



OTTO VON GUERICKE  
UNIVERSITÄT  
MAGDEBURG

PROFESSUR FÜR  
INGENIEURPÄDAGOGIK UND  
TECHNISCHE BILDUNG



OTTO VON GUERICKE  
UNIVERSITÄT  
MAGDEBURG

PROFESSUR FÜR  
FACHDIDAKTIK GESUNDHEITS-  
UND PFLEGEWISSENSCHAFTEN



# NachLeben

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

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

## Arbeitsheft zum Modul

### Milch und Milchprodukte

#### Submodule

Submodul 1 (SM1): Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion

Submodul 2 (SM2): Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden

Submodul 3 (SM3): Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**bibb** Bundesinstitut für  
Berufsbildung

## Impressum

**Hintergrund:** Arbeitsheft zum Modul „Milch und Milchprodukte“ 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; König, Lisa; Schübler, Philipp; Vieback, Linda

**Zitiervorschlag:** Brämer, Stefan; Brand, Lisa-Marie; König, Lisa; Schübler, Philipp; Vieback, Linda (2021): Arbeitsheft zum Modul „Milch und Milchprodukte“. 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-2021-102>.

**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

<b>Impressum</b> .....	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Modulübersicht</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Kurzbeschreibung und Kompetenzbereiche</b> .....	<b>5</b>
2.1 Kurzbeschreibung .....	5
2.2 Kompetenzbereiche .....	6
<b>3 Submodul 1: „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“</b> .....	<b>7</b>
3.1 Makroplanung.....	7
3.2 Aufgaben- und Problemstellungen.....	8
<b>4 Submodul 2: „Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden“</b> .....	<b>10</b>
4.1 Makroplanung.....	10
4.2 Aufgaben- und Problemstellungen.....	11
<b>5 Submodul 3: „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“</b> .....	<b>13</b>
5.1 Makroplanung.....	13
5.2 Aufgaben- und Problemstellungen.....	14
<b>Notizen</b> .....	<b>15</b>
<b>Anhang: Materialien, Arbeitsblätter und Musterlösungen</b> .....	<b>18</b>
Arbeitsblatt Submodul 1: „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“ ...	19
Arbeitsblatt Submodul 2: „Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden“	32
Arbeitsblatt Submodul 3: „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“ ....	40

## 1 Modulübersicht

<b>Name des Moduls</b>	<b>Milch und Milchprodukte</b>			
<b>Ausbildungsberufe</b>	Brenner*in/Destillateur*in	<input type="checkbox"/>		
	Fachkraft Lebensmitteltechnik	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Süßwarentechnolog*in	<input type="checkbox"/>		
	Weintechnolog*in	<input type="checkbox"/>		
<b>Lehrjahr</b>	1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr	Unabhängig
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Einordnung Ausbildungsrahmenplan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nummer 6 „Qualitätsmanagement“ (Grundsätze und Vorschriften der Personal-, Produkt- und Betriebshygiene anwenden)</li> <li>- Nummer 8 „Bereitstellen und Vorbereiten von Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffen und Halbfabrikaten“ (Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate unter wirtschaftlichen und fertigungstechnischen Gesichtspunkten bereitstellen)</li> <li>- Nummer 11 „Lagern von Materialien und Produkten“ (Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe, Halbfabrikate und Fertigprodukte qualitätserhaltend nach logistischen Gesichtspunkten lagern)</li> </ul>			
<b>Thematischer Rahmen</b>	<p>Das Lehr-Lernarrangements (LLA) „Milch und Milchprodukte“ zielt auf den Bezug nachhaltiger Ressourcen und den Umgang damit ab. Exemplarisch wird die aus tierischer Produktion stammende Ressource Milch verwendet, da sie als Endprodukt, Zutat oder in Form von Milchprodukten (z.B. Butter) in verschiedenen Lebensmittelbranchen Verwendung findet. Am Beispiel der Produktion und Weiterverarbeitung von Milch können soziale, ökologische und ökonomische Perspektiven der Nachhaltigkeit beleuchtet werden.</p>			
<b>Submodule (SM)</b>	SM1:	Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion		
	SM2:	Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden		
	SM3:	Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen		
<b>Zeitlicher Umfang</b>	SM1	SM2	SM3	Gesamt
	180 min	120 min	120 min	420 min

### 2 Kurzbeschreibung und Kompetenzbereiche

#### 2.1 Kurzbeschreibung

Das Lehr-Lernarrangements (LLA) „Milch und Milchprodukte“ beinhaltet den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen am Beispiel der Milch.

Bereits im ersten Ausbildungsjahr kommen die Auszubildenden mit der Thematik Rohstoffe und Qualitätsmanagement in Berührung. Das Lehr-Lern-Arrangement knüpft an dieses Wissen an und soll die Auszubildenden für den nachhaltigen Bezug und Umgang mit Rohstoffen sensibilisieren.

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.

Nachdem die Auszubildenden das Submodul 1 „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“ bearbeitet haben, sind sie in der Lage, die Problemstellungen der heimischen Milchbauern zu erklären, die Vor- und Nachteile eines übermäßigen Exportes in andere Länder abzuwägen und Lösungsvorschläge zu beschreiben, wie die Milchbauern unterstützt werden könnten.

Durch die Bearbeitung des Submoduls 2 „Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden“ sind die Auszubildenden sensibilisiert für die Auswirkungen unsachgemäßer Lagerpraxis und damit verbundene, ggf. vermeidbare Lebensmittelabfälle. Sie sind in der Lage, ihr Wissen über Lebensmittelverschwendung auch an anderen Stellen betriebseigener Produktionsabläufe einzubringen und Möglichkeiten der Optimierung zu reflektieren.

Die Bearbeitung des Submoduls 3 „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“ sensibilisiert die Auszubildenden für „indirekte Kosten“, die bei der Lagerung und Verarbeitung von Rohstoffen und Lebensmitteln entstehen. Sie sind in der Lage, ihr Wissen über nachhaltige Alternativen in der Transformation betriebseigener Produktionsabläufe anzuwenden und Möglichkeiten der Optimierung 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 „Milch und Milchprodukte“ angesprochen:

Auszubildende können ...

- ... unternehmerisches Handeln in ihrer Branche im Spannungsfeld ökonomischer, sozialer und ökologischer Auswirkungen kritisch beurteilen.
- ... konkrete Nachhaltigkeitsaspekte des Rohstoffs Milch benennen (Ökonomie, Ökologie, Soziales, Gesundheit und Kultur) und diese bei der Rohstoffauswahl berücksichtigen.
- ... einschlägige Nachhaltigkeitsstandards und Nachhaltigkeitslabel ihrer Branche als Entscheidungsgrundlage bei der Rohstoffauswahl, insbesondere bzgl. des Rohstoffs Milch, nutzen. Dabei können sie die Aussagekraft und Glaubwürdigkeit dieser Nachhaltigkeitsstandards und Nachhaltigkeitslabel kritisch beurteilen.
- ... ökologische Bedingungen und Konsequenzen der Rohstoffherzeugung (einschließlich ihrer Vorstufen), ihrer Lagerung und ihres Transports recherchieren und bewerten.
- ... soziale Bedingungen und Konsequenzen der Erzeugung, Vorverarbeitung und des Transports von Rohstoffen recherchieren und bewerten.
- ... ökologische und soziale Auswirkungen der Rohstoffgewinnung herausstellen und diese bei der Entscheidungsfindung berücksichtigen.
- ... die Sinnhaftigkeit einer verantwortungsvollen Rohstoffbeschaffung und Rohstoffverwertung, insbesondere bzgl. des Rohstoffs Milch, im Sinne der Gerechtigkeit erkennen und diese nach außen vertreten.
- ... beurteilen, welchen Beitrag ihr Unternehmen zu einer nachhaltigen Entwicklung aktuell leistet und potenziell leisten kann.

### 3 Submodul 1: „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“

#### 3.1 Makroplanung

Submodul 1: „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“ (180 min)				
<b>Situation und Problemstellung aus Strukturplanung</b> In diesem Modul erarbeiten die Auszubildenden allgemeine Herstellungsbedingungen der Milchbauern und Folgen des Milchexportes auf Länder des EU-Auslandes. Hierfür werden den Auszubildenden Videos präsentiert, welche alle notwendigen Informationen enthalten.				
<b>Erkenntnisschritte/Kompetenzschwerpunkte</b> Die Lernenden können die Problemstellung der Milchbauern erklären, die Folgen eines übermäßigen Exportes in andere Länder abwägen und Lösungsvorschläge, wie ihr Betrieb die Milchindustrie unterstützen kann, beschreiben. Nachdem die Auszubildenden im ersten Modul Lösungsansätze entwickelt haben, wie Ressourcen nachhaltiger bezogen werden können, sollen die Auszubildenden im nächsten Modul betriebsinterne Prozesse, um auch diese im Sinne der Nachhaltigkeit zu optimieren, untersuchen.				
Min.	Intendierter Lernschritt (Was wird gelernt?)	Lernhandlungen (Was tut der Lernende?)	Lernaufgaben/-situation (Impuls des Lehrenden)	Erfolgsindikatoren (Wie zeigt sich der Lerneffekt?)
180	Die Auszubildenden erlernen den nachhaltigen Umgang mit der Ressource Milch, im Hinblick auf die in der Ausgangssituation erläuterte Problematik.	Die Auszubildenden erkennen die Problematik der Milchbauern, können diese beschrieben und sind in der Lage, mögliche Lösungsansätze zu entwerfen.	Der Lehrende stellt dem Auszubildenden ein Video zur Verfügung, mit dem er alle notwendigen Informationen zur Bearbeitung des Arbeitsblattes erhält.	Die Auszubildenden haben nun umfassendes Wissen zur nachhaltigen Beschaffung der Ressource Milch entwickelt.

Abbildung 1: Verlaufsplanung Submodul 1: „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“

## 3.2 Aufgaben- und Problemstellungen

Im ersten Submodul „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“ erarbeiten die Auszubildenden Informationen zur Beschaffung und Bereitstellung von Milch und Milchprodukten. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Beurteilung von vorgelagerten Arbeits- und Produktionsbedingungen, sowie der Beurteilung von Lieferketten und damit der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit.

Hierfür werden den Auszubildenden zunächst kleine Rate- und Rechercheaufgaben zu Milch und Milchprodukten im Betrieb, sowie deren Herstellung gestellt.

Anschließend wird ein Video präsentiert, welches Informationen zu allgemeinen Herstellungsbedingungen der Milch bereitstellt und Folgen des Quotenwegfalls auf die deutsche Milchwirtschaft und Folgen des Milchexportes auf Länder des EU-Auslandes diskutiert. Zielstellung ist, dass sich die Auszubildenden einen Überblick über die Herkunft der von ihnen verarbeiteten Ressourcen sowie die mit ihnen verbundenen Problemstellungen im Bereich der sozialen Nachhaltigkeit verschaffen.

Die Informationen, welche sie für die Bearbeitung der Aufgabenstellungen benötigen, finden sie in den angegebenen Recherche-Links und dem Video.

Das Arbeitsblatt Submodul 1: „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“ umfasst drei Aufgabenstellungen:

### **Aufgabe 1:**

Paul möchte erst einmal wissen, welche Milchprodukte in seinem Unternehmen verwendet werden und wie diese hergestellt werden.

- a) Hilf Paul und notiere mindestens drei Milchprodukte, die in deinem Unternehmen verarbeitet oder verwendet werden.
- b) Such dir dann eines davon aus und verfolge die Herstellung in der Übersicht. Notiere für Paul die notwendigen Verarbeitungsschritte.
- c) Aber halt – eine Info fehlt Paul noch – Wie viel Milch braucht man dazu überhaupt? Und wie viel Milch gibt eine Kuh durchschnittlich am Tag? Rate oder mache eine kurze Internet-Recherche und fülle die Lücken.



**Aufgabe 2:**

Paul erinnert sich an ein Video, das er mal gesehen hat. Darin wurde genau diese Frage thematisiert. Aber wie war das nochmal genau? Sieh dir das Video an und hilf Paul sich zu erinnern. Beantworte dazu folgende Fragen:

- a) Wie hängen Preise und Produktionsprozesse in der Landwirtschaft zusammen?
- b) Welche Auswirkungen kann das auf die Landwirt\*innen haben?
- c) Und welche Auswirkungen für die Landwirtschaft in Deutschland als System?

**Aufgabe 3:**

Im Video wird auch gezeigt, dass die Auswirkungen sich nicht nur auf unsere Landwirtinnen und Landwirte auswirken. Durch den Export sind auch Länder im EU-Ausland betroffen. Beschreibe in deinen Worten die Folgen des Milchexportes für die dortigen Länder.

- a) In welche Länder werden europäische Milchprodukte z.B. exportiert?
- b) Welche Folgen kann der Export von Milch und Milchprodukten (z.B. Milchpulver) in das EU-Ausland für die Milchwirtschaft vor Ort haben?
- c) Welche Gründe für den Export der Produkte werden genannt?
- d) Welche Lösungsansätze werden genannt, wie Milchbauern und Milchbäuerinnen aus der Krise kommen könnten?

## 4 Submodul 2: „Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden“

### 4.1 Makroplanung

Submodul 2: „Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden“ (120 min)				
<p><b>Situation und Problemstellung aus Strukturplanung</b>                      Da frische Milch und Milchprodukte bei einer Temperatur von 4°C gekühlt werden müssen, wird in diesem Modul beispielhaft der Prozess der Kühlkette und der Zusammenhang von Lebensmittelsicherheit, Qualitätsmanagement und Lebensmittelverschwendung betrachtet.</p>				
<p><b>Erkenntnisschritte/Kompetenzschwerpunkte</b>                      Die Auszubildenden können nun ihr Wissen über sachgemäße Lagerung, Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelverschwendung in die betriebseigenen Produktionsabläufe übertragen. Sie kennen mögliche Ursachen für Lebensmittelverschwendung und können diese mit nachhaltigen Lösungen reduzieren. Da die Auszubildenden durch das Bearbeiten des zweiten Moduls nun umfassendes Wissen zur sachgemäßen Lagerung und Ursachen für Lebensmittelverschwendung sowie deren Vermeidung erworben haben, soll nachfolgend ein Modul zur nachhaltigeren Gestaltung von Produktionsprozessen bearbeitet werden.</p>				
Min.	Intendierter Lernschritt (Was wird gelernt?)	Lernhandlungen (Was tut der Lernende?)	Lernaufgaben/-situation (Impuls des Lehrenden)	Erfolgsindikatoren (Wie zeigt sich der Lerneffekt?)
120	Die Auszubildenden erlernen in diesem Modul unterschiedliche Anforderungen gegeneinander abzuwägen und Prozesse zu optimieren.	Die Auszubildenden entwickeln in diesem Modul Lösungsansätze, um die Lebensmittelverschwendung, die bei der Lagerung und Verarbeitung entstehen können, im Sinne der Nachhaltigkeit zu reduzieren.	Die Auszubildenden kommen in diesem Modul mit der Thematik der Lagerung in Berührung, in diesem Modul haben die Auszubildenden die Aufgabe Nachhaltigkeit auf die betriebseigenen Produktionsabläufe zu übertragen.	Die Auszubildenden sind nun in der Lage, betriebseigene Produktionsabläufe im Sinne der Nachhaltigkeit und Vermeidung von Lebensmittelverschwendung zu gestalten.

Abbildung 2: Verlaufsplanung Submodul 2: „Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden“

## 4.2 Aufgaben- und Problemstellungen

Nachdem die Auszubildenden im ersten Modul „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“ ein Verständnis für die Urproduktion von Milch, die Verarbeitung zu Milchprodukten und erste Ansätze zur sozialen Nachhaltigkeit gewonnen haben, untersuchen die Auszubildenden nun betriebsinterne Prozesse des Produzierens und Lagerns, um auch diese zu optimieren (Info: Verpackungen und Verpackungsprozesse, sowie Energie werden in eigenen Modulen behandelt).

Da frische Milch und Milchprodukte bei einer Temperatur von 4°C gekühlt werden müssen, wird in diesem Modul beispielhaft der Prozess der Kühlkette und der Zusammenhang von Lebensmittelsicherheit, Qualitätsmanagement und Lebensmittelverschwendung betrachtet.

Zielstellung ist, dass die Auszubildenden ein Bewusstsein dafür entwickeln an welchen Stellen der Produktion vermeidbare Lebensmittelabfälle entstehen und Möglichkeiten kennen lernen, wie sich diese vermeiden oder reduzieren lassen. Nach dem Motto „Lebensmittel retten ist Klimaschutz“ werden ökologische und ökonomische Dimensionen der Nachhaltigkeit adressiert.

Hierfür bearbeiten die Lernenden das Arbeitsblatt Submodul 2: „Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden“ mit den enthaltenen Aufgabenstellungen.

### **Aufgabe 1:**

Milch und Milchprodukte lagern wir zu Hause meist im Kühlschrank. Paul fragt sich, bei welcher Temperatur die frische Milch und Milch-Produkten eigentlich bei ihm im Betrieb lagern. Kannst du ihm helfen?

Tipp: Recherchiere dazu die Vorgaben aus eurem HACCP-Konzept

- a) Nenne drei frische Milch-Produkte und markiere ihre Lagertemperatur auf dem Thermometer.
- b) Welche Konsequenzen hat es, wenn die Lagertemperatur für längere Zeit überschritten wird?
- c) Denkst du dieser Abfall wäre vermeidbar? Begründe deine Antwort.

**Aufgabe 2:**

Paul fragt sich, ob auch an anderen Stellen der Lebensmittelkette vermeidbare Abfälle entstehen. Und überhaupt, zu Hause wirft er doch auch mal ein hartes Brot in den Müll. Aber wenn das jeder macht ...?! Er möchte genauer wissen, wie groß das Problem überhaupt ist.

- a) Schau dir die Grafik auf der Webseite des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) an und hilf Paul. An welcher Stelle der Wertschöpfungskette entstehen wie viele „Lebensmittelabfälle“?
- b) Ganz schön viel, findet Paul. Er ist entschlossen, sich die Produktion in seinem Betrieb nun einmal ganz genau anzuschauen und herauszufinden, wo vielleicht noch Abfälle entstehen. Hilf Paul und lies diesen Artikel zur Lebensmittelverschwendung. Welche anderen Gründe und Stellen in der Produktion werden genannt, aus und an denen ebenfalls „Abfall“ entsteht?
- c) Paul denkt, das muss doch besser gehen. Aber wie? In diesem Video findet er einige Tipps von Betrieben, die versuchen „Abfall“ zu vermeiden oder ihn sogar zu vermarkten. Jährlich wird bei der Aktion „Zu gut für die Tonne“ sogar ein Preis für die besten Ideen zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung vergeben! Welche der Ideen würdest du Paul empfehlen und warum?

## 5 Submodul 3: „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“

### 5.1 Makroplanung

Submodul 3: „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“ (120 min)				
<b>Situation und Problemstellung aus Strukturplanung</b> Da Milch bei einer Temperatur von 4°C gekühlt wird, damit diese nicht verderbt, wird in diesem Modul der Prozess der Lagerung und die dafür notwendigen Energie- und anderen Kosten betrachtet.				
<b>Erkenntnisschritte/Kompetenzschwerpunkte</b> Die Auszubildenden können nun ihr Wissen über nachhaltige Entwicklungen in die betriebseigenen Produktionsabläufe übertragen. Sie kennen die einzelnen Kosten, die bei der Lagerung von Ressourcen entstehen und können diese mit nachhaltigen Lösungen reduzieren. Da die Auszubildenden durch das Bearbeiten der ersten beiden Module nun umfassendes Wissen zur nachhaltigen Rohstoffbeschaffung sowie Wissen zur Optimierung der Lagerung und Produktionsprozesse erworben haben, soll nachfolgend ein Modul zur Qualitätssicherung bearbeitet werden.				
Min.	Intendierter Lernschritt (Was wird gelernt?)	Lernhandlungen (Was tut der Lernende?)	Lernaufgaben/-situation (Impuls des Lehrenden)	Erfolgsindikatoren (Wie zeigt sich der Lerneffekt?)
120	Die Auszubildenden erlernen in diesem Modul die einzelnen Kostenpunkte, welche bei der Lagerung entstehen.	Die Auszubildenden entwickeln in diesem Modul Lösungsansätze, um die Kostenpunkte, welche bei der Lagerung der Ressource entstehen, im Sinne der Nachhaltigkeit zu reduzieren.	Die Auszubildenden kommen in diesem Modul mit der Thematik der Lagerung in Berührung, in diesem Modul haben die Auszubildenden die Aufgabe, Nachhaltigkeit auf die betriebseigenen Produktionsabläufe zu übertragen.	Die Auszubildenden sind nun in der Lage, betriebseigene Produktionsabläufe im Sinne der Nachhaltigkeit zu gestalten.

Abbildung 3: Verlaufsplanung Submodul 3: „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“

## 5.2 Aufgaben- und Problemstellungen

Im dritten Submodul „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“ erarbeiten die Auszubildenden weitere Informationen zur klimabewussten Lagerung und Produktion von Lebensmitteln. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Beurteilung der indirekten Kosten bzw. des indirekten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, der durch den Einsatz von Energie bei der Produktion, Verpackung und Lagerung entsteht und damit auf der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit.

Das Arbeitsblatt Submodul 3: „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“ beinhaltet zwei Aufgabenstellungen:

### **Aufgabe 1:**

Paul möchte mehr über die Optimierung von Lagerungs- und Produktionsprozessen erfahren. Vielleicht lassen sich ja auch an anderer Stelle die Abläufe ökologisch oder ökonomisch nachhaltiger gestalten? Hilf Paul und überlege, welche Kosten bei der Produktion und Lagerung von Rohstoffen und Produkten entstehen. Nenne mindestens fünf Kategorien und Beispiele.

### **Aufgabe 2:**

Wie könnte die Lagerung der Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit optimiert werden? Welche Bedingungen könnten hier entgegenstehen? Erstelle hierfür eine Mindmap.









## Anhang: Materialien, Arbeitsblätter und Musterlösungen

NachLeben

## Arbeitsblatt Submodul 1: „Die Milch – Der Weg des Rohstoffs in die Produktion“

### Aufgabe 1:

Paul möchte erst einmal wissen, welche Milchprodukte in seinem Unternehmen verwendet werden und wie diese hergestellt werden.

- Hilf Paul und notiere mindestens drei Milchprodukte, die in deinem Unternehmen verarbeitet oder verwendet werden.
- Such dir dann eines davon aus und verfolge die Herstellung in der Übersicht. Notiere für Paul die notwendigen Verarbeitungsschritte.
- Aber halt – eine Info fehlt Paul noch – Wie viel Milch braucht man dazu überhaupt? Und wie viel Milch gibt eine Kuh durchschnittlich am Tag? Rate oder mache eine kurze Internet-Recherche und fülle die Lücken.

GEFÖRDERT VOM

### Weiterführende Informationen:

- Milchindustrieverband ( <a href="https://t1p.de/68fa">https://t1p.de/68fa</a> )	
- Wie viel Milch braucht man für ein Päckchen Butter? ( <a href="https://t1p.de/8hz9">https://t1p.de/8hz9</a> )	
- Milchprodukte ( <a href="https://t1p.de/r0szu">https://t1p.de/r0szu</a> )	
- Wie viel Milch gibt die Kuh? ( <a href="https://t1p.de/2uuly">https://t1p.de/2uuly</a> )	
- Podcast Milch ( <a href="https://t1p.de/vj9r5">https://t1p.de/vj9r5</a> )	
- Ökomarkt Verbraucher- und Agrarberatung e.V. ( <a href="https://t1p.de/d4p8h">https://t1p.de/d4p8h</a> )	

GEFÖRDERT VOM

**a) Mindestens drei Milchprodukte meines Unternehmens:**

---



---



---

**b) Notwendige Verarbeitungsschritte für ein Milchprodukt meines Unternehmens:**

---



---



---



---



---



---



---



---

**c) Schätzung der entsprechenden Milchmenge:**

	Milch in Liter
<b>1.) Wieviel Liter Milch braucht man für ...</b>	
- ... ein Päckchen Butter mit 250g?	
- ... 1 kg Speisequark oder Weichkäse (z.B. Frischkäse)?	
- ... 1 kg Hartkäse (z.B. Emmentaler)?	
<b>2.) Wieviel Liter Milch gibt eine Kuh ca. am Tag?</b>	

GEFÖRDERT VOM

## Mögliche Musterlösung Aufgabe 1:

### a) Mindestens drei Milchprodukte meines Unternehmens:

1. Butter
2. Joghurt
3. Käse

### b) Notwendigen Verarbeitungsschritte für ein Milchprodukt meines Unternehmens:

Beispiel Joghurt: Die Rohmilch wird zentrifugiert. Je nach eingestelltem Fettgehalt erhält man Vollmilch, fettarme Milch oder Magermilch. Nach einer Wärmebehandlung wird die pasteurisierte Milch mit thermophilen Bakterien fermentiert. So entsteht Joghurt.

### c) Schätzung der entsprechenden Milchmenge:

	Milch in Liter
<b>1.) Wieviel Liter Milch braucht man für ...</b>	
- ... ein Päckchen Butter mit 250g?	4,5
- ... 1 kg Speisequark oder Weichkäse (z.B. Frischkäse)?	4,0
- ... 1 kg Hartkäse (z.B. Emmentaler)?	13-15
<b>2.) Wieviel Liter Milch gibt eine Kuh ca. am Tag?</b>	26

GEFÖRDERT VOM









## Mögliche Musterlösung Aufgabe 2:

### a) Preise und Produktionsprozesse:

Die Problematik der Milchbauern besteht darin, dass in den letzten Jahren der Milchpreis immer weiter gefallen ist. Hierdurch ist es den Bauern nicht mehr möglich, kostendeckend Milch zu produzieren und immer mehr Bauern müssen ihre Betriebe schließen. Auch müssen die Bauern immer mehr Tiere halten, um eine immer größer werdende Menge Milch zu produzieren, damit das Preisdefizit durch die größere Menge gedeckt werden kann. Die immer größer werdenden Mengen produzierter Milch führen jedoch dazu, dass der Milchpreis pro Liter immer weiter sinkt.

### b) Auswirkungen auf die Landwirt\*innen:

Derzeit erhalten die Bauern zu wenig Erlös Preise pro Liter Rohmilch. Damit die Bauern jedoch kostendeckend produzieren können, müssten die Bauern deutlich mehr Cent je Liter erhalten. Häufig wird daher versucht, die Effizienz im Betrieb mit automatisierten Anlagen zur Fütterung, zum Melken und der allgemeinen Versorgung der Tiere zu steigern. Die notwendigen Investitionen sind für viele Betriebe schwer zu schultern.

### c) Auswirkungen auf die Landwirtschaft in Deutschland:

Das ganze System wirkt wie eine Art Teufelskreis. Die Schulden zwingen die Bauern, mehr zu produzieren, was wiederum insgesamt zu einer höheren Milchproduktion führt. Durch das Überangebot wird der Preis je Liter nochmals gesenkt und die Spirale setzt sich fort. Viele Höfe müssen daher aufgeben und es kommt zu einem „Höfesterben“.

GEFÖRDERT VOM









### Mögliche Musterlösung Aufgabe 3:

#### **a) Exportländer europäischer Milchprodukte:**

- z.B. Burkina Faso

#### **b) Folgen des Exports von Milchprodukten:**

Aufgrund des Exportes günstiger Europäischer Milchprodukte ist es den lokalen Milchbauern der Exportländer nur schwer möglich, eine eigene Wirtschaft aufzubauen. Es werden somit die Lebensbedingungen und Arbeitsplätze der lokalen Bevölkerung bedroht.

#### **c) Gründe des Exports von Milchprodukten:**

Gründe für die Exporte sind zum einen der günstige Preis je Liter Milch und zum anderen die immer intensiver werdende Haltung der Tiere durch die Bauern, um den geringen Preis ausgleichen zu können. Durch diesen geringen Preis ist es also möglich, mit Preisen aus Ländern, in denen Gehälter und Gewinnerwartungen deutlich geringer sind als in Deutschland und der EU, mithalten zu können.

#### **d) Mögliche Lösungsansätze:**

Molkereibetriebe können Verträge mit Bauern abschließen, welche ihnen einen fairen Preis je Liter Milch zusichern, z.B. auch durch eine Weideprämie. Als weiterverarbeitender Betrieb von Milch und Milchprodukten kann ich solche Produkte gezielt beziehen.

Weiter sollten sich Molkereibetriebe an der Menge ihrer Produkte orientieren, welche überhaupt abgesetzt werden kann, um einen Marktüberschuss zu vermeiden. Auch möglich wäre, gezielt nach Landwirten zu suchen, die Ihre Milch selbst verarbeiten und diese direkt vom Landwirt zu beziehen.

GEFÖRDERT VOM

## Arbeitsblatt Submodul 2: „Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden“

### Aufgabe 1:

Milch und Milchprodukte lagern wir zu Hause meist im Kühlschrank. Paul fragt sich, bei welcher Temperatur die frische Milch und Milch-Produkte eigentlich bei ihm im Betrieb lagern. Kannst du ihm helfen?

Tip: Recherchiere dazu die Vorgaben aus eurem HACCP-Konzept.

- Nenne drei frische Milchprodukte und markiere ihre Lagertemperatur auf dem Thermometer.
- Welche Konsequenzen hat es, wenn die Lagertemperatur für längere Zeit überschritten wird?
- Denkst du dieser Abfall wäre vermeidbar? Begründe deine Antwort.

### a) Lagertemperatur von drei frischen Milchprodukten:

Frisches Milchprodukt	Lagertemperatur





## Mögliche Musterlösung Aufgabe 1:

### a) Lagertemperatur von drei frischen Milchprodukten:

Frisches Milchprodukt	Lagertemperatur
Milch	4°C
Butter	4°C
Sahne	4°C

### b) Konsequenzen der Überschreitung der Lagertemperatur

Wird die Kühlkette für einen zu langen Zeitraum unterbrochen, können frische Milch und Milchprodukte in der Regel aus Gründen der Lebensmittelsicherheit nicht mehr verwendet werden. Sie werden entsorgt, oder falls es bei der Warenannahme bemerkt wird, gar nicht erst im Unternehmen angenommen.

### c) Wäre dieser Abfall vermeidbar?

Ja, denn ...

- ... wäre das Kühlhaus nicht zu voll gewesen, hätten wir die Produkte sachgemäß lagern können.
- ... wären Produktion und Einkauf besser aufeinander abgestimmt, hätten wir die Produkte gleich weiterverarbeiten können.
- ...

Nein, denn ...

- ... aus Gründen der Lebensmittelsicherheit darf ich das Produkt nicht weiterverwenden.
- ...

GEFÖRDERT VOM

## Arbeitsblatt Submodul 2: „Sachgemäße Lagerung, Verschwendung vermeiden“

### Aufgabe 2:

Paul fragt sich, ob auch an anderen Stellen der Lebensmittelkette vermeidbare Abfälle entstehen. Und überhaupt, zu Hause wirft er doch auch mal ein hartes Brot in den Müll. Aber wenn das jeder macht ...?! Er möchte genauer wissen, wie groß das Problem überhaupt ist.

- Schau dir die Grafik auf der Webseite des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) an und hilf Paul. An welcher Stelle der Wertschöpfungskette entstehen wie viele „Lebensmittelabfälle“?
- Ganz schön viel, findet Paul. Er ist entschlossen, sich die Produktion in seinem Betrieb nun einmal ganz genau anzuschauen und herauszufinden, wo vielleicht noch Abfälle entstehen. Hilf Paul und lies diesen Artikel zur Lebensmittelverschwendung. Welche anderen Gründe und Stellen in der Produktion werden genannt, aus und an denen ebenfalls „Abfall“ entsteht?
- Paul denkt, das muss doch besser gehen. Aber wie? In diesem Video findet er einige Tipps von Betrieben die versuchen, „Abfall“ zu vermeiden oder ihn sogar zu vermarkten. Jährlich wird bei der Aktion „Zu gut für die Tonne“ sogar ein Preis für die besten Ideen zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung vergeben! Welche der Ideen würdest du Paul empfehlen und warum?

GEFÖRDERT VOM

### Weiterführende Informationen:

- Lebensmittelabfälle in Deutschland (<https://t1p.de/xasr>)



### a) Entstehung von „Lebensmittelabfällen“ in der Wertschöpfungskette:

Bereich/Sektor	Menge an „Lebensmittelabfällen“	
	in Tonnen	in Prozent
Primär-Produktion		
Verarbeitung von Lebensmitteln		
Groß- und Einzelhandel		
Außer-Haus-Verpflegung		
Private Haushalte		
Wieviel ergibt dies insgesamt im Jahr?		

GEFÖRDERT VOM





## Mögliche Musterlösung Aufgabe 2:

### a) Entstehung von „Lebensmittelabfällen“ in der Wertschöpfungskette:

Bereich/Sektor	Menge an „Lebensmittelabfällen“	
	in Tonnen	in Prozent
Primär-Produktion	1,4 Mio.	12
Verarbeitung von Lebensmitteln	2,2 Mio.	18
Groß- und Einzelhandel	0,5 Mio.	1,4
Außer-Haus-Verpflegung	1,7 Mio.	14
Private Haushalte	6,1 Mio.	52
Wieviel ergibt dies insgesamt im Jahr?	12 Mio.	100

### b) Gründe und Stellen für die Entstehung von Abfällen in der Produktion:

- Fehlchargen, bei denen Produkt- und Qualitätseigenschaften nicht genügen
- Fehlplanungen bzw. ungleiche Nachfrage (u.a. Überproduktion)
- Beschädigung beim Produzieren, Verpacken, Zwischenlagern oder Transportieren
- Technische Störungen, (z.B. fehlerhafte Verpackung und Kennzeichnung, Über- oder Untergewicht bei Fertigprodukten; falsche Rezeptur)
- Fehler im Qualitätsmanagement (z.B. Kontamination)
- Notwendige Proben und Rückstellmuster für Qualitätsnachweis von angelieferten Rohwaren und verarbeiteten Produkten
- Retouren aus dem Handel, die keinen weiteren Absatz als Lebensmittel finden
- Kurze Laufzeit des Mindesthaltbarkeitsdatums

### c) Ideen zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung:

- Prüfen, ob „Abfälle“ bzw. Nebenprodukte nicht als Futtermittel (bspw. Molke) oder andere Stoffe (z.B. Einstreu) weiterverkauft werden können (z.B. Fehlchargen).
- Prüfen, ob Ware mit zu kurzem MHD nicht an caritative Einrichtungen (z.B. Tafeln) abgegeben werden können.
- Prüfen, ob Proben und Rückstellmuster in Futtermitteln verarbeitet werden können.
- Prüfen, ob man Zwischenlagern kann (z.B. Einfrieren) um bedarfsgerecht zu produzieren.

GEFÖRDERT VOM

## Arbeitsblatt Submodul 3: „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“

### Aufgabe 1:

Paul möchte mehr über die Optimierung von Lagerungs- und Produktionsprozessen erfahren. Vielleicht lassen sich ja auch an derer Stelle die Abläufe ökologisch oder ökonomisch nachhaltiger gestalten? Hilf Paul und überlege, welche Kosten bei der Produktion und Lagerung von Rohstoffen und Produkten entstehen. Nenne mindestens fünf Kategorien und Beispiele.

Lagerkostenart	Beispiele
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

GEFÖRDERT VOM



### Mögliche Musterlösung Aufgabe 1:

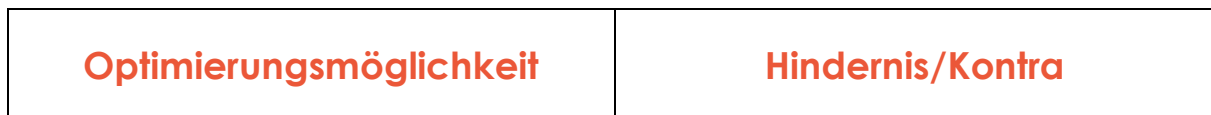
Lagerkostenart	Beispiele
<b>1. Energiekosten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kühlung</li> <li>- Erhitzen</li> <li>- Beleuchtung</li> <li>- Belüftung</li> </ul>
<b>2. Rohstoffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zinsen für gebundenes Kapital</li> <li>- Schwund</li> <li>- Beschädigung</li> <li>- Verderb</li> </ul>
<b>3. Weitere Materialkosten (z.B. Verpackung)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verpackung</li> <li>- Zusatzstoffe</li> <li>- Hilfsstoffe</li> </ul>
<b>4. Personalkosten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Löhne</li> <li>- Gehälter</li> <li>- Sozialabgaben</li> </ul>
<b>5. Wartungskosten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wartung</li> <li>- Reparaturen</li> <li>- Betriebskosten</li> </ul>
<b>6. Raumkosten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Miete/Pacht</li> <li>- Instandhaltung</li> <li>- Energie</li> </ul>

GEFÖRDERT VOM

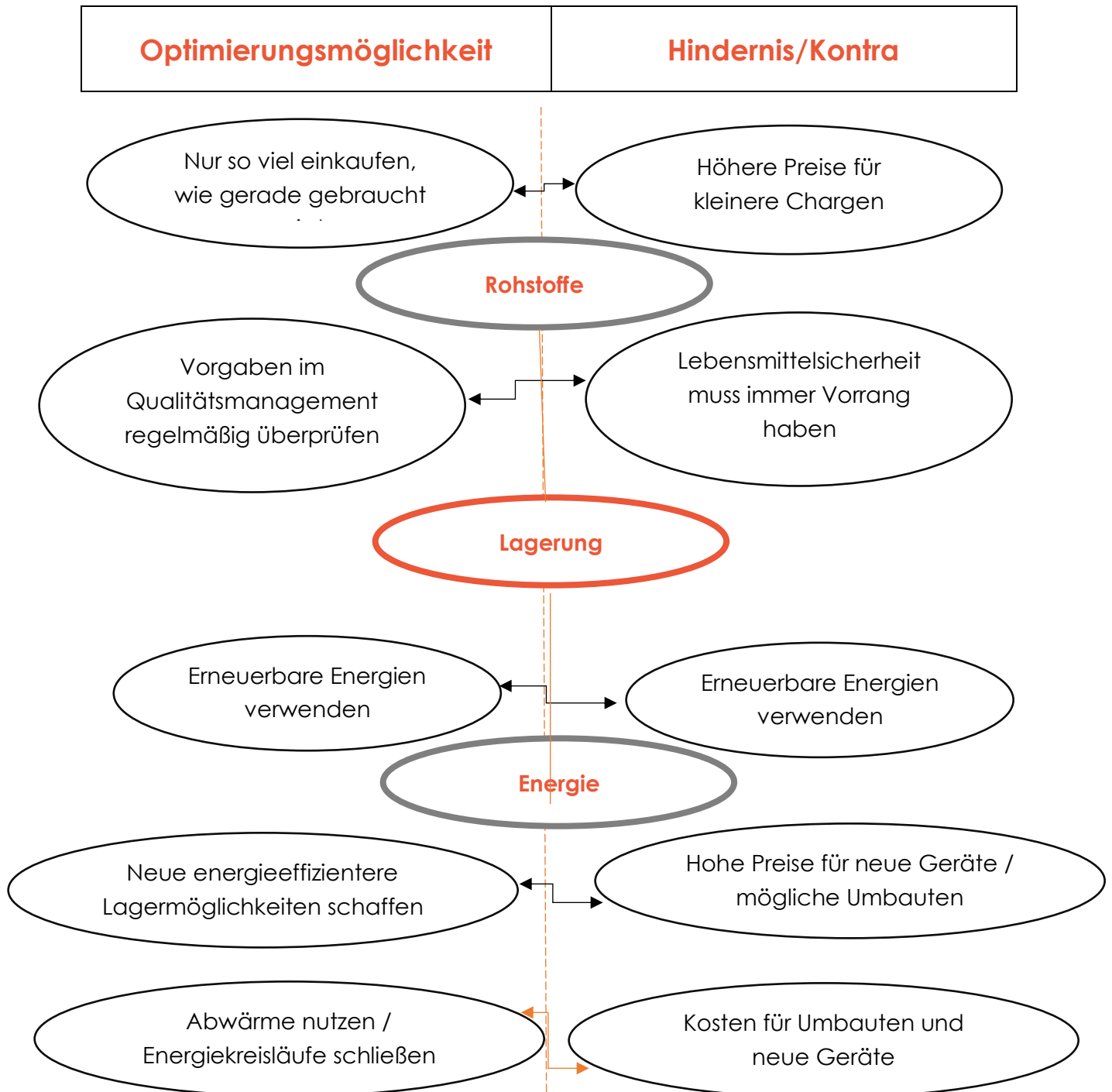
## Arbeitsblatt Submodul 3: „Nachhaltige Gestaltung von Produktionsprozessen“

### Aufgabe 2:

Wie könnte die Lagerung der Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit optimiert werden? Welche Bedingungen könnten hier entgegenstehen? Erstelle hierfür eine Mindmap.



### Mögliche Musterlösung Aufgabe 2:



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