

*Didaktisches Begleitmaterial – Impulspapier (IP)*

# Fachkraft für Lebensmitteltechnik

IZT Institut für Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung gGmbH

Dr. Michael Scharp, [m.scharp@izt.de](mailto:m.scharp@izt.de)  
Schopenhauerstraße 26, 14129 Berlin  
Webseite: [www.pa-bbne.de](http://www.pa-bbne.de)

unter Mitarbeit von:  
Jan Pranger  
[jan.pranger@posteo.de](mailto:jan.pranger@posteo.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1 BBNE und BNE – Ziele der Projektagentur PA-BBNE	3
1.2 Die Materialien der Projektagentur	3
1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung	4
1.3.1 Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”	4
1.3.2 Die Berufsbildpositionen der Ausbildungsordnung und die Lernfelder	6
1.3.3 Modulare Rahmenaufgaben	6
1.3.4 Zielkonflikte und Widersprüche	7
1.3.5 Hinweis für handwerkliche, kaufmännische und Industriebetriebe	7
<b>2. Glossar</b>	<b>8</b>
<b>3. Literatur</b>	<b>8</b>
<b>4. Tabelle 1 – Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”</b>	<b>10</b>
<b>5. Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit</b>	<b>13</b>
<b>6. Unterrichts- und Ausbildungsmodulare</b>	<b>16</b>
6.1 Rahmenaufgabe Abfallvermeidung in der Lebensmittelindustrie	16
6.1.1 Kreislaufwirtschaft in der Lebensmittelindustrie	16
6.1.2 Ausschussquote in der Lebensmittelproduktion	17
6.1.3 Funktionen von Verpackungsmaterialien	17
<b>7. Zielkonflikte und Widersprüche</b>	<b>20</b>
7.1 Die Effizienzfalle und Widersprüche	20
7.2 Beispielhafte Zielkonflikte	21

# 1. Einleitung

## 1.1 BBNE und BNE – Ziele der Projektagentur PA-BBNE

Das Ziel der „Projektagentur Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (PA-BBNE) ist die Entwicklung von Materialien, die die um Nachhaltigkeit erweiterte neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ mit Leben füllen soll. Mit „Leben zu füllen“ deshalb, weil „Nachhaltigkeit“ ein Ziel ist und wir uns den Weg suchen müssen. Wir wissen beispielsweise, dass die Energieversorgung künftig klimaneutral sein muss. Mit welchen Technologien wir dies erreichen wollen und wie unsere moderne Gesellschaft und Ökonomie diese integriert, wie diese mit Naturschutz und Sichtweisen der Gesellschaft auszugestalten sind, ist noch offen.

Um sich mit diesen Fragen zu beschäftigen, entwickelt die PA-BBNE Materialien, die von unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden:

1. Zum einen widmen wir uns der beruflichen Ausbildung, denn die nachhaltige Entwicklung der nächsten Jahrzehnte wird durch die jungen Generationen bestimmt werden. Die duale berufliche Ausbildung orientiert sich spezifisch für jedes Berufsbild an den Ausbildungsordnungen (betrieblicher Teil der Ausbildung) und den Rahmenlehrplänen (schulischer Teil der Ausbildung). Hierzu haben wir dieses Impulspapier erstellt, das die Bezüge zur wissenschaftlichen Nachhaltigkeitsdiskussion praxisnah aufzeigt.
2. Zum anderen orientieren wir uns an der Agenda 2030. Die Agenda 2030 wurde im Jahr 2015 von der Weltgemeinschaft beschlossen und ist ein Fahrplan in die Zukunft (Bundesregierung o.J.). Sie umfasst die sogenannten 17 Sustainable Development Goals (SDGs), die jeweils spezifische Herausforderungen der Nachhaltigkeit benennen (vgl. Destatis). Hierzu haben wir ein Hintergrundmaterial (HGM) im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE, vgl. BMBF o.J.) erstellt, das spezifisch für unterschiedliche Berufe ist.

## 1.2 Die Materialien der Projektagentur

Die neue Standardberufsbildposition gibt aber nur den Rahmen vor. Selbst in novellierten Ausbildungsordnungen in Berufen mit großer Relevanz für wichtige Themen der Nachhaltigkeit wie z.B. dem Klimaschutz werden wichtige Fähigkeiten, Kenntnissen und Fertigkeiten in den berufsprofilgebenden Berufsbildpositionen nicht genannt – obwohl die Berufe deutliche Beiträge zum Klimaschutz leisten könnten. Deshalb haben wir uns das Ziel gesetzt, Auszubildenden und Lehrkräften Hinweise im Impulspapier zusammenzustellen im Sinne einer Operationalisierung der Nachhaltigkeit für die unterschiedlichen Berufsbilder. Zur Vertiefung der stichwortartigen Operationalisierung wird jedes Impulspapier ergänzt durch eine umfassende Beschreibung derjenigen Themen, die für die berufliche Bildung wichtig sind. Dieses

sogenannte Hintergrundmaterial orientiert sich im Sinne von BNE an den 17 SDGs, ist faktenorientiert und wurde nach wissenschaftlichen Kriterien erstellt. Ergänzt werden das Impulspapier und das Hintergrundmaterial durch einen Satz von Folien, die sich den Zielkonflikten widmen, da „*Nachhaltigkeit das Ziel ist, für das wir den Weg gemeinsam suchen müssen*“. Und dieser Weg ist nicht immer gleich für alle Branchen, Betriebe und beruflichen Handlungen, da unterschiedliche Rahmenbedingungen in den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziales – gelten können. Wir haben deshalb die folgenden Materialien entwickelt:

1. BBNE-Impulspapier (IP): Betrachtung der Schnittstellen von Ausbildungsordnung, Rahmenlehrplan und den Herausforderungen der Nachhaltigkeit in Anlehnung an die SDGs der Agenda 2030. Das Impulspapier ist spezifisch für einen Ausbildungsberuf erstellt, fasst aber teilweise spezifische Ausbildungsgänge zusammen (z.B. den Fachmann und die Fachfrau zusammen mit der Fachkraft sowie die verschiedenen Fachrichtungen);
2. BBBNE-Hintergrundmaterial (HGM): Betrachtung der SDGs unter einer wissenschaftlichen Perspektive der Nachhaltigkeit im Hinblick auf das Tätigkeitsprofil eines Ausbildungsberufes bzw. auf eine Gruppe von Ausbildungsberufen, die ein ähnliches Tätigkeitsprofil aufweisen;
3. BBNE-Foliensammlung (FS): Folien mit wichtigen Zielkonflikten – dargestellt mit Hilfe von Grafiken, Bildern und Smart Arts für das jeweilige Berufsbild, die Anlass zur Diskussion der spezifischen Herausforderungen der Nachhaltigkeit bieten.

## 1.3 Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung

### 1.3.1 Die Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“

Seit August 2021 müssen auf Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) bei einer Modernisierung von Ausbildungsordnungen die 4 neuen Positionen "Umweltschutz und Nachhaltigkeit", Digitalisierte Arbeitswelt", Organisation des Ausbildungsbetriebs, Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht" sowie "Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit" aufgenommen werden (BiBB 2021). Insbesondere die letzten beiden Positionen unterscheiden sich deutlich von den alten Standardberufsbildpositionen.

Diese Positionen begründet das BIBB wie folgt (BIBB o.J.a): "Unabhängig vom anerkannten Ausbildungsberuf lassen sich Ausbildungsinhalte identifizieren, die einen grundlegenden Charakter besitzen und somit für jede qualifizierte Fachkraft ein unverzichtbares Fundament kompetenten Handelns darstellen" (ebd.).

Die Standardberufsbildpositionen sind allerdings allgemein gehalten, damit sie für alle Berufsbilder gelten (vgl. BMBF 2022). Eine konkrete Operationalisierung erfolgt üblicherweise durch Arbeitshilfen, die für alle Berufsausbildungen, die modernisiert

werden, erstellt werden. Die Materialien der PA-BBNE ergänzen diese Arbeitshilfen mit einem Fokus auf Nachhaltigkeit und geben entsprechende Anregungen (vgl. BIBB o.J.b). Das Impulspapier zeigt vor allem in tabellarischen Übersichten, welche Themen der Nachhaltigkeit an die Ausbildungsberufe anschlussfähig sind.

Die neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ ist zentral für eine BBNE, sie umfasst die folgenden Positionen (BMBF 2022).

- a) *“Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen*
- b) *bei Arbeitsprozessen und im Hinblick auf Produkte, Waren oder Dienstleistungen Materialien und Energie unter wirtschaftlichen, umweltverträglichen und sozialen Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit nutzen*
- c) *für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes einhalten*
- d) *Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zuführen*
- e) *Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln*
- f) *unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren”*

Die Schnittstellen zwischen der neuen Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ werden in

- [Tabelle 1 – Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”](#)

fortlaufend aufgezeigt. Mit Ausnahme der Position c) werden in der Tabelle alle Positionen behandelt. Die Position c) wird nicht behandelt, da diese vor allem ordnungsrechtliche Maßnahmen betrifft, die zwingend zu beachten sind. Maßnahmen zur Nachhaltigkeit hingegen sind meist freiwillige Maßnahmen und können, müssen aber nicht durch das Ordnungsrecht geregelt bzw. umgesetzt werden. In der Tabelle werden die folgenden Bezüge hergestellt:

- Spalte A: Positionen der Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“;
- Spalte B: Vorschläge für Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die im Sinne der nachhaltigen Entwicklung wichtig sind;
- Spalte C: Bezüge zur Nachhaltigkeit;
- Spalte D: Mögliche Aufgabenstellungen für die Ausbildung im Sinne der Position 3e „Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln“;
- Spalte E: Zuordnung zu einem oder mehreren SDGs (Verweis auf das Hintergrundmaterial).

### 1.3.2 Die Berufsbildpositionen der Ausbildungsordnung und die Lernfelder

Nachhaltigkeit sollte integrativ vermittelt werden, sie sollte auch in den berufsprofilgebenden Berufsbildpositionen verankert werden (BIBB o.J.):

- *“Die berufsübergreifenden Inhalte sind von den Ausbilderinnen und Ausbildern während der gesamten Ausbildung integrativ, das heißt im Zusammenspiel mit den berufsspezifischen Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten, zu vermitteln.”*

Aus diesem Grund haben wir die jeweiligen Berufsbildpositionen sowie die Lernfelder des gültigen Rahmenlehrplanes gleichfalls betrachtet in

- [Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit](#)

Die Betrachtung ist beispielhaft, es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Folgende tabellarische Darstellung wurde gewählt:

- Spalte A: Berufsbildposition und Lernfeld(er)
- Spalte B: Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten gemäß Ausbildungsordnung (AO) sowie Lernfelder des Rahmenlehrplans (RLP, kursive Zitierung). Explizite Formulierungen des RLP zu Themen der Nachhaltigkeit werden als Zitat wiedergegeben;
- Spalte C: Beispielhafte Bezüge zur Nachhaltigkeit;
- Spalte D: Referenz auf die jeweilige Position der Standardberufsbildposition (siehe Tabelle 1, Spalte A).

### 1.3.3 Modulare Rahmenaufgaben

Zur Verbesserung der Anschaulichkeit der integrativen Förderung nachhaltigkeitsorientierter Kompetenzen wird in diesem Impulspapier eine exemplarische Aufgabenstellung für die betriebliche oder berufsschulische Unterrichtung vorgeschlagen:

- Im ersten Modul erfolgt eine Auseinandersetzung mit der Kreislaufwirtschaft in der Lebensmittelindustrie. Die Lernenden sollen hierbei zunächst einen thematischen Überblick gewinnen, indem sie sich mit der Kreislaufwirtschaft in ihrer privaten und beruflichen Lebenswelt befassen.
- Im zweiten Modul berechnen die Lernenden die Ausschussquote für ein bestimmtes Produkt, welches ihr Ausbildungsbetrieb herstellt. Darauf aufbauend setzen sie sich tiefer mit der Problematik und möglichen Ursachen von Produktionsausschuss auseinander.
- Im dritten Modul erklären die Lernenden die Funktionen von Verpackungsmaterialien und ermitteln die Verpackungsbestandteile von Produkten ihres Ausbildungsbetriebs.
- Im vierten Modul setzen die Lernenden dann tiefer mit den Verpackungsmaterialien von Produkten ihres Ausbildungsbetriebs auseinander,

indem sie u.a. eine Rohstoffanalyse durchführen und nachhaltige Alternativen suchen.

### **1.3.4 Zielkonflikte und Widersprüche**

Zielkonflikte und Widersprüche sind bei der Suche nach dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit immanent und für einen Interessenausgleich hilfreich. In Kapitel 7 werden beispielhafte Zielkonflikte aufgezeigt. Ergänzend werden in dem hierzu gehörigen Dokument auch einige Folien (pptx bzw. pdf) erstellt, die für Lernprozesse verwendet werden können. Ein Beispiel für einen berufsbildbezogenen Zielkonflikt ist der folgende:

Die Reduzierung der mit der Ernährung verursachten THG-Emissionen ist einer der Schlüssel, um nachhaltig wirtschaften zu können. Die Politik ist hierbei internationale Verpflichtungen eingegangen und muss diese erfüllen. Eine vegane oder vegetarische Lebensweise würde die THG-Emissionen der Landwirtschaft erheblich senken. Aber nur ein kleiner Teil unserer Gesellschaft würde diesen Schritt konsequent gehen, da ihre persönliche Werthaltung das Essen über den Klimaschutz stellt. Für diesen Zielkonflikt muss ein Kompromiss gefunden werden, der für alle Betroffenen akzeptabel ist.

### **1.3.5 Hinweis für handwerkliche, kaufmännische und Industriebetriebe**

Die in den folgenden Tabellen 1 und 2 im didaktischen Impulspapier (IP), im Hintergrundmaterial (HGM) sowie in den Foliensätzen zu den Zielkonflikten (FS) vorgeschlagenen Hinweise zu Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten bzw. Lernfelder, Aufgabenstellungen und Zielkonflikte bilden den in 2022 aktuellen Stand der Entwicklungen in Hinsicht auf technische Verfahren, Dienstleistungen und Produkte in Bezug auf Herausforderungen der Nachhaltigkeit bzw. deren integrative Vermittlung in den verschiedenen Berufen dar. Sie enthalten Anregungen und Hinweise ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Mit Lesen dieses Textes sind Sie als Ausbilder:innen und Berufsschullehrkräfte eingeladen, eigene Anregungen in Bezug auf die dann jeweils aktuellen Entwicklungen in ihren Unterricht einzubringen. Als Anregungen dient diesbezüglich z.B. folgende hier allgemein formulierte Aufgabenstellung (analog zu IP, Tabelle 1), die Sie in Ihren Unterricht aufnehmen können:

Recherchieren Sie (ggf. jeweils alternativ:) Methoden, Verfahren, Materialien, Konstruktionen, Produkte oder Dienstleistungen, die den aktuellen Stand der (technischen) Entwicklung darstellen und die in Hinblick auf die Aspekte der Nachhaltigkeit (ökologisch, sozial-kulturell und/oder ökonomisch) bessere Wirkungen und/oder weniger negative Wirkungen erzielen als die Ihnen bekannten, eingeführten und „bewährten“ Ansätze.

Beschreiben Sie mögliche positive Wirkungen dieser neuen Methoden, Verfahren, Materialien, Konstruktionen, Produkte und/oder Dienstleistungen auf die Nachhaltigkeit in Ihrem Betrieb.

## 2. Glossar

- AO Ausbildungsordnung
- BBNE Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- BNE Bildung für Nachhaltige Entwicklung
- CO<sub>2</sub>-Äq Kohlendioxid-Äquivalente
- FS Foliensammlung mit Beispielen für Zielkonflikte
- HGM Hintergrundmaterial (wissenschaftliches Begleitmaterial)
- IP Impulspapier (didaktisches Begleitmaterial)
- RLP Rahmenlehrplan
- SBBP Standardberufsbildposition
- SDG Sustainable Development Goals
- THG Treibhausgase bzw. CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äq)

## 3. Literatur

- BGBl (2000): Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft für Lebensmitteltechnik. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2000 Teil I Nr. 7, Bonn, 29. Februar 2000. Online: [https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D%27bgbl100s0147a.pdf](https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?start=%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl100s0147a.pdf)
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (o.J.): Nachhaltigkeit in der Ausbildung. Online: [www.bibb.de/de/142299.php](http://www.bibb.de/de/142299.php)
- BIBB Bundesinstitut für berufliche Bildung (2021): Vier sind die Zukunft. Online: [www.bibb.de/de/pressemitteilung\\_139814.php](http://www.bibb.de/de/pressemitteilung_139814.php)
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.a): FAQ zu den modernisierten Standardberufsbildpositionen. Online: <https://www.bibb.de/de/137874.php>
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.b): Ausbildung gestalten. Online: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/series/list/2>
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.a): FAQ zu den modernisierten Standardberufsbildpositionen. Online: <https://www.bibb.de/de/137874.php>
- BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (o.J.b): Ausbildung gestalten. Online: <https://www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/series/list/2>
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen? Online: [www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit](http://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/berufliche-bildung/rahmenbedingungen-und-gesetzliche-grundlagen/gestaltung-von-aus-und-fortbildungsordnungen/digitalisierung-und-nachhaltigkeit/digitalisierung-und-nachhaltigkeit)

- BMBF (o.J.): Was ist BNE? Online:  
<https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne.html>
- Braungart, Michael & McDonough, William (2013): Cradle to Cradle: Einfach intelligent produzieren. München.
- Bundesregierung (o.J.): Globale Nachhaltigkeitsstrategie - Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Online:  
[www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-v-erstaendlich-erklaert-232174](http://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-v-erstaendlich-erklaert-232174)
- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele. Online: <http://sdg-indikatoren.de/>
- Destatis Statistisches Bundesamt (2022): Pressemitteilung Nr. 108 vom 14. März 2022. Online:  
[https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/03/PD22\\_108\\_321.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/03/PD22_108_321.html)
- EU-Kommission (2015): Den Kreislauf schließen – Ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft. Online:  
[https://www.arge.at/Downloads/3\\_Kreislaufwirtschaftspaket\\_Dokument\\_1.pdf](https://www.arge.at/Downloads/3_Kreislaufwirtschaftspaket_Dokument_1.pdf)
- GDV Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (2022): Funktionen der Verpackung. Online: <https://www.tis-gdv.de/tis/verpack/funktion/funktion-htm/#zusatz>
- [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_06\\_17-Berufsschule-Unterricht-Wirtschafts-Sozialkunde.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-Berufsschule-Unterricht-Wirtschafts-Sozialkunde.pdf)
- KMK Kultusministerkonferenz (1999): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Fachkraft für Lebensmitteltechnik. Online:  
<https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/FKLmt.pdf>
- UBA Umweltbundesamt (2022): Verpackungsabfälle. Online:  
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/verpackungsabfaelle#verpackungen-ueberall>

## 4. Tabelle 1 – Die Standardberufsbildposition “Umweltschutz und Nachhaltigkeit”

Standardberufsbildposition	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Bezüge zur Nachhaltigkeit	Mögliche Aufgabenstellungen im Rahmen von 3e “Vorschläge für nachhaltiges Handeln entwickeln”	SDG
3a - Gesellschaft - Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltige und gesundheitsfördernde Lebensmittel kennen</li> <li>• Verwendung von gesundheitsfördernden Alternativen in der Herstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von gesunden Lebensmitteln zur Reduzierung von „Volkskrankheiten“</li> <li>• Verringerung von zur Fehlernährung beitragenden Lebensmitteln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung der Lebensmittel mit den höchsten Anteilen an „ungesunden“ Inhaltsstoffen und der Nutzung alternativer Inhaltsstoffen zur Reduzierung der Anteile</li> <li>• den Beitrag einer nachhaltigen Ernährung zur Gesundheitsförderung herausstellen</li> <li>• gesundheitliche Aspekte (Zucker-, Fett-, Salzgehalt, Gehalt an besonderen Inhaltsstoffen) von Lebensmitteln erklären</li> <li>• Erstellung einer Liste von Lebensmitteln mit einem hohen Nutri-Score</li> <li>• Erstellung von Rezepten von Lebensmitteln mit einem hohen Nutri-Score</li> <li>• Erstellung einer Liste mit Lebensmittelskandalen und erklären, warum diese zustande kamen</li> <li>• bezugnehmend auf die typischen diätischen Eigenschaften ihrer eigenen Produkte Reduktionsziele reflektieren (Fett-, Zucker-, Salzreduktion), vor dem Hintergrund allgemeiner Kennzeichnungen (z. B. Nutri-Score, Nährwerttabelle) beurteilen und Rezepturen im Sinne einer gesundheitsfördernden Ernährung bearbeiten</li> </ul>	SDG 2
3a - Gesellschaft - Wertschöpfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die soziale Idee von Fairtrade erläutern können</li> <li>• Das Prinzip von Regionalität erläutern können</li> <li>• Bezugsquellen für regionale-saisonale Rohstoffe finden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezug von Rohstoffen aus regionaler Landwirtschaft</li> <li>• Produktion von Lebensmitteln, die nicht zu Lasten von Umwelt und Gesellschaft in Drittländern geht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche und Maximierung des Einsatzes von Rohstoffen mit dem Fair Trade Siegel (bspw. Fairtrade Anbau) am Beispiel einer vorhandenen Rezeptur</li> <li>• Berechnung der Herstellungsmehrkosten für Fairtrade Rohstoffe für diese Rezeptur</li> <li>• Recherche und Maximierung des Einsatzes von Rohstoffen mit dem Fair Trade Siegel (bspw. Fairtrade Anbau) am Beispiel einer vorhandenen Rezeptur</li> <li>• Planung der Herstellung von saisonalen Lebensmitteln (bspw. Getränke)</li> <li>• Entwicklung eines Verpflegungskonzepts zur Versorgung eines Schulverbundes mit 5.000 Schüler*innen mit saisonaler Ernährung</li> </ul>	SDG 12

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung eines Verpflegungskonzepts zur Versorgung Schulverbundes mit 5.000 Schüler*innen mit regionaler Ernährung</li> </ul>	
3a - Umwelt - Klimawandel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme des Klimawandels erkennen</li> <li>• Zusammenhang von der Herstellung von Lebensmitteln und Klimawandel erläutern können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimawandel</li> <li>• Klimaschutz</li> <li>• Erneuerbare Energien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimawandel in Zusammenhang mit einer beispielhaften Rezeptur erklären können</li> <li>• Diskussion der Ursachen des Klimawandels und diesen auf die Wertschöpfungskette von Lebensmitteln beziehen</li> <li>• Transportmittel und Transportdistanzen für Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate bestimmen</li> <li>• Berechnung der Emissionen des Transports mit Hilfe von carboncare.com</li> </ul>	SDG 13
3a - Umwelt Wasser- fußabdruck	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Wasserfußabdruck von Lebensmittel erklären können</li> <li>• Erklären welche Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate einen hohen Wasserfußabdruck haben</li> </ul>	Wasserbedarf für die Herstellung von Lebensmitteln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen der Herkünfte und der Vermeidung von Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate mit einem hohem Wasserfußabdruck</li> </ul>	SDG 6
3b - Energie - Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverbrauch des Betriebs bestimmen</li> <li>• Die mögliche Nutzung von industrieller Abwärme erklären können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzstrombezug über einen Ökostromanbieter</li> <li>• Nutzung von Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen und Abwärme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte für die Steigerung der Energieeffizienz entwickeln und diese umsetzen</li> <li>• Untersuchung der Abluftanlage: Ist eine Wärmerückgewinnung installiert und ließe sich eine solche gegebenenfalls installieren?</li> </ul>	SDG 7 SDG 13
3b - Energie - Geräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung von Lager- und Fördertechniken für den Gesamtenergieverbrauch kennen</li> <li>• Bedeutung der Wartungsprozesse für den Energieverbrauch kennen</li> <li>• Energieeffiziente Geräte kennen und deren Energieverbrauch messen und die Relevanz für den Gesamtenergieverbrauch bestimmen können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionen von ineffizienten Herstellungsanlagen durch Tausch vermeiden</li> <li>• Emissionen im Bereich der Wertschöpfungskette durch Optimierung vermeiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung des Energieverbrauchs im Herstellungsprozess (bspw. pro Charge)</li> <li>• Bestimmung des Energieverbrauchs von Lager- und Fördertechniken</li> <li>• Bestimmung des Energieverbrauchs für die Beleuchtung</li> <li>• Bestimmung von Installationsmöglichkeiten von Zwischenzählern</li> <li>• Berechnung der Einsparung und Amortisation durch LED-Röhrensysteme</li> <li>•</li> <li>• Wartungspläne erstellen bzw. vorausschauende Wartungskonzepte („predictive maintenance“) für Maschinen und Anlagen anwenden, um deren optimale Nutzungsdauer zu gewährleisten sowie ungeplante Ausfälle zu minimieren</li> </ul>	SDG 7 SDG 13

3b - Energie - Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverbrauch und Emissionen aus der Nutzung fossiler Treibstoffe berechnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromobilität aus EE-Strom als klimafreundliche Alternative zu fossiler Mobilität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Mobilitätskosten der Betriebsfahrzeuge</li> <li>• Betriebswirtschaftliche Berechnung der Kosten für E-Transporter</li> <li>• Vergleich der Kilometerkosten von Fahrzeugen (Benzin, Diesel, Elektro)</li> </ul>	SDG 13
3b - Materialien - Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserverbrauch pro Charge verringern können</li> <li>• Wasserverbrauch bei Wartungsprozessen verringern können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wassersparende Sanitäreinrichtungen</li> <li>• Effiziente Herstellungsanlagen nutzen</li> <li>• Effiziente Wartungsabläufe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung des Wasserverbrauchs pro Charge</li> <li>• Vergleich der Wassernutzung vorhandener Herstellungsanlagen mit den effizientesten verfügbaren Anlagen</li> <li>• Recherche von wassersparenden Herstellungsverfahren und Vergleich mit den eigenen Verfahren</li> <li>• unterschiedliche Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten vergleichen (z. B. hinsichtlich eingesetzter Mengen, Mittel, Verfahren, Umweltverträglichkeit) und sicher anwenden</li> </ul>	SDG 6 SDG 12
3b - Materialien - Rohstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung von Lebensmitteln mit Einweg-Glas- und Metallverpackungen</li> <li>• Nutzung von umweltfreundlichen Verpackungen</li> <li>• Erklären Möglichkeiten zur Minimierung von Verpackungsmaterial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung von Verpackungsabfall</li> <li>• recyclingfähige, biologisch abbaubar oder wiederverwendbare Materialien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung des Verpackungsaufkommens nach Fraktionen</li> <li>• Abschätzung der THG-Emissionen für die Fraktionen (Datenrecherche im Internet)</li> <li>• Vergleich der Produkte - welche sind besonders verpackungsintensiv?</li> <li>• Untersuchung des verpackungsintensiven Produkts auf die Funktionen, das Material und die Rohstoffe der jeweiligen Verpackungsbestandteile</li> <li>• bestimmen, ob für dieses Produkt besser recyclingfähige oder biologisch abbaubare oder wiederverwendbare Materialien möglich sind</li> </ul>	SDG 12
3d - Abfälle vermeiden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Abfallmengen im Betrieb (Verpackung, Herstellung, Entwicklung)</li> <li>• Bestimmung von möglichen Ursachen für das Abfallaufkommen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaschutz durch Vermeidung unnötiger Herstellungsprozesse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung der Abfallmengen für Verpackung</li> <li>• Entwicklung eines "Minimum-Waste-Konzeptes" für den eigenen Betrieb</li> </ul>	SDG 2 SDG 12
3d - Abfälle vermeiden (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Maßnahmen zur Minimierung der Abfallmengen</li> <li>• Verwertungswege der Verpackungsabfälle kennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung von unnötigen und klimabelastenden Verpackungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung der Produkte, die einen besonders hohen Anteil an Ausschussware haben</li> <li>• Ursachenanalyse der hohen Anteile an Ausschussware</li> <li>• erklären des "Cradle-to-Cradle"-Prinzips</li> </ul>	SDG 2 SDG 12

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung des „Cradle-to-Cradle“-Prinzips</li> </ul>	
3f - Nachhaltigkeit kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oben genannten Kenntnisse den jeweiligen Zielgruppen (Verbraucher, Einzel-/Großhandel, Geschäftsführung, Kollegen und Kollegen, Lieferanten und anderen) mitteilen und erklären können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochwertige Bildung für Nachhaltigkeit im Sinne der Positionen 3a, 3b und 3d</li> <li>• Kundenwünsche im Sinne der Nachhaltigkeit erfüllen können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oben genannte Aufgabenstellungen im Betrieb und in der Berufsschule beispielhaft umsetzen</li> </ul>	SDG 4

## 5. Tabelle 2: Berufsbildpositionen und Lernfelder mit Bezug zur Nachhaltigkeit

Berufsbildposition / Lernfeld	Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten gemäß Ausbildungsordnung ( <i>kursiv: Lernfelder des RLP</i> )	Beispielhafte Bezüge zur Nachhaltigkeit	Standardberufsbildposition
A5 - betriebliche und technische Kommunikation <i>Lernfeld 1 und 3</i>	<p>c) Informationen beschaffen, bewerten und austauschen</p> <p><i>Lernfeld 1: Sie bewerten die Inhaltsstoffe ernährungsphysiologisch, berechnen Nährwerte und stellen Regeln für eine gesunde Ernährung auf.</i></p> <p><i>Lernfeld 3: ... sind mit technologischen Grundverfahren zur Vorbehandlung von Lebensmitteln vertraut und beurteilen die damit verbundenen Stoffveränderungen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liefermöglichkeiten und -prozesse mit Lieferanten besprechen können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• für Zertifizierte Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe, Halbfabrikate</li> <li>• für möglichst umweltschonende Verpackung</li> <li>• für möglichst regionale Produkte</li> </ul> </li> <li>• ökologische Bedingungen und Konsequenzen der <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Rohstoffherzeugung (einschließlich ihrer Vorstufen),</li> <li>◦ ihrer Lagerung und</li> <li>◦ ihres Transports</li> </ul> </li> <li>• recherchieren und bewerten (z.B. ökologischer Fußabdruck am Beispiel des Flächen-, Wasser-, und CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks, Pestizideinsatz, Transportstrecken, Herkunftsort)</li> </ul>	3f - Nachhaltigkeit kommunizieren
A5 - betriebliche und technische Kommunikation <i>Lernfeld 1</i>	<p>d) betriebliche Informationssysteme nutzen</p> <p><i>Lernfeld 2: Für die moderne Verwaltung und Kontrolle von Lagerbeständen erwerben sie Kenntnisse und Fertigkeiten und wenden sie an</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wassermonitoring einzelner Arbeitsprozesse im Herstellungsprozess der Lebensmittelproduktion erklären können</li> <li>• Energiemonitoring einzelner Arbeitsprozesse für den eigenen Betrieb erklären können</li> <li>• das eigene betriebliche Energiemonitoring auswerten und in Bezug zu der Produktion setzen: Welche Prozesse und welche Speisen haben den höchsten Energieaufwand</li> <li>• Bestimmung der THG-Emissionen durch die unterschiedlichen eingesetzten Energieträger</li> <li>• Zuordnung der THG-Emissionen zu den einzelnen Prozessen und Menüs</li> <li>• Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich (bspw. Optimierungen) geben können</li> <li>• Identifikation von Defiziten (z.B. anhand der ökologischen, ökonomischen, sozialen Dimension) der Nachhaltigkeit im eigenen Betrieb</li> </ul>	3a - Energie 3a - Umwelt - Gesellschaft
A 6 - Qualitätsmanagement	<p>e) Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe, Halbfabrikate und Fertigprodukte auf Menge, Gewicht und Beschaffenheit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunizieren nachhaltiger Standards im eigenen Betrieb (bspw. Qualitätssiegel, Bio, Zertifizierung)</li> </ul>	3a - Gesellschaft 3b Materialien -

<p>Lernfeld 1</p>	<p>prüfen  <i>Lernfeld 1: Sie bewerten die Inhaltsstoffe ernährungsphysiologisch, berechnen Nährwerte und stellen Regeln für eine gesunde Ernährung auf, ... dabei unterscheiden sie zwischen innerbetrieblichen und lebensmittelrechtlichen Vorgaben</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nicht gesundheitsfördernde Lebensmittel oder Inhaltsstoffe erkennen</li> <li>• Nachhaltige und gesundheitsfördernde und gesundheitsgefährdende Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate kennen und voneinander unterscheiden</li> <li>• Problematik von Antibiotika und multiresistenten Keimen kennen und hinsichtlich der Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit erklären</li> <li>• Einsparungspotenziale von Fetten, Salzen und Zucker bei Rezepturen aufzeigen</li> <li>• Pflanzenbasierte Rohstoffe und alternative Proteinquellen kennen und einsetzen</li> </ul>	<p>Rohstoffe  3f - Nachhaltigkeit kommunizieren</p>
<p>A 6 -  Qualitätsmanagement  Lernfeld 7, 8 10, 11, 12</p>	<p>g) Arbeitsergebnisse kontrollieren und bewerten  <i>Lernfeld 8: Sie unterscheiden physikalische, chemische und biochemische Konservierungsverfahren und bewerten die Auswirkungen ...</i>  <i>Lernfeld 7: Sie vergleichen Verpackungsprozesse, beschreiben Verpackungskontrollen, führen Verschlusskontrollen durch und dokumentieren die Ergebnisse.</i>  <i>Lernfeld 10-12: Sie sind sich der Bedeutung eines verantwortungsvollen Umgangs mit Rohstoffen und Produktionsabfällen zur Schonung von Rohstoffquellen und Ressourcen der Umwelt bewusst.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsprozesse (bspw. Verpackungsprozessen, Produktionsprozessen) nach nachhaltigen Kriterien (entlang der ökonomischen, ökologischen, sozialen Dimension, z.B.: Anbaubedingungen, Emissionsausstoß bei Anlieferung und Produktion, Lieferantenverträge) bewerten</li> <li>• Gestalten der Optimierung der Herstellung mit alternativen Produkten (z.B. Soja-Produkte, Insektenproteine, Algen, pilzbasierte Fleischersatzprodukte, Erbsenproteine, Tempeh, Lupinen, Seitan etc. ) zu Lebensmitteln mit hohen THG-Werten</li> </ul>	<p>3a - Gesellschaft  3b - Materialien - Rohstoffe  3d - Abfälle</p>
<p>A 7 -  Auftragsannahme, Arbeitsplanung und -organisation  Lernfeld 4 und 6</p>	<p>c) Materialbedarf ermitteln, bestellen und annehmen  <i>Lernfeld 4: Sie beachten ... ökologische und ökonomische Gesichtspunkte.</i>  <i>Lernfeld 6: Sie wenden analytische und sensorische Methoden zur Untersuchung von Lebensmitteln an</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennzeichnung von nachhaltigen Stoffen, die bevorzugt bestellt werden sollten (z.B. pflanzenbasierte Fleischalternativen, Haferprodukte, zertifizierte Fairtrade Produkte etc.)</li> <li>• konkrete Nachhaltigkeitsaspekte von Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffen und Halbfabrikaten benennen (Ökonomie, Ökologie, Soziales, Tierwohl, Gesundheit und Kultur), kritisch hinterfragen und diese bei der Auftragsplanung berücksichtigen</li> <li>• detaillierte Rohstoffspezifikationen festlegen, um Fehlkäufe zu vermeiden</li> <li>• Bestellmengen und Lieferdaten an Lager-, Produktions- und Absatzplanung anpassen und somit Übereinkauf vermeiden</li> <li>• Produkte mit Nachhaltigkeitszertifikaten kennen und erklären, warum sie oder warum sie nicht für die eigene Produktion in Frage kommen</li> </ul>	<p>3a - Gesellschaft  3a - Umwelt  3b - Materialien - Rohstoffe</p>

<p>A 8 - Bereitstellen und Vorbereiten von Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffen und Halbfabrikaten Lernfeld 4</p>	<p>a) Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate unter wirtschaftlichen und fertigungstechnischen Gesichtspunkten bereitstellen <i>Lernfeld 4: Dabei beachten sie ökologische und ökonomische Gesichtspunkte</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>regionale, saisonale und ökologisch erzeugte Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate identifizieren und begründen, ob und wann deren Auswahl eine nachhaltige Option darstellt</li> <li>klimaschonende Ersatzprodukte kennen</li> <li>Lieferkettensorgfaltspflichtgesetz kennen und dessen Bedeutung für die Wertschöpfung in der Lebensmittelindustrie erklären können</li> <li>Auswirkungen des Lieferkettensorgfaltspflichtgesetz für die im Betrieb verwendeten Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate erklären und mögliche Alternativen aufzeigen</li> </ul>	<p>3b - Materialien - Wasser und Rohstoffe 3d - Abfälle</p>
<p>A 8 - Bereitstellen und Vorbereiten von Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffen und Halbfabrikaten Lernfeld 10, 11 &amp; 12</p>	<p>b) Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate nach Rezepturen für die Fertigung vorbereiten <i>Lernfeld 10,11 &amp; 12: Sie erwerben Kenntnisse über kohlenhydrat- und fettreiche, eiweißreiche sowie vitamin- und mineralstoffreiche Lebensmittel als Rohstoffe, Halbfertig- und Fertigprodukte und über geeignete Verfahrenstechniken. Sie können unterschiedliche Produktionsverfahren beurteilen und die Möglichkeiten des Einsatzes begründen. Dabei sind sie sich der Bedeutung eines verantwortungsvollen Umgangs mit Rohstoffen und Produktionsabfällen zur Schonung von Rohstoffquellen und Ressourcen der Umwelt bewusst.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problematik konventionell produzierter Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate kennen und erklären (z.B. anhand der Sojaproduktion)</li> <li>nachhaltige Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe und Halbfabrikate kennen</li> <li>nachhaltige Potenziale des Einsatzes von nachhaltigen Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffen und Halbfabrikaten für die Lebensmittelindustrie aufzeigen</li> <li>pflanzenbasierte Rohstoffe und alternative Proteinquellen kennen und einsetzen</li> </ul>	<p>3a Umwelt - Gesellschaft 3b - Materialien - Rohstoffe</p>
<p>A 9 - Steuern von Produktionsprozessen Lernfeld 4</p>	<p>a/b) Produktionsmaschinen und -anlagen rüsten und umrüsten, in Betrieb nehmen und bedienen <i>Lernfeld 4: Dabei beachten sie ökologische und ökonomische Gesichtspunkte.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ursachen für Lebensmittelverluste und -abfälle erläutern, deren Auswirkungen (lokal, regional und global) beurteilen und Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung von Lebensmittelverlusten identifizieren und umsetzen (z. B. Verkauf als B-Ware, Weitergabe an karitative Einrichtungen)</li> <li>Möglichkeiten zur Weiterverwendung nicht verbrauchter Materialien in der Produktion kennen (und wie diese in andere Wertschöpfungsketten eingebaut werden)</li> <li>Recycling von Ausschussware und Abfälle nutzen (z.B. PET-Recycling bei falsch etikettierten Verpackungen, Düngerherstellung von Lebensmittelabfällen, Kraftstoffgewinnung aus Altfett)</li> <li>Konzepte für die Steigerung der Energieeffizienz entwickeln und diese umsetzen</li> </ul>	<p>3a - Energie 3b - Materialien - Wasser und Rohstoffe 3d - Abfälle</p>
<p>10 - Bereitstellen und Einsetzen von Verpackungsmaterialien sowie</p>	<p>a) Verpackungsmaterialien und Fertigprodukte nach wirtschaftlichen und fertigungstechnischen Gesichtspunkten bereitstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz von recyclingfähigen, biologisch abbaubar oder wiederverwendbaren Materialien kennen</li> <li>Vor- und Nachteile unterschiedlicher Verpackungsmaterialien für</li> </ul>	<p>3b - Materialien - Rohstoffe 3d - Abfälle</p>

<p>Verpacken von Produkten Lernfeld 1 und 8</p>	<p>Lernfeld 1: Sie sind mit lebensmittelrechtlichen Bestimmungen des Qualitätsmanagements vertraut und erkennen dies als grundlegende Voraussetzung für das Herstellen und Inverkehrbringen einwandfreier Produkte an. Lernfeld 8: Sie sind sich der Bedeutung der Konservierung im Hinblick auf sich ändernde Verbrauchererwartungen bewusst</p>	<p>die Umwelt kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen von Zertifizierungslabels beim Beziehen von Fremdmaterial/Produkten von Lieferanten (bspw. Abbau, Produktion und Lieferung)</li> <li>• Möglichkeiten zur Vermeidung und Minderung des Verpackungsabfalls kennen (Ersatz von B2B-Folien durch Mesh-Gewebe, essbare Umhüllungen wie Membran Ooho oder Apeel, Optimierung von Verpackungen mit füllfreien Raum, Ersatz von Etiketten durch direktes Bedrucken von Behältern)</li> </ul>	
<p>10 - Bereitstellen und Einsetzen von Verpackungsmaterialien sowie Verpacken von Produkten Lernfeld 12</p>	<p>e) Verpackungsprozesse steuern und überwachen Lernfeld 12: Sie wenden ihr Wissen über Methoden zur Steuerung und Regelung, über das Verpacken und Konservieren sowie über das Qualitätsmanagement an.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufzeigen von Minimierungsmöglichkeiten des des Verpackungsmülls durch die Nutzung von recyclingfähigen, biologisch abbaubar oder wiederverwendbaren Materialien</li> <li>• Optimierung der Primärfunktion der Verpackung entwickeln</li> <li>• Gestalten einer laufenden Optimierung der Verpackung hin zu einer umweltschonenden Energie- und Materialverwendung (nach den Prinzipien des Öko Designs bzw. Cradle-to-Cradle)</li> </ul>	<p>3a - Energie 3b - Material 3d - Abfälle</p>
<p>11 - Lagern von Materialien und Produkten Lernfeld 2</p>	<p>a) Roh-, Zusatz-, Hilfsstoffe, Halbfabrikate und Fertigprodukte qualitätserhaltend nach logistischen Gesichtspunkten lagern Lernfeld 2: Ihnen ist der Zusammenhang zwischen Hygiene, unsachgemäßer Lagerung und Warenverderb bekannt ... kennen den Aufbau und die Funktion der Lager- und Fördertechnik ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestellmengen und Lieferdaten an Lager-, Produktions- und Absatzplanung anpassen und somit Übereinkauf vermeiden.</li> <li>• in der Produktion, beim Verpacken und Lagern lebensmittelschonende Verfahren zum Erhalt wertgebender Inhaltsstoffe (zB. Vitamine, Antioxidantien) auswählen und anwenden</li> <li>• Daten zur Energieeffizienz von Anlagen und Prozessen in der Produktion, beim Verpacken und bei der Lagerung ermitteln (z. B. kWh/Produkteinheit, prozentualer Energieverbrauch je Arbeitsbereich)</li> </ul>	<p>3b Materialien - Wasser und Rohstoffe 3d - Abfälle</p>
<p>12 - Reinigen, Pflegen und Warten von Geräten, Maschinen und Anlagen Lernfeld 5</p>	<p>b) Maschinen und Anlagen begleitend warten Lernfeld 5: Sie erkennen die Bedeutung der vorbeugenden Wartung, können den Einsatz verschiedener Werkstoffe begründen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz von Anlagen und Prozessen bei der Produktion, beim Verpacken und bei der Lagerung mit branchenüblichen Werten kritisch vergleichen und mögliche Ursachen für Abweichungen identifizieren</li> <li>• Wartungspläne erstellen bzw. vorausschauende Wartungskonzepte („predictive maintenance“) für Maschinen und Anlagen anwenden, um deren optimale Nutzungsdauer zu gewährleisten sowie ungeplante Ausfälle zu minimieren</li> </ul>	<p>3a - Energie</p>

## 6. Unterrichts- und Ausbildungsmodule

Die hier vorgeschlagenen Unterrichts- und Ausbildungsmodule bilden die Rahmenaufgabe: Abfallvermeidung in der Lebensmittelindustrie. Diese sind entstanden im Modellversuch [NaReLe](#). Die insgesamt 3 Module lassen sich auch einzeln bearbeiten. Alle Module lassen sich problemlos in anderen Bereichen der Lebensmittelindustrie umsetzen.

### 6.1 Rahmenaufgabe Abfallvermeidung in der Lebensmittelindustrie

Die folgenden Aufgaben beziehen sich auf konkrete berufliche Handlungssituationen der Fachkräfte für Lebensmitteltechnik und sind angelehnt an die Berufsbildpositionen 3 “Umweltschutz”, 6 “Qualitätsmanagement”, 10 “Bereitstellen und Einsetzen von Verpackungsmaterialien sowie Verpacken von Produkten” des Ausbildungsrahmenplans sowie die Lernfelder 4 “Lebensmittel verpacken” und 7 “Verpackungsprozesse steuern und kontrollieren” sowie 10 “Kohlenhydrat- und fettreiche Lebensmittel herstellen”, 11 “Eiweißreiche Lebensmittel herstellen” und 12 “Vitamin- und mineralstoffreiche Lebensmittel herstellen” des Rahmenlehrplans.

#### 6.1.1 Kreislaufwirtschaft in der Lebensmittelindustrie

Die Entnahme und der Verbrauch von Rohstoffen sind immer mit einer Beeinträchtigung der Umwelt verbunden. Infolge unserer schnell wachsenden Weltbevölkerung nehmen diese Beeinträchtigungen massiv zu. Energieeinsparung, Reduktion von Treibhausgasemissionen und die maximale Wertschöpfung von Rohstoffen und Abfällen sollten daher ganz oben auf der Agenda von Politik und Wirtschaft stehen. Deshalb wurden im Jahr 2012 beispielsweise mit der Verabschiedung des neuen Kreislaufwirtschaftsgesetzes verbindliche Rahmenbedingungen gesetzt. Neben der Bundesregierung fordert auch die EU-Kommission seit 2015 den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft mit dem Aktionsplan „Den Kreislauf schließen“ ein. Dieser enthält 54 Maßnahmen (EU-Kommission 2015).

Um diesen politischen Forderungen nachgehen zu können, bestehen für Unternehmen in der Lebensmittelindustrie unterschiedliche Möglichkeiten. Für eine ganzheitliche Implementierung bietet sich in der Kreislaufwirtschaft der Unternehmen das „Cradle-to-Cradle“-Designprinzip an. Hierbei entsteht bei jeder Form von Abfall gleichzeitig ein Nährstoff für die Entwicklung von etwas Neuem und automatisch Teil eines technischen oder eines biologischen Kreislaufs. Das Ergebnis sind ständig zirkulierende Nährstoffe in Produktionsprozessen, die dafür sorgen, dass kein Müll entsteht. Somit werden alle Ressourcen effizient genutzt und Rohstoffe sorgsam und schonend eingesetzt (Braungart & McDonough 2013).

- Nennen Sie Beispiele, die Ihnen aus Ihrem Alltag zur Kreislaufwirtschaft einfallen.

- Recherchieren Sie in Ihrem Ausbildungsbetrieb, ob das Verfahren der Kreislaufwirtschaft genutzt wird. Wenn ja, dann stellen Sie kurz den Prozess dar.

### 6.1.2 Ausschussquote in der Lebensmittelproduktion

Im Rahmen der Lebensmittelproduktion entstehen zwangsläufig Erzeugnisse, die für den vorgesehenen Zweck nicht mehr brauchbar sind – sogenannter Ausschuss. Dieser kann meist nicht verkauft werden, da er der idealen Produktqualität nicht entspricht. Häufig wird dieser Ausschuss dann minderwertigen Prozessen zugeführt oder landet in der Lebensmittelentsorgung. Es gibt diverse Ursachen für das Entstehen von Ausschuss, wie z. B.

1. fehlerhafte Lieferung durch Material- und Teile-Lieferanten;
2. Fehlleistungen in der Fertigung, etwa durch fehlerhafte Bearbeitung oder Montage, durch Konstruktions- und Zeichnungsfehler, Transportschäden oder Fehlleistungen der Arbeitsvorbereitung; sowie
3. die fehlerhafte Lagerung des Endproduktes.

Damit der Ausschuss verringert werden kann, muss der Betrieb zunächst analysieren, wo und wie viel Ausschuss im Produktionsprozess anfällt. Dazu kann die Ausschussquote ermittelt werden. Diese gibt an, wie groß der Anteil des Ausschusses an der gesamten Produktion eines Produktes ist. Ihre Aufgaben sind hierzu folgende:

- Beschaffen Sie sich Informationen darüber, bei welchem Produkt in Ihrem Ausbildungsbetrieb besonders viel Ausschuss entsteht. Berechnen Sie anschließend die Ausschussquote für dieses Produkt. Die Ausschussquote können Sie folgendermaßen berechnen:

$$\text{Ausschussquote} = (\text{Ausschuss} / \text{gesamte Produktion}) * 100\%$$

- Bestimmen Sie die Problembereiche der Ausschussware des ausgewählten Produktes.
  - An welchen Stellen der Produktionskette tritt der höchste Ausschuss auf?
  - Welche Lebensmittel werden dort jeweils am meisten verschwendet?
- Ermitteln Sie mögliche Ursachen (z.B. fehlerhafte Lieferung, Fertigung oder Lagerung) für den hohen Ausschuss an diesen Stellen.

### 6.1.3 Funktionen von Verpackungsmaterialien

Gerade in der Lebensmittelindustrie spielen Verpackungen eine zentrale Rolle, denn die meisten Lebensmittel werden nicht lose im Verkaufsregal angeboten, sondern sind auf unterschiedliche Art und Weise verpackt. Dabei sind Verpackungen nur zum Teil notwendig. Denn sie verfügen neben Primär- (Schutzfunktion, Lagerfunktion, Lade- und Transportfunktion) auch über Sekundär- (Verkaufsfunktion, Werbefunktion,

Dienstleistungsfunktion, Garantiefunktion) sowie über Tertiärfunktionen (Zusatzfunktion).

Bevor Sie sich mit den konkreten Funktionen von Verpackungsmaterialien tiefgreifender auseinandersetzen, bietet es sich an folgende Fragen zu diskutieren:

1. Was muss eine Verpackung von Lebensmitteln können?
2. Welche nachhaltigen Verpackungslösungen kennen Sie?

Verpackungen haben verschiedene Funktionen:

1. Im Bereich der Primärfunktionen sorgt die Schutzfunktion durch ihre Festigkeit, Dichtheit und Beständigkeit für die wechselseitige Abschirmung der Ware gegenüber der Außenwelt und dient somit deren Werterhaltung. Ferner schützt eine ordnungsgemäße Verpackung und – sofern erforderlich – auch eine oder mehrere Umverpackungen während der Lagerung und des Transports vor Zerstörung, Diebstahl, meteorologischen, dynamischen und statischen Einflüssen (Temperatur, Sonneneinstrahlung, Nässe, Druck u.a.). Andersherum kann die Verpackung auch explizit die Umwelt vor dem Verpackungsinhalt schützen, wie zum Beispiel beim Transport von gefährlichen Gütern. Die Lagerfunktion stellt sicher, dass bei Umverpackungsprozessen das Verpackungs- und Füllmaterial ohne Einschränkungen gelagert werden kann. Die Lade- und Transportfunktion erleichtert das feste Greifen und sachgemäße Übereinanderstapeln, die raumsparende Lagerung sowie den effektiven Umschlag und Transport der jeweiligen Waren (GDV 2022).
2. Im Bereich der Sekundärfunktionen sollen die Verkaufsfunktion (z. B. durch aufgedruckte Bilder, Form- und Farbwahl) und die Werbefunktion den Endverbraucher hingegen zum Kauf der Waren durch entsprechende Informationen und Werbebotschaften anregen. Durch die Dienstleistungsfunktion erhält der Verbraucher über die Verpackung außerdem zusätzliche Informationen über Nutzung, Anleitung (z. B. Back- oder Kochvorgänge), Inhaltsstoffe (z. B. Nährwertangaben) und Verwendung der Ware sowie über die Verpackung nach Verbrauch (z. B. Weiterverwendung als Vorratsbehältnis). Mit der Garantiefunktion sichert der Hersteller bei einwandfreier Verpackung die Übereinstimmung von Verpackungsinhalt mit den aufgedruckten Informationen zu. Diese Informationen sind gesetzlich reguliert und unterliegen den Bestimmungen zum Verbraucherschutz und der Produkthaftung (Haltbarkeit, Menge, Gewicht, Zusammensetzung etc.).
3. Im Bereich der Tertiärfunktionen ist der Hinweis zum Recycling von Papier und Pappe zu Altpapier ein Beispiel für Zusatzfunktionen von Verpackungen (ebd.).

Um einen Überblick über die Funktionen der Verpackungsmaterialien zu bekommen, die in Ihrem Ausbildungsbetrieb genutzt werden, wählen Sie zunächst ein Produkt mit umfangreicher Verpackung aus, welches Ihr Betrieb herstellt.

- Zählen Sie die verschiedenen Verpackungsbestandteile des Produkts nach Material getrennt auf.
- Erklären Sie die Funktionen der jeweiligen Verpackungsbestandteile.

Im folgenden werden typische Beispiele beschrieben:

	<b>Eintopf in Mikro- wellenbecher</b>	<b>Eintopf in einer Dose</b>	<b>Milch in Glasflasche</b>	<b>Milch in Verbund- karton (1 l)</b>
Material	Kunststoff	Weißblech (mit Zinn beschichteter Walzstahl)	Glas und Weißblechdeckel (mit Kunststoff ausgekleidet)	Verbundkarton (Kartonpapier und Kunststofffolien)
Gewicht(e)	10 g	50 g	ca. 400-600 g	20g
Primär- funktionen	Einfachheit der Zubereitung	Beständigkeit	Dichtheit	Dichtheit
Sekundär- funktionen	Verkaufs- informationen	Lagerfähigkeit Verkaufs- informationen	Tradition Verkaufs- informationen	Verkaufs- informationen
Tertiär- funktionen	Informationen	Robustheit, hochwertiges Recycling	Wiederverwend- barkeit	stapelbar, klimateffiziente Verpackung

#### 6.1.4 (Wieder-)Verwertung von Verpackungsmaterialien

Neben den nützlichen Funktionen von Verpackungen, besteht allerdings das immense Problem des Verpackungsmülls. Dieser stieg in den letzten Jahren in Deutschland kontinuierlich an. Im Jahr 2019 fielen in Deutschland etwa 19 Millionen Tonnen Verpackungsabfälle an. Pro Kopf sind es im Durchschnitt etwa 230 Kilogramm (UBA 2022). Aufgrund der Corona-Pandemie stiegen die Verpackungsabfälle in den Folgejahren weiter an (Statistisches Bundesamt 2022).

Diese hohe Menge an Verpackungsabfall hat hauptsächlich zwei Gründe:

1. Ein Großteil der heute verwendeten Kunststoffverpackungen ist weder ökologisch abbaubar noch recyclingfähig, weil sie in sogenannten Verbundstoffen – also einem Mix aus diversen Kunststoffarten – und nicht in Reinform vorkommen, wodurch sie nicht eindeutig einem Stoffkreislauf zugeordnet werden können. Neben den Problemen im Hinblick auf Abbaubarkeit und Recycling stellen Kunststoffverpackungen auch eine potenzielle Gefahr für die menschliche Gesundheit dar, insbesondere wenn sie sogenannte Weichmacher wie Bisphenol A (BPA) und Phthalate enthalten. Diese haben eine hormonähnliche Wirkung und können damit zu Krankheiten und Entwicklungsstörungen führen, wenn kleine Kunststoffpartikel – so genanntes Mikroplastik – von der Verpackung in das

- verpackte Lebensmittel (z. B. bei Käse in Plastikverpackungen) und damit über den Konsum des Lebensmittels in den menschlichen Organismus gelangt.
2. Es gibt zwar neben den herkömmlichen Kunststoffverpackungen auch Verpackungen, die biologisch abbaubare und kompostierbare Sorten enthalten. Diese werden jedoch meist aufgrund fehlender Aufklärungen der Verbraucher\*innen, fehlender Spezial Kompostieranlagen sowie aufgrund von fehlenden logistischen Strukturen zur sortenreinen Trennung verbrannt und nicht – wie ursprünglich gedacht – dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt. Deshalb tragen diese alternativen Plastiksarten derzeit nicht wesentlich zu einer Verbesserung des ökologischen Fußabdrucks von Verpackungen bei.

Ein erster großer Fortschritt wäre beispielsweise die Verwendung sortenreiner Kunststoffverpackungen, um Recyclingprozesse zu erleichtern. So bietet es sich im Betrieb und entlang der Wertschöpfungskette an, die unterschiedlich verwendeten (Um-)Verpackungsarten auf ihre Zusammensetzung und Notwendigkeit zu prüfen. Dies könnte sich nicht nur positiv auf die Umwelt-, sondern auch auf die Kostenbilanz auswirken. Denn besonders auf Umverpackungen kann häufig gänzlich verzichtet werden. Hierzu ist es notwendig, dass die bestehenden Verpackungsmaterialien, die im Betrieb eingesetzt werden, auf ihre Rohstoffe hin untersucht werden.

- Ermitteln Sie, welche Rohstoffe den in Ihrem Betrieb verwendeten Verpackungsmaterialien zugrunde liegen.

Hierzu ein Beispiel: Ein handelsüblicher Joghurtbecher besteht aus einem Aluminiumdeckel, einem Kunststoffbecher und einer Papp-Ummantelung. Der Rohstoff des Aluminiumdeckels ist Aluminium, der des Kunststoffbechers ist Erdöl und der Rohstoff von Pappe ist Holz.

- Bestimmen Sie nun, welche Verpackungsmaterialien recyclingfähig, biologisch abbaubar oder wiederverwendbar sind und welche nicht.
- Recherchieren Sie anschließend, welche nachhaltigen Alternativen höhere Recyclingquoten erreicht und wie Verpackungsmaterialien biologisch abgebaut oder wiederverwertet werden können.
- Diskutieren Sie anschließend darüber, welche Lösung für Ihren Betrieb realisierbar ist.

## 7. Zielkonflikte und Widersprüche

Beim Ansteuern von Nachhaltigkeit sind Zielkonflikte und Widersprüche nichts Ungewöhnliches. Dies gilt auch für die Lebensmittelindustrie, die in einem sehr großen Markt mit hoher Konkurrenz ihre Kundschaft suchen und bedienen muss. Bedingt durch die Marktverhältnisse – die durch Corona in 2021/2022 noch schwieriger geworden sind – ist die Lebensmittelindustrie, wie andere Wirtschaftsbereiche auch, auf Effizienz

ausgerichtet. Klassisch ist der Zielkonflikt zwischen Ökonomie und Ökologie. Ökologische und umweltschonende Produktionsverfahren sind teurer als „herkömmliche“, da diese alle technischen, biologischen und chemischen Verfahren zur Effizienzsteigerung nutzen. Höhere Kosten bedingen höhere Endverkaufspreise, die kostenbewusste Verbraucher\*innen abschrecken. Der Umsatz kann sinken und der Betrieb wird gefährdet. Unternehmen versuchen dies durch mehr „Effizienz“ zu kompensieren, aber diese „Effizienz“ führt nicht unbedingt zu mehr „Nachhaltigkeit“, wie im Folgenden erläutert wird.

## 7.1 Die Effizienzfalle und Widersprüche

Effizienz beschreibt unter anderem Wirtschaftlichkeit. Wenn so wenig wie möglich von einer notwendigen Ressource verwendet wird, so gilt dies als effizient. So könnte man meinen, dass Effizienzsteigerungen im Unternehmensalltag folglich auch zu einem nachhaltigen Wirtschaften führen. Weniger Abfall oder Energieaufwand bedeutet gleichzeitig weniger Umweltbelastung und längere Verfügbarkeit von endlichen Ressourcen – oder? Nicht unbedingt!

Das Missverständnis hinter dieser Annahme soll anhand eines Beispiels aufgedeckt werden. Seit 1990 hat sich der deutsche Luftverkehr mehr als verdreifacht. Mit Hilfe technischer Innovationen, besserer Raumnutzung und weiterer Maßnahmen konnte der durchschnittliche Kerosinverbrauch pro Person seitdem um 42 Prozent gesenkt werden – eine gute Entwicklung auf den ersten Blick. Auf den zweiten Blick ist jedoch auch zu erkennen, dass das Verkehrsaufkommen im gleichen Zeitraum stark zugenommen hat. Daraus folgt, dass trotz starker Effizienzsteigerungen absolut betrachtet immer mehr Kerosin verbraucht wird – nämlich 85 Prozent mehr seit 1990.

Wissenschaftler sprechen daher auch von einer „Effizienzfalle“. Denn obwohl sich mit Effizienzsteigerung eine relative Umweltentlastung erzeugen lässt, bleibt die Herausforderung des absoluten Produktionswachstums weiterhin bestehen. So ist das effiziente Handeln aus der ökonomischen Perspektive zwar zielführend, aus der ökologischen Perspektive jedoch fraglich. Es lässt sich schlussfolgern, dass Effizienzstreben und Nachhaltigkeitsorientierung zwei eigenständige Rationalitäten darstellen, die von Unternehmen beide gleichermaßen beachtet werden sollten, um zukunftsfähig zu wirtschaften. Eine langfristig erfolgreiche Unternehmensführung würde demnach aus den zur Verfügung stehenden Ressourcen unter Erhalt der Ressourcenbasis möglichst viele ökonomische Werte erschaffen, um somit intergenerational und intragenerational gerecht zu wirtschaften. Somit sollte sich ein zukunftsorientiertes berufliches Handeln sowohl den Herausforderungen der eher kurzfristigen Effizienzrationalität als auch der langfristigen Nachhaltigkeitsrationalität stellen und beide Perspektiven verknüpfen.

Im Rahmen des beruflichen Handelns entstehen jedoch Widersprüche zwischen der Effizienzrationalität („Funktionalität“, „ökonomische Effizienz“ und

„Gesetzeskonformität“) und der Nachhaltigkeitsrationalität („ökologische Effizienz“, „Substanzerhaltung“ und „Verantwortung“). Ein zukunftsfähiges berufliches Handeln zeichnet sich dadurch aus, mit diesen Widersprüchen umgehen zu können.

Doch stellt sich nun die Frage, was der Umgang mit Widersprüchen für den Berufsalltag bedeutet. In diesem Zusammenhang kann von so genannten „Trade-offs“ – auch „Zielkonflikte“ oder „Kompromisse“ – gesprochen werden. Grundsätzlich geht es darum, den möglichen Widerspruch zwischen einer Idealvorstellung und dem Berufsalltag zu verstehen und eine begründete Handlungsentscheidung zu treffen. Dabei werden Entscheidungsträger häufig in Dilemma-Situationen versetzt. Im beruflichen Handeln geht es oftmals um eine Entscheidung zwischen knappen Ressourcen, wie Geld, Zeit oder Personal, für die es gilt, Lösungen zu finden.

Im Folgenden werden einige Zielkonflikte aufgezeigt.

## 7.2 Beispielhafte Zielkonflikte

Folgende Zielkonflikte sind in der Lebensmittelindustrie häufig zu finden, die im Rahmen eines Unterrichts- oder Ausbildungsgesprächs diskutiert werden können:

- Ernährungssicherheit vs. Nachhaltigkeit: Obwohl die Förderung einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion von entscheidender Bedeutung ist, darf dies nicht auf Kosten der Ernährungssicherheit gehen. Die Lebensmittelindustrie muss sicherstellen, dass ausreichend Nahrungsmittel produziert werden, um die Bedürfnisse der wachsenden Bevölkerung zu erfüllen, ohne dabei die natürlichen Ressourcen zu erschöpfen oder den Klimawandel zu beschleunigen.
- Die Lebensmittelindustrie stellt mit Fertigbackwaren, Tiefkühlkost, Lebensmittelkonserven usw. hauptsächlich Convenience-Produkte her, die oft eine lange Liste an Zusatzstoffen aufweisen. Diese müssen zwar durch die EU zugelassen werden (EG Nr. 1333/2008), allerdings können die langfristige Einnahme oder durch Kombination mehrerer Zusatzstoffe negative gesundheitliche Wirkungen entstehen.
- Viele der Convenience-Produkte enthalten zusätzlich einen hohen Zucker, Fett oder Salzgehalt, sodass diese Produkte grundsätzlich einer gesunden Ernährung entgegenstehen.
- Palmöl gilt derzeit als eines der wichtigsten und ertragseffizientesten Pflanzenfette der Erde. Die Lebensmittelindustrie ist dementsprechend auf Palmöl als wichtigen Roh- bzw. Hilfsstoff angewiesen. Die Gewinnung von Palmöl erfolgt meistens aber aufgrund umweltschädlicher und menschenunwürdigen Bedingungen (z.B. Rodung des Regenwaldes, Bepflanzung als Monokultur, Kinderarbeit).
- Die Lebensmittelindustrie ist oft auf intensive Landwirtschaft und Massenproduktion ausgerichtet, was zu negativen Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesellschaft führen kann. Die Verwendung von Pestiziden, Düngemitteln

- und anderen chemischen Substanzen kann beispielsweise zu Boden- und Wasserverschmutzung führen, während die Überproduktion und Verschwendung von Lebensmitteln die Ressourcen verschwendet und das Klima belastet.
- Die Landwirtschaft und die Lebensmittelindustrie sind oft mit dem Verlust von natürlichen Lebensräumen und der Abholzung von Wäldern verbunden. Gleichzeitig ist es jedoch wichtig, die biologische Vielfalt zu schützen, um eine nachhaltige Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion zu gewährleisten.
  - Durch die Massenfertigung ist die Lebensmittelindustrie auf eine hohe Menge an tierischen Produkten angewiesen, deren Ursprung überwiegend aus konventioneller Massentierhaltung stammt. Hier besteht ein hoher Einsatz von Antibiotika, wodurch auch multiresistente Keime entstehen können, die über die Zunahme tierischer Lebensmittel auf den Menschen übertragen und im schlimmsten Fall schwere Krankheitsverläufe verursachen, die sogar tödlich sein können.
  - Die benötigten Rohproteinmengen für die Lebensmittelindustrie können derzeit in der EU sowohl hinsichtlich quantitativer als auch qualitativer Aspekte nicht bereitgestellt werden. Die Nutzung von Alternativproteinquellen wie Insekten, steckt noch in der Entwicklungsphase. Deshalb wird in erheblichem Umfang auf Sojaimporte zurückgegriffen, die keineswegs nachhaltige Aspekte erfüllen (z.B. Rodung von Urwäldern in Südamerika und Asien für den Sojaanbau).
  - Die Einsparung bzw. effiziente Nutzung von Energie spielt eine wichtige Rolle für eine nachhaltige Lebensmittelindustrie. Aus Sicherheitsgründen müssen viele Industriebetriebe allerdings ihre Flächen und Hallen dauerhaft beleuchten oder Maschinen für die Sicherstellung der Produktion kontinuierlich laufen lassen. Natürlich haben Sicherheitsmaßnahmen immer Priorität, sodass hier der spezifische Kontext über das mögliche Maß an Energieeinsparpotenzialen entscheidet.
  - Bei der Suche nach nachhaltigen Verpackungsmaterialien können Lebensmittelproduzenten u.a. auf Alternativen aus Getreidefasern zurückgreifen. Diese bestehen jedoch häufig nicht aus Abfallmaterialien, sondern müssen für die Verpackung extra neu angebaut werden. Die dafür verwendeten Ackerflächen können dann nicht für die Ernährung der Menschen verwendet werden.
  - Darüber hinaus können kompostierbare Verpackungsalternativen derzeit nur für einen eingeschränkten Kreis von Produkten genutzt werden. Denn kompostierbare Verpackungen könnten sich beispielsweise bei längerer Lagerung noch vor dem Konsum des Produkts selbst zersetzen. Damit sind die Schutzfunktion und der Verwendungsrahmen dieser Alternative eingeschränkt.
  - Recyclingfähige Verpackungsmaterialien wie Glas oder Papier gelten als nachhaltige Alternative zu herkömmlichen Kunststoffverpackungen. Einerseits können diese aber durch die Reinigung, die Recyclingprozesse und die verwendeten Druckfarben Giftstoffe (Mineralöl und Weichmacher) enthalten. Andererseits weisen sie durch das vergleichsweise hohe Transportgewicht – vor

allem bei Einmalverwendung – einen höheren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck als Kunststoffe aus.

- Die Kreislaufwirtschaft ist ein bedeutendes Thema für unternehmerische Zukunftsfähigkeit, basiert meist jedoch auf anderen Designprinzipien als bestehende Produkte und Prozesse, sodass es ein schrittweises Umdenken und ggf. Investitionen in zusätzliche Expertisen für Produkt- und Prozessinnovationen erfordert.
- Der regionale Bezug von Roh-, Zusatz- und Hilfsstoffen kann eine nachhaltige Lebensmittelproduktion ermöglichen, da so lange Transportwege mit einem hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß vermieden werden. Die Problematik der hohen Treibhausgasemissionen und die damit verbundene Erderwärmung trägt allerdings dazu bei, dass extreme Wettersituationen wie Überschwemmungen, Dürren, Stürme oder Schwankungen in Niederschlagsmengen, Sonneneinstrahlung und Temperaturen zunehmen. Diese können zu einer Veränderung von Vegetationszonen und somit zu regionalen Ernteaussfällen führen, sodass die erforderlichen Produktionsmengen bei einer rein regionalen Produktion nicht erzielt werden können und Betriebe Lebensmittel aus dem Ausland zukaufen müssen, um ihre Produktion sicherzustellen.
- Eine nachhaltige Lebensmittelindustrie achtet auf den sinnvollen Umgang mit Trinkwasser. Es werden z.B. Zisternen zur Nutzung von Regenwasser genutzt und die Effizienz der Produktionsmaschinen wird ständig zugunsten der Wassereinsparung gesteigert. Dies hat jedoch häufig die paradox erscheinende Folge, dass der Wasserpreis steigt. Begründet wird der Preisanstieg dadurch, dass rund zwei Drittel der Aufwendungen für die Wasserversorgung Festkosten sind. Hinzu kommt noch, dass die Verteilungsnetze in Deutschland inzwischen teilweise zu groß sind. Wasserversorger müssen ihre Zu- und Ableitungen aufwendig reinigen, da durch die zu großen Anlagen zu wenig Wasser fließt.
- Die Lebensmittelindustrie ist weltweit tätig und muss sich mit kulturellen und sozialen Unterschieden auseinandersetzen. Die Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen kann daher aufgrund unterschiedlicher Wertvorstellungen und Bedürfnisse in verschiedenen Regionen und Ländern schwierig sein.

Die Projektagentur Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung (PA-BBNE) des Partnernetzwerkes Berufliche Bildung am IZT erstellt für eine Vielzahl von Ausbildungsberufen umfangreiche Materialien, um die neue Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ konkret auszugestalten. Dabei werden in den Hintergrundmaterialien die 17 Sustainable Goals (SDG) der Agenda 2030 und ihre Unterziele aus einer wissenschaftlichen Perspektive der Nachhaltigkeit im Hinblick auf das jeweilige Berufsbild betrachtet. In den sogenannten Impulspapieren werden ausgehend von den Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen die Standardberufsbildposition „Umweltschutz und Nachhaltigkeit“ sowie die jeweiligen Berufsbildpositionen beleuchtet und die Möglichkeiten der integrativen Vermittlung der Nachhaltigkeitsthemen aufgezeigt. Darüber hinaus werden wichtige Zielkonflikte sowie die spezifischen Herausforderungen der Nachhaltigkeit mittels Grafiken zur Diskussion gestellt. <https://www.pa-bbne.de>

Das IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH ist eine unabhängige Forschungseinrichtung in Berlin und adressiert seit mehr als 40 Jahren die großen gesellschaftlichen Herausforderungen mit Blick auf die notwendige tiefgreifende Transformation der Gesellschaft. Es ist der Nachhaltigkeit und der Gestaltbarkeit von Zukünften verpflichtet. Als gemeinwohlorientierte inter- und transdisziplinäre Forschungseinrichtung integriert das IZT die wissenschaftlichen Möglichkeiten der Zukunftsforschung, gesellschafts- und naturwissenschaftliche Expertise sowie Praxiswissen. Gesellschaftlich relevante Themen werden frühzeitig erkannt, in den wissenschaftlichen und öffentlichen Diskurs eingebracht und in strategische Forschungsprojekte umgesetzt sowie auch in Bildungsangebote für Allgemeinbildung, berufliche Aus- und Weiterbildung sowie Hochschulbildung übersetzt. <https://www.izt.de>

## Impressum

### Herausgeber

IZT - Institut für Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung gemeinnützige GmbH

Schopenhauerstr. 26, 14129 Berlin  
[www.izt.de](http://www.izt.de)

### Projektleitung

Dr. Michael Scharp  
Forschungsleiter Bildung und Digitale Medien am IZT

[m.scharp@izt.de](mailto:m.scharp@izt.de) | T 030 80 30 88-14

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JO2204 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

### Lizenzhinweis



Diese Texte unterliegen der Creative Commons Lizenz „Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC)“