Die Auszubildenden lernen die Auswirkungen von Müll kennen. Sie werden für Problem des übermäßigen Mülls und des Müllexports sensibilisiert und entwickeln ein Bewusstsein für das Müllproblem.	Die Auszubildenden lesen die Pressemitteilung über Schadstoffe in Kunststoffen, die in der Lebensmittelindustrie verwendet werden und sehen sich das Video zum Thema an.	Die Pressemitteilung über das Problem der Verschmutzung der Weltmeere durch Kunststoffverpackungen als auch das Problem des Recyclings dient als motivierender Einstieg. Diese Meldung wird durch ein videobasiertes Präsentationsformat ergänzt, welches die Folgen von tonnenweise Kunststoffmüll und fehlendem Recycling anschaulich darstellt. Das Problemszenario zeigt den Auszubildenden den Handlungsbedarf auf, welcher mit der Verantwortung der Lebensmittelindustrie einher geht.	
30	Die Auszubildenden lernen selbstständig Eigenschaften von Kunststoffen hinsichtlich ihrer Recyclingfähigkeit zu recherchieren. Sie eignen sich dabei spezifisches Wissen an.	Die Auszubildenden recherchieren selbstständig im Internet nach Kunststoffen und ihren Eigenschaften hinsichtlich ihrer Recyclingfähigkeit. Sie ordnen die Kunststoffe in die Kategorien „leicht zu recyceln“ und „schwer bis gar nicht zu recyceln“ ein.	Informieren Sie sich durch eine Internetrecherche, welche Kunststoffmaterialien gute Eigenschaften und welche mangelnden Eigenschaften für den Recyclingprozess aufweisen. Stellen Sie diese in einer Tabelle gegenüber.	Tabelle zur Recyclingfähigkeit von Kunststoffen

Kapitel 4: Submodul 2: „Globale Auswirkungen“

30	Die Auszubildenden lernen einen Bezug zu ihrem Ausbildungsbetrieb herzustellen. Sie lernen zu hinterfragen, welche Materialien für die Verpackung im Ausbildungsbetrieb verwendet werden.	Die Auszubildenden bringen in Erfahrung welche Kunststoffmaterialien im Verpackungsprozess ihres Ausbildungsbetriebes verwendet werden und aus welcher materiellen Zusammensetzung diese bestehen. Dazu fertigen sie eine Übersicht an, welche das jeweilige Verpackungsprodukt und das verwendete Kunststoffmaterial zeigt.	Bringen Sie in Erfahrung welche Kunststoffmaterialien im Verpackungsprozess Ihres Ausbildungsbetriebes verwendet werden und woraus diese bestehen. Fertigen Sie dazu eine Übersicht an, die das jeweilige Verpackungsprodukt und das verwendete Kunststoffmaterial zeigt.	Übersicht zu Verpackungsprodukten und verwendeten Kunststoffmaterialien im Ausbildungsbetrieb
15	Die Auszubildenden entwickeln ein Bewusstsein in Bezug auf ökologische Verpackungsmaterialien ihres Ausbildungsbetriebs. Sie erkennen den Optimierungsbedarf im Unternehmen.	Die Auszubildenden beschreiben und bewerten die Ergebnisse ihrer Übersicht.	Überprüfen Sie das Verhältnis der „leicht“ und der „schwer bis gar nicht“ recycelbaren Kunststoffe in den jeweiligen Bereichen Ihres Ausbildungsbetriebs. Benennen Sie einen Bereich, in dem Optimierungsbedarf hinsichtlich des für die Verpackung verwendeten Materials besteht.	
30	Die Auszubildenden lernen wesentliche Inhalte des Verpackungsgesetzes kennen.	Die Auszubildenden informieren sich über die Inhalte des Verpackungsgesetzes. Sie beurteilen das Verpackungsgesetz, als Lösungsstrategie der Umweltprobleme, die mit schwer zu recycelnden Kunststoffverpackungen einhergehen	Informieren Sie sich über die Inhalte des Verpackungsgesetzes der Bundesregierung vom 01.01.2019. Welche gesetzlichen Vorschriften muss Ihr Ausbildungsbetrieb beachten?	
15	Die Auszubildenden lernen	Die Auszubildenden kalkulieren mit	Berechnen Sie mit Hilfe des	Kalkulation der Lizenzkosten

	Handlungsalternativen und Bewertungsstrategien kennen.	Hilfe des Kalkulationsprogramms der Internetseite Lizenzero die jeweiligen Mengen an Kunststoff, die im ausgewählten Bereich in den Umlauf gelangen. Sie halten das Ergebnis schriftlich fest. Die gleiche Kalkulation führen sie mit alternativen Verpackungsmaterialien durch.	Kalkulationsprogramms der Internetseite Lizenzero die jeweiligen Mengen an Kunststoff, die im von Ihnen benannten Bereich in den Umlauf gelangen und notieren Sie die damit verbundenen Lizenzkosten. Wiederholen Sie die Kalkulation für „gut zu recycelnde“ Verpackungsmaterialien (z.B. Faserguss, Papier) und notieren Sie auch hierfür die Lizenzkosten. Stellen Sie die beiden Ergebnisse gegenüber und bewerten Sie die Verpackungen im Hinblick auf die Kosteneinsparung, Ressourceneinsparung, Imagesteigerung und Umsetzungspotential.	
15		Die Auszubildenden reflektieren ihre Ergebnisse und Erkenntnisse.	Diskutieren Sie in Gruppen Ihre Ergebnisse und Erkenntnisse. Nutzen Sie dazu folgende Leitfragen: In welchen Bereichen konnten Sie Optimierungsbedarf feststellen? Wie unterscheiden sich die Lizenzkosten der Verpackungsalternativen? Wie bewerten Sie die Verpackungsalternativen hinsichtlich Kosteneinsparung, Ressourceneinsparung, Imagesteigerung und Umsetzungspotential?	Diskussion in Gruppen

Abbildung 2: Verlaufsplanung Submodul 2: „Globale Auswirkungen“

4.2 Aufgaben- und Problemstellungen

Submodul 2 (SM2) „Globale Auswirkungen“ beinhaltet für die Auszubildenden das Ziel, den Verpackungsprozess nachhaltig zu modifizieren. Insbesondere gilt es schwer zu recycelnde Kunststoffmaterialien zu lokalisieren und mithilfe von gut zu recycelnden Materialien zu ersetzen und die Erkenntnisse kritisch zu bewerten.

Den Auszubildenden werden Informationstexte zur Verfügung gestellt, um die Aufgabenstellungen erfolgreich lösen zu können. Die Texte beinhalten Informationen und Daten zu den Verpackungsmaterialien Kunststoff, Faserguss und Bio-Kunststoff. Hierin wird das jeweilige Material, dessen Herstellung und Vorteile beschrieben. So wird z.B. angeführt, dass Biokunststoffe durch einen geschlossenen Rohstoffkreislauf zur Ressourceneffizienz beitragen.

Eine Meldung, die über das Problem der Verschmutzung der Weltmeere durch Kunststoffverpackungen als auch das Problem des Recyclings informiert, dient als motivierender Einstieg. Darüber hinaus wird diese Meldung durch ein videobasiertes Präsentationsformat ergänzt, welches die Folgen von tonnenweise Kunststoffmüll und fehlenden Recycling anschaulich darstellt. Das Problemszenario zeigt den Auszubildenden den Handlungsbedarf auf, welcher mit der Verantwortung der Lebensmittelindustrie einher geht.

Das Lernszenario beinhaltet für die Auszubildenden das Ziel, den Verpackungsprozess nachhaltig zu modifizieren. Insbesondere gilt es, schwer zu recycelnde Kunststoffmaterialien zu lokalisieren, mithilfe von gut zu recycelnden Materialien zu ersetzen und die Erkenntnisse kritisch zu bewerten.

Aufgabe 1:

Schau Dir bitte das Video „Kunststoffmüll in den Weltmeeren“ (<https://t1p.de/59kf>) an und lies die folgende Meldung.



Verpackungsmaterialien aus deutscher Lebensmittelindustrie verschmutzen die Flüsse in Malaysia und die Weltmeere

Nachdem China den Export von Kunststoffmüll aus anderen Ländern gestoppt hat, landet deutscher Kunststoffmüll fast ausschließlich in Indonesien. Tonnenweise an Kunststoffverpackungen aus der Lebensmittelindustrie landen so in den Flüssen Indonesiens, wo sie den Weg in die Weltmeere finden. Dabei konnten die Behörden zahlreiche deutsche Verpackungen identifizieren. Die Behörden sehen die Lebensmittelindustrie in der Pflicht, da der Großteil der Kunststoffverpackungen nicht recycelt werden kann.

- a) Im Video wurde deutlich, welche Problematiken mit Kunststoffmüll verbunden sind. Löse dieses Problem durch das Einsetzen umweltfreundlicherer Verpackungsmaterialien. Informiere dich durch eine Internetrecherche, welche Kunststoffmaterialien gute Eigenschaften und welche mangelnden Eigenschaften für den Recyclingprozess aufweisen. Stelle diese in einer Tabelle gegenüber.
- b) Bringe in Erfahrung, welche Kunststoffmaterialien im Verpackungsprozess deines Ausbildungsbetriebes verwendet werden und woraus diese bestehen. Fertige dazu eine Übersicht an, die das jeweilige Verpackungsprodukt und das verwendete Kunststoffmaterial zeigt.
- c) Überprüfe das Verhältnis der leicht und der schwer bis gar nicht recycelbare Kunststoffe in den jeweiligen Verpackungsprozessen deines Ausbildungsbetriebs. Benenne einen Verpackungsprozess, in dem Optimierungsbedarf hinsichtlich des für die Verpackung verwendeten Materials besteht.
- d) Informiere Dich über die Inhalte des Verpackungsgesetzes der Bundesregierung vom 01.01.2019. Welche gesetzlichen Vorschriften muss Dein Ausbildungsbetrieb beachten?
- e) Berechne bitte mit Hilfe des Kalkulationsprogramms der Internetseite Lizenzero die jeweiligen Mengen an Kunststoff, die im benannten Bereich in den Umlauf gelangen und notiere die damit verbundenen Lizenzkosten. Wiederhole bitte die Kalkulation für gut zu recycelnde Verpackungsmaterialien (z.B. Faserguss, Papier) und notiere auch hierfür die Lizenzkosten. Stelle beide Ergebnisse gegenüber und bewerte die Verpackungen im Hinblick auf die Kosteneinsparung, Imagesteigerung und Umsetzungspotential.
- f) Diskutiere bitte in Gruppen die Ergebnisse und Erkenntnisse. Nutze dazu folgende Leitfragen:
 - In welchen Bereichen konntest Du Optimierungsbedarf feststellen?
 - Wie unterscheiden sich die Lizenzkosten der Verpackungsalternativen?
 - Wie bewertest Du die Verpackungsalternativen hinsichtlich Kosteneinsparung, Ressourceneinsparung, Imagesteigerung und Umsetzungspotential

Anhang: Materialien, Arbeitsblätter und Musterlösungen

NachLeben

Arbeitsblatt Submodul 1: „Gesundheitsgefahren“

Aufgabe 1 (Variante A):

Schau Dir bitte das Video „Was vom Plastik ins Essen kommt und wie es uns schadet?“ (<https://youtu.be/h5xhqUu69aE>) an und lies die folgende Meldung.



Mikroplastik, Weichmacher und Farbzusätze, erschreckende Ergebnisse einer neuen Studie der Stiftung Warentest

Eine Studie der Stiftung Warentest ergab, dass rund die Hälfte aller untersuchten Lebensmittel erhöhte Werte an Mikroplastik, Weichmacher, Flammschutzmittel und Farbstoffe enthielten. Ein Sprecher teilte mit, dass diese Substanzen von Kunststoffen herrühren, welche in der Lebensmittelindustrie verwendet werden. Dabei kann es sich um Behältnisse, Schläuche oder Gerätschaften im Herstellungsprozess als auch um Lebensmittelverpackungen handeln, wie sie dem Endverbraucher zugänglich sind.

- a) Im Video wurde deutlich, welche Gefahren mit Kunststoff im Herstellungsprozess einhergehen. Löse dieses Problem, durch Dein Handeln. Fertige dazu ein Protokoll an und bringe in Erfahrung, wo im Herstellungsprozess Deines Unternehmens Kunststoffe (Schläuche, Gerätschaften, Behältnisse, u.v.m.) verwendet werden.

GEFÖRDERT VOM

b) Um in Deinem Betrieb Kunststoff zu reduzieren, recherchiere nach Arbeitsmitteln aus kunststofffreien Materialien, die den gleichen Zweck erfüllen, wie die von Dir protokollierten Arbeitsmittel aus Aufgabe 1a). Vergleiche möglichst viele der alternativen Materialien und Arbeitsmittel. Für die Auswahl nachhaltigerer Alternativprodukte spielen soziale, ökologische und ökonomische Entscheidungskriterien eine wesentliche Rolle. Entscheide, welche Kriterien Du vergleichen und welches Material Du wählst.

Ein Beispiel für ein Protokoll:

Der im Betrieb verwendete Messbecher besteht aus Kunststoff. Besonders durch das Einfüllen heißer Flüssigkeiten können die Weichmacher im Kunststoff herausgelöst werden. Deshalb sind Messbecher aus Edelstahl und Glas eine Alternative. Wir entschieden uns für Edelstahl, obwohl es teurer ist, weil ...:

Arbeitsmittel im Betrieb	Alternativmaterial	Preis in Euro	Kriterium 1	Kriterium 2	Kriterium 3

Mögliche Musterlösung der Aufgabe 1 (Variante A):

- a) Im Video wurde deutlich, welche Gefahren mit Kunststoff im Herstellungsprozess einhergehen. Löse dieses Problem, durch Dein Handeln. Fertige dazu ein Protokoll an und bringe in Erfahrung, wo im Herstellungsprozess Deines Unternehmens Kunststoffe (Schläuche, Gerätschaften, Behältnisse, u.v.m.) verwendet werden.
- b) Um in Deinem Betrieb Kunststoff zu reduzieren, recherchiere nach Arbeitsmitteln aus kunststofffreien Materialien, die den gleichen Zweck erfüllen, wie die von Dir protokollierten Arbeitsmittel aus Aufgabe 1a). Vergleiche möglichst viele der alternativen Materialien und Arbeitsmittel. Für die Auswahl nachhaltigerer Alternativprodukte spielen soziale, ökologische und ökonomische Entscheidungskriterien eine wesentliche Rolle. Entscheide, welche Kriterien Du vergleichen und welches Material Du wählst.
- c) Berechne mit Hilfe des Protokolls die Gesamtkosten. Welche Schlussfolgerung kannst du in Bezug auf die anfallenden Kosten zur reduzierten Kunststoffmenge treffen? Welche Faktoren wären bei den Kosten noch zu berücksichtigen? Triff eine begründete Entscheidung, inwieweit die Kosten im Verhältnis zum ökologischen und sozialen Mehrwert stehen.

Mittels einer Reduzierung von Kunststoff im Herstellungsprozess durch Arbeitsmittel aus alternativen Materialien oder durch eine Optimierung des Verpackungsprozess unter Zuhilfenahme alternativer Verpackungsmaterialien gestalten die Auszubildenden das Unternehmen nachhaltig. Als Planungsinstrument dient eine strukturierte Mindmap, die den Auszubildenden einen Orientierungsrahmen bietet und im Zuge der Problembearbeitung immer die Möglichkeit zur Ergänzung gibt. Die Vorstrukturierung dient der Hinführung zu den zwei Gestaltungsmethoden, welche zur Bewältigung der Problemsituation führen. Dabei handelt es sich zum einen um eine Analyse des eigenen Betriebs und dessen Reduzierung von Kunststoff im Herstellungsprozess und zum anderen um eine Optimierung des Verpackungsprozess durch alternative Verpackungsmaterialien, wie Biokunststoff oder Faserguss.

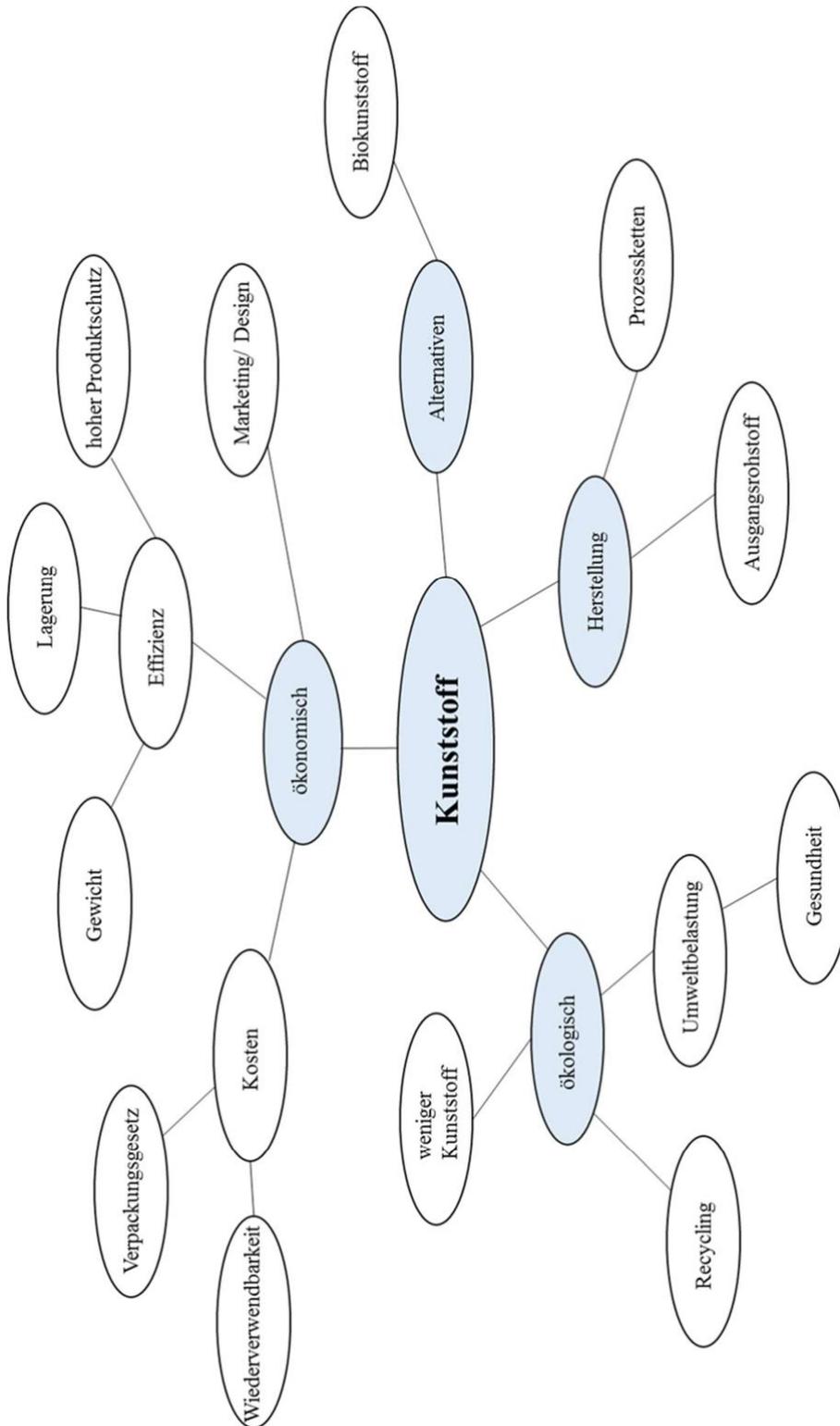
Die Auszubildenden lokalisieren Kunststoffmaterialien im Herstellungsprozess des Unternehmens. Mit Hilfe eines Protokolls fertigen sie eine Übersicht der zu ersetzen-

GEFÖRDERT VOM

den Arbeitsmittel (Schläuche, Gerätschaften, Behältnisse, uvm.) an. Die Auszubildenden recherchieren möglichst identische Produkte mit alternativen Materialien. Durchaus sind bei vielen Arbeitsmitteln mehrere Materialien möglich. Für die Auswahl nachhaltigerer Alternativprodukte spielen ökologischen und ökonomische Entscheidungskriterien eine wesentliche Rolle, welche durch die Auszubildenden zu erarbeiten sind. Unter Berücksichtigung der von den Auszubildenden gewählten ökologischen Entscheidungskriterien (bspw. Obsoleszenz und Recyclingfähigkeit) als auch ökonomischen Entscheidungskriterien (bspw. Kosten und Effizienz), entscheiden diese sich für ein Arbeitsmittel, welches aus einem umweltbewussteren Material besteht und den- noch den ökonomischen Auswahlkriterien Rechnung trägt. Dabei stellen sie möglichst viele Materialien des jeweiligen Arbeitsmittels gegenüber und wägen diese gegeneinander ab. Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht dies anhand eines Beispiels.

Arbeitsmittel im Betrieb	Alternativmaterial	Preis In Euro	Effizienz	Obsol-eszenz	Recycling-fähigkeit
Messbecher 1,5 Liter	Edelstahl	13	+	+	+
	Glas	11	-	-	+
	Holz	9	-	+	+
...

Mithilfe des Protokolls lassen sich für die Auszubildenden die Gesamtkosten errechnen, welche im Verhältnis zur reduzierten Kunststoffmenge stehen. Unter der Berücksichtigung eventueller Zusatzkosten, wie spezielle Arbeitsmittel als auch Kosteneinsparungen, wie Mengenrabatte gilt es von den Auszubildenden eine begründete Entscheidung zutreffen, inwieweit die Kosten im Verhältnis zum ökologischen Mehrwert stehen.



Arbeitsblatt Submodul 1: „Gesundheitsgefahren“

Aufgabe 1 (Variante B):

Schau Dir bitte das Video „Was vom Plastik ins Essen kommt und wie es uns schadet?“ (<https://youtu.be/h5xhqUu69aE>) an und lies die folgende Meldung.



Mikroplastik, Weichmacher und Farbzusätze, erschreckende Ergebnisse einer neuen Studie der Stiftung Warentest

Eine Studie der Stiftung Warentest ergab, dass rund die Hälfte aller untersuchten Lebensmittel erhöhte Werte an Mikroplastik, Weichmacher, Flammschutzmittel und Farbstoffe enthielten. Ein Sprecher teilte mit, dass diese Substanzen von Kunststoffen herrühren, welche in der Lebensmittelindustrie verwendet werden. Dabei kann es sich um Behältnisse, Schläuche oder Gerätschaften im Herstellungsprozess als auch um Lebensmittelverpackungen handeln, wie sie dem Endverbraucher zugänglich sind.

- a) Im Video wurde deutlich, welche Gefahren mit Kunststoff im Verpackungsprozess einhergehen. Löse dieses Problem, durch das Optimieren des Verpackungsprozesses mithilfe alternativer Verpackungsmaterialien. Informiere Dich dazu anhand der beiliegenden Angaben der jeweiligen Hersteller über Kunststoff, Biokunststoff und Faserguss. Was fällt Dir auf? Als kompetente*r Auszubildende*r recherchiere bitte selbstständig negative Aspekte. Halte diese bitte schriftlich fest.

GEFÖRDERT VOM

b) Treffe bitte mithilfe einer Nutzwertanalyse eine fundierte Entscheidung für oder gegen die jeweiligen Materialien. Wähle dazu bitte je drei ökonomische und ökologische Gestaltungskriterien. Führe bitte anschließend eine Gewichtung der von Dir gewählten Kriterien durch, die für alle sechs Kriterien 100% ergibt. Bestimme bitte als letztes die Rangfolge der drei Materialien in Bezug auf Deine Kriterien. Folgende Tabelle dient als Orientierung.

Ein Beispiel für eine Nutzwertanalyse:

Kriterium	Gewichtung	Material 1	Material 2	Material 3
Kriterium 1	20%	1	3	2
Kriterium 2	15%	3	2	1
Kriterium 3	10%	1 (10)	2 (20)	3 (30)
Kriterium 4	15%	2	1	3
Kriterium 5	15%	3	1	2
Kriterium 6	25%	3	1	2
Ergebnis	100%	10 + (...)	40 + (...)	90 + (...)

Informationsmaterial 1: Kunststoff

Den wirtschaftlichen Erfolg von Kunststoffen in der Verpackungsindustrie verdankt das Material einer Kombination seiner Vielseitigkeit, die von der Folie bis zu steifen Anwendungen reicht, ebenso wie seiner Festigkeit, dem leichten Gewicht, der Stabilität, den Barriereeigenschaften und der leichten Sterilisierbarkeit. Diese Merkmale als auch die geringen Herstellungskosten machen Kunststoffe zum idealen Verpackungsmaterial für alle Sorten von gewerblichen, industriellen, medizinischen und Einzelhandelsprodukten.

Lebensmittelverpackungen aus Kunststoffen beispielsweise wirken sich nicht auf den Geschmack oder die Qualität des Nahrungsmittels aus. Tatsächlich stellen die Barriereeigenschaften von Kunststoffen sicher, dass Lebensmittel länger frisch bleiben und ihren natürlichen Geschmack behalten, während sie diese vor Verschmutzung von außen schützen. Darüber hinaus macht die beispiellose Vielseitigkeit das Material ideal für eine Vielzahl von Anwendungen wie Verpackungsfolien für Frischfleisch, Getränkeflaschen, essbare Öle und Soßen, Joghurtbecher und Margarinebecher.

Während mehr als 50% aller europäischen Waren in Kunststoffen verpackt werden, machen sie nur 17% des Gesamtverpackungsgewichts aus. Dieser Anteil ist in den vergangenen zehn Jahren um 28% reduziert worden! Leichtgewichtige Verpackung bedeutet auch leichtere Ladungen und weniger LKW, die für den Transport der Produkte notwendig sind. Das senkt den Kraftstoffverbrauch, reduziert den Ausstoß an Treibhausgasen und verringert die Versandkosten. Es hilft auch, die Menge an produziertem Abfall zu verringern.

Kunststoffverpackung hält verderbliche Lebensmittel hygienisch sauber und konserviert sie. Sie hilft, Abfälle und die Verwendung von Konservierungsmitteln zu reduzieren, und bewahrt den Geschmack und den Nährwert der Lebensmittel.

Kunststoffverpackung schützt Lebensmittel vor Verschmutzung und hilft gegen die Ausbreitung von Keimen während der Verarbeitung, der Verteilung und der Auslage. Manipulationssichere Verschlüsse bieten zusätzlichen Schutz und Sicherheit, während transparente Verpackungen den Blick auf die Lebensmittel freigeben, ohne dass diese berührt werden. Das wiederum reduziert Quetsch- und andere Schäden an den verpackten Inhalten.

Anders wie oft behauptet sind Verpackungsmaterialien aus Kunststoff die mit Lebensmitteln in Berührung stehen, nur bedenklich, wenn diese über ihren

GEFÖRDERT VOM

Verwendungszweck hinaus genutzt werden. Das heißt, wenn sie erwärmt werden oder wiederverwendet werden. Generell gibt es noch keine Studien, welche Folgen mit Mikroplastik einhergehen. Für die Additive gibt es dennoch nationale Grenzwerte.

- Mikroplastik und Lebensmittel (<https://t1p.de/op3uv>)



- Schadstoffe im Essen: Von der Verpackung ins Lebensmittel (<https://t1p.de/mbsk4>)



Informationsmaterial 2: Biokunststoff

Biokunststoffe sind den meisten Verbrauchern wohl bisher in Gestalt von Einkaufstüten und als Sammelbeutel für Biomüll begegnet. Aber auch Gemüse, Obst, Eier und Fleisch oder Getränke und Molkereiprodukte werden darin verpackt. Als Biomasse für Biokunststoffverpackungen werden vor allem Mais, Kartoffeln und Weizen sowie Zuckerrohr und Zuckerrüben verwendet.

Zur Begriffsdefinition von Biokunststoffen kann man sich an der Gliederung des Umweltbundesamtes orientieren. Folgende Materialien werden als Biokunststoffe bezeichnet:

- Materialien, die ganz oder teilweise aus Biomasse hergestellt, d.h. biobasiert sind. Eine Bioabbaubarkeit muss nicht gegeben sein.
- Materialien, die nach den Vorgaben anerkannter Normen (z.B. EN 13432) bioabbaubar sind.
- Materialien, die beide Eigenschaften – biobasiert und bioabbaubar – gleichzeitig besitzen.

Bioabbaubar ist ein Material, wenn es für die Zersetzung durch Lebewesen bzw. deren Enzyme bis in kleinste Bestandteile wie Kohlendioxid, Sauerstoff und Ammoniak geeignet ist. Besteht ein Material aus nachwachsenden Rohstoffen, dann ist Biobasiertheit gegeben.

18 Millionen Tonnen Verpackungen werden in Deutschland jährlich verbraucht, 44 Prozent davon bestehen aus Kunststoff. Darin sind etwa 1,8 Millionen Tonnen Material

GEFÖRDERT VOM

enthalten, das für relativ kurzlebige Kunststoffverpackungen wie Folien, Beutel, Tragetaschen oder Einweggeschirr Verwendung findet. Gerade in diesem Anwendungsbereich liegt das Potenzial von Biokunststoffen.

Der entscheidende Vorteil der Biokunststoffe gegenüber herkömmlichen Kunststoffen liegt in ihrem Potenzial, unsere Abhängigkeit von endlichen fossilen Rohstoffen zu reduzieren. Denn bei dem Umstieg von herkömmlichen Kunststoffen auf Biokunststoffe werden fossile Rohstoffe durch erneuerbare Rohstoffe ersetzt. Biobasierte Kunststoffe tragen darüber hinaus zur Reduzierung von Treibhausgasen bei, da sie als vorübergehender Kohlenstoffspeicher fungieren. CO₂ wird während des Pflanzenwachstums aus der Atmosphäre aufgenommen und bleibt über den gesamten Nutzungszeitraum der Biomasse während der Herstellung und Verwendung von Biokunststoffen im Material gebunden. Diese Speicherfähigkeit kann entsprechend verlängert werden, wenn das Material recycelt oder wiederverwendet wird. Das schont nicht nur das Klima, sondern auch die Ressourcen.

Zudem tragen Biokunststoffe durch einen geschlossenen Rohstoffkreislauf zur Ressourceneffizienz bei. Die mit erneuerbaren Rohstoffen hergestellten biobasierten Kunststoffe können mehrfach mechanisch recycelt und am Ende ihres Produktlebens zu erneuerbarer Energie umgewandelt werden. Im Falle von biologisch abbaubaren Kunststoffen entsteht durch organisches Recycling (Kompostierung) wertvolle Biomasse oder Humus, die wiederum das Wachstum neuer Pflanzen fördern.

- Mythen und Fakten zu Biokunststoffen aufgeklärt
(<https://t1p.de/d9my>)



- Biokunststoffe: Eine grüne Alternative zu konventionellem Plastik?
(<https://t1p.de/bwfgd>)



Informationsmaterial 3: Faserguss

Verpackungen aus Faserguss, Faserformteile – noch nie gehört, oder? Was sich erst neuerdings als umweltfreundliche Verpackungsalternative einen Namen macht, hatte allerdings jeder schon einmal in der Hand. Im alltäglichen Gebrauch schützt

GEFÖRDERT VOM

dieses Material nämlich Eier bei Transport und Lagerung – es handelt sich um den allseits bekannten Eierkarton. Mit dem Thema Nachhaltigkeit, das mehr und mehr an Bedeutung gewinnt, und der resultierenden Suche nach plastikfreien, ökologischen Verpackungsmaterialien erhält der Werkstoff nun eine neue Bedeutung.

Die Vorteile liegen auf der Hand. Zuerst einmal die ökologischen Aspekte: Faserformteile können zu 100% aus Altpapier oder auch natürlichen Faserstoffen wie Heu, Stroh oder Hanf hergestellt werden. Dadurch ist das Material vollständig kompostier- oder recycelbar und weltweit ohne besondere Zuschläge entsorgbar. Da die Rohstoffe nicht an den Erdölpreis gebunden sind, ist der Anschaffungspreis des Rohmaterials günstiger als bei herkömmlichem Kunststoff. Faserformteile eignen sich auch als Mehrwegverpackung im Transport, wodurch gegenüber nicht wieder verwendbarer Stretchfolien Material eingespart wird. Kleine wie große Produkte können optimal geschützt und sicher transportiert werden. Durch die hohe Stoßdämpfung und Widerstandsfähigkeit des Materials sind auch sehr zerbrechliche Produkte stabil verpackt – das empfindliche Hühnerei macht es vor.

Gegenüber herkömmlichen Eierkartons wurden Fasergussteile mittlerweile natürlich mehr und mehr an die Anforderungen der Verpackungsindustrie angepasst. Sie können inzwischen wasser- und fettabweisend hergestellt und daher für zahlreiche Produkte und Branchen eingesetzt werden. Vorstellbar ist das Material als Ersatz für Trays und Inlays aus Kunst- oder Schaumstoff, beispielsweise bei Sets von Kosmetikprodukten, Lebensmitteln und Adventskalendern.

Wer nun hofft, mit Faserformteilen das Ei das Kolumbus für das weltweite Plastikproblem gefunden zu haben, muss allerdings noch etwas getröstet werden. Aktuell ist die Herstellung der Werkzeuge für Faserformen noch sehr aufwändig und entsprechend kostspielig. Erst bei großen Auflagen und mehrmaliger Verwendung rechnet sich die neue Verpackungslösung.

Doch nicht zuletzt aufgrund des seit 1. Januar 2019 in Kraft getretenen Verpackungsgesetzes VerpackG, das ökologische Kriterien beim Verpackungsrecycling in den Vordergrund stellt, sind wir uns sicher, dass alternative Materialien nach und nach an Bedeutung gewinnen und alltagstauglich für ansprechende Verpackungsideen eingesetzt werden.

GEFÖRDERT VOM

- Faserguss – Die plastikfreie Verpackung der Zukunft?
(<https://t1p.de/hjsa7>)



GEFÖRDERT VOM

Mögliche Musterlösung der Aufgabe 1 (Variante B):

- a) Im Video wurde deutlich, welche Gefahren mit Kunststoff im Verpackungsprozess einhergehen. Löse dieses Problem, durch das Optimieren des Verpackungsprozesses mithilfe alternativer Verpackungsmaterialien. Informiere Dich dazu anhand der beiliegenden Angaben der jeweiligen Hersteller über Kunststoff, Biokunststoff und Faserguss. Was fällt Dir auf? Als kompetente*r Auszubildende*r recherchiere bitte selbstständig negative Aspekte. Halte diese bitte schriftlich fest.
- b) Treffe bitte mithilfe einer Nutzwertanalyse eine fundierte Entscheidung für oder gegen die jeweiligen Materialien. Wähle dazu bitte je drei ökonomische und ökologische Gestaltungskriterien. Führe bitte anschließend eine Gewichtung der von Dir gewählten Kriterien durch, die für alle sechs Kriterien 100% ergibt. Bestimme bitte als letztes die Rangfolge der drei Materialien in Bezug auf Deine Kriterien. Folgende Tabelle dient als Orientierung.
- c) Multipliziere bitte die Gewichtung mit der Platzierung und addiere die Werte des jeweiligen Materials zusammen. Das Ergebnis gibt Auskunft darüber, welches Material hinsichtlich der von Dir gewählten Kriterien, Gewichtung und Platzierung am zutreffendsten ist. Der niedrigste Wert bestimmt dabei das optimale Ergebnis. Erstelle bitte eine Reihenfolge der drei Materialien und wähle ein zukünftiges Verpackungsmaterial für Dein Unternehmen aus.

Die Auszubildenden informieren sich über alternative Materialien anhand der Produktempfehlungen einiger Hersteller und überprüfen diese kritisch in eigener Recherche auf eventuelle negative Eigenschaften der Materialien. Diese sind den Herstelleraussagen hinzuzufügen. Um eine möglichst fundierte Entscheidung für oder gegen ein Verpackungsmaterial zu treffen, orientieren sich die Auszubildenden an der Methode der Nutzwertanalyse. Diese beruht im Lernszenario auf die Auswahl von je drei ökonomischen (orange) und ökologischen (grün) Entscheidungskriterien, welche eine Gewichtung nach sich zieht als auch ein Ranking der Materialien untereinander. Gemeinsamkeiten der Materialien können dabei auf eine Ebene (Platzierung) gestellt werden. Die folgende Tabelle dient als beispielhafte Veranschaulichung.

GEFÖRDERT VOM

Kriterium	Gewichtung	Kunststoff	Faserguss	Biokunststoff
Kosten	20%	1 (20)	3 (60)	2 (40)
Effizienz	15%	1 (15)	2 (30)	1 (15)
Design	10%	1 (10)	2 (20)	1 (10)
Recycling	15%	2 (30)	1 (15)	2 (30)
Herstellung	15%	3 (45)	1 (15)	2 (30)
Gesundheits- aspekt	25%	3 (75)	1 (25)	2 (50)
Ergebnis	100%	195	165	175

Die Wahl der Kriterien, der jeweiligen Gewichtung als auch das Ranking obliegt dem Auszubildenden selbst. Infolge des Ausmultiplizieren der Gewichtung mit der jeweiligen Platzierung und des anschließenden Aufsummierens aller Werte des jeweiligen Materials, erhalten die Auszubildenden ein Ergebnis.

Dieses Ergebnis gibt Auskunft darüber, welches Material hinsichtlich der von den Auszubildenden gewählten Kriterien, Gewichtung und Platzierung am zutreffendsten ist. Daraufhin lässt sich eine Rangfolge aller Materialien erstellen.

Die Entscheidung für ein zukünftiges Verpackungsmaterial, sowie die vorangegangenen Einzelentscheidungen bei der Wahl der Kriterien, Gewichtung und der Rangzuordnung gilt es von den Auszubildenden in einer Feedbackrunde oder mit dem Ausbilder zu reflektieren.

Arbeitsblatt Submodul 2: „Globale Auswirkungen“

Aufgabe 1:

Schau Dir bitte das Video „Kunststoffmüll in den Weltmeeren“ (<https://t1p.de/59kf>) an und lies die folgende Meldung.



Verpackungsmaterialien aus deutscher Lebensmittelindustrie verschmutzen die Flüsse in Malaysia und die Weltmeere

Nachdem China den Export von Kunststoffmüll aus anderen Ländern gestoppt hat, landet deutscher Kunststoffmüll fast ausschließlich in Indonesien. Tonnenweise an Kunststoffverpackungen aus der Lebensmittelindustrie landen so in den Flüssen Indonesiens, wo sie den Weg in die Weltmeere finden. Dabei konnten die Behörden zahlreiche deutsche Verpackungen identifizieren. Die Behörden sehen die Lebensmittelindustrie in der Pflicht, da der Großteil der Kunststoffverpackungen nicht recycelt werden kann.

- a) Im Video wurde deutlich, welche Problematiken mit Kunststoffmüll verbunden sind. Löse bitte dieses Problem durch das Einsetzen umweltfreundlicherer Verpackungsmaterialien. Informiere Dich durch eine Internetrecherche, welche Kunststoffmaterialien gute Eigenschaften und welche mangelnden Eigenschaften für den Recyclingprozess aufweisen. Stelle diese in einer Tabelle gegenüber.

GEFÖRDERT VOM

Mögliche Musterlösung der Aufgabe 1:

- a) Im Video wurde deutlich, welche Problematiken mit Kunststoffmüll verbunden sind. Löse dieses Problem durch das Einsetzen umweltfreundlicherer Verpackungsmaterialien. Informiere dich durch eine Internetrecherche, welche Kunststoffmaterialien gute Eigenschaften und welche mangelnden Eigenschaften für den Recyclingprozess aufweisen. Stelle diese in einer Tabelle gegenüber.
- b) Bringe in Erfahrung, welche Kunststoffmaterialien im Verpackungsprozess deines Ausbildungsbetriebes verwendet werden und woraus diese bestehen. Fertige dazu eine Übersicht an, die das jeweilige Verpackungsprodukt und das verwendete Kunststoffmaterial zeigt.
- c) Überprüfe das Verhältnis der leicht und der schwer bis gar nicht recycelbare Kunststoffe in den jeweiligen Verpackungsprozessen deines Ausbildungsbetriebs. Benenne einen Verpackungsprozess, in dem Optimierungsbedarf hinsichtlich des für die Verpackung verwendeten Materials besteht.
- d) Informiere Dich über die Inhalte des Verpackungsgesetzes der Bundesregierung vom 01.01.2019. Welche gesetzlichen Vorschriften muss Dein Ausbildungsbetrieb beachten?
- e) Berechne bitte mit Hilfe des Kalkulationsprogramms der Internetseite Lizenzero die jeweiligen Mengen an Kunststoff, die im benannten Bereich in den Umlauf gelangen und notiere die damit verbundenen Lizenzkosten. Wiederhole bitte die Kalkulation für gut zu recycelnde Verpackungsmaterialien (z.B. Faserguss, Papier) und notiere auch hierfür die Lizenzkosten. Stelle beide Ergebnisse gegenüber und bewerte die Verpackungen im Hinblick auf die Kosteneinsparung, Imagesteigerung und Umsetzungspotential.
- f) Diskutiere bitte in Gruppen die Ergebnisse und Erkenntnisse. Nutze dazu folgende Leitfragen:
- In welchen Bereichen konntest Du Optimierungsbedarf feststellen?
 - Wie unterscheiden sich die Lizenzkosten der Verpackungsalternativen?
 - Wie bewertest Du die Verpackungsalternativen hinsichtlich Kosteneinsparung, Ressourceneinsparung, Imagesteigerung und Umsetzungspotential?

Zu Beginn informieren sich die Auszubildenden durch eine Internetrecherche, welche Kunststoffmaterialien gut Eigenschaften und welche mangelnden Eigenschaften für den Recyclingprozess aufweisen. Diese werden in einer Tabelle gegenübergestellt, wie die folgende veranschaulicht.

Leicht zu recyceln	Schwer bis gar nicht zu recyceln
<ul style="list-style-type: none"> - Einzelne Materialien (Verbundlose Verpackungen) - Härtere Kunststoffe - PET - PETE - HDPE 	<ul style="list-style-type: none"> - Verbundverpackungen verschiedener Materialien (Kunststoff-Aluminium) - Verbundmaterialien verschiedener Kunststoffe - Weiche Kunststoffmaterialien - Schwarze Kunststoffmaterialien - PVC - LDPE - PP - PS

Anschließend bringen die Auszubildenden in Erfahrung, welche Kunststoffmaterialien im Verpackungsprozess des eigenen Unternehmens verwendet werden und aus welcher materiellen Zusammensetzung diese bestehen. Dazu fertigen sie eine Übersicht an, welches das jeweilige Verpackungsprodukt und das verwendete Kunststoffmaterial gegenüberstellt. Anhand dieser Übersicht stellen die Auszubildenden wesentliche Bereiche und Ergebnisse heraus. Die Erkenntnis, wie ökologisch der Verpackungsprozess des eigenen Unternehmens ist, hinsichtlich der Verwendung gut recyclingfähiger Kunststoffe, lässt eine Wertung der Auszubildenden gegenüber der Problemsituation zu.

Nachfolgend gilt es den lokalisierten Bereich, der wesentliche Defizite in Bezug auf die Recycling Bilanz des Unternehmens ausmacht, ökologisch zu optimieren. Mithilfe des Kalkulationsprogramms der Internetseite Lizenzero (<https://t1p.de/eczc>) lassen sich für die Auszubildenden die Mengen und Verpackungslizenzkosten berechnen. Dafür kalkulieren die Auszubildenden die jeweiligen Mengen an Kunststoff, die im ausgewählten Bereich in den Umlauf gelangen und notieren die damit verbundenen Lizenzkosten. Die nachfolgende Abbildung stellt die Kalkulationsansicht grafisch dar.



Eingabe Ihrer jährlichen Verpackungsmengen in Kilogramm

Lizenzjahr: 2019 2020

Materialart	Menge	Einheit
Aluminium	0,000	kg
Glas	0,000	kg
Getränkekartonverpackungen	0,000	kg
Kunststoffe	22,000	kg
Sonstiges Material	0,000	kg
Papier/Pappe/Karton	65,000	kg
Sonstige Verbundverpackungen	0,000	kg
Eisenmetalle	0,000	kg

Ihr Nettopreis **59,18 €**
zzgl. MwSt.

[ZUR BERECHNUNGSHILFE](#)

[WEITER](#)

Welches Verpackungsmaterial nutzen Sie?



Kunststoff

Kunststoffverpackungen wie Plastiktüten, Folien, Flaschen, Blister oder Tiegel werden größtenteils im Lebensmittelbereich eingesetzt. Sie bestehen je nach chemischer Zusammensetzung aus PE, PP, PET oder PS. Tragen Sie das Gesamtgewicht der Verpackungen ein, die Sie im jeweiligen Lizenzjahr voraussichtlich auf den deutschen Markt bringen.

(Quelle: <https://www.lizenzero.de>)

Um das Unternehmen nachhaltig zu gestalten und den Verpackungsprozess zu optimieren, werden die kalkulierten Mengen an Kunststoff in Lizenzero (<https://t1p.de/eczc>) durch passende Alternativen, wie Faserguss oder Papier ersetzt. Die beiden Ergebnisse gilt es von den Auszubildenden gegenüberzustellen und in Hinblick auf die Kosteneinsparung, Ressourceneinsparung, Imagesteigerung und Umsetzungspotential zu bewerten.



GEFÖRDERT VOM

Der BIBB-Modellversuch „Nachhaltigkeit in den Lebensmittelberufen (NachLeben). Situierete Lehr-Lernarrangements zur Förderung der Bewertungs-, Gestaltungs- und Systemkompetenz“ (Laufzeit: 01.05.2018-31.10.2021, FKZ: 21BBNE23) ist ein Verbundprojekt der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, der Hochschule Magdeburg-Stendal und der Agrarmarketinggesellschaft Sachsen-Anhalt mbH, welches im Rahmen des Modellversuchsförderschwerpunkt „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung 2015-2019“ vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

Linda Vieback (+49 391 67-56392, linda.vieback@ovgu.de)

(Professur für Ingenieurpädagogik und Didaktik der technischen Bildung)

Verbundpartner*innen des BIBB-Modellversuchs „NachLeben“

Professur für Ingenieurpädagogik und Didaktik der technischen Bildung

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

Prof. Dr. Frank Bünning, Dr. Stefan Brämer

Professur für Fachdidaktik Gesundheits- und Pflegewissenschaften

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

Prof. Dr. Astrid Seltrecht

Professur für Wirtschaftsinformatik

Hochschule Magdeburg-Stendal

Osterburger Str. 35, 39576 Stendal

Prof. Dr.-Ing. Michael A. Herzog

Agrarmarketinggesellschaft Sachsen-Anhalt mbH

Steinigstraße 9, 39108 Magdeburg

Dr. Jörg Bühnemann

Magdeburg, 31.10.2021