GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB

Forschen
Beraten
Zukunft gestalten

Förderschwerpunkt
„Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung 2015-2019“

Abschlussbericht

Projekttitel:	Vom Getreidekorn und seinen vielfältigen Nutzern – Korn-Kompetenzen für Nachhaltigkeit im Lebensmittelhandwerk stärken
Akronym:	Korn-Scout
Laufzeit des Modellversuchs:	01.05.2018 bis 30.04.2021
	(verlängert bis 31.10.2021)
Berichtszeitraum:	01.05.2018 bis 31.10.2021
Förderkennzeichen:	21BBNE26

Der Modellversuch Korn-Scout wird vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bildung für nachhaltige Entwicklung

Modellversuche Nachhaltige Entwicklung

Bundesinstitut für Berufsbildung

Zuwendungsempfänger*innen:
Technische Universität Berlin
Fachgebiet Bildung für Nachhaltige Ernährung und Lebensmittelwissenschaft (B!NErLe)
Prof. Dr. Nina Langen
Marchstr. 23
MAR 1-1
10587 Berlin

Autor/Autorin:
Prof. Dr. Nina Langen
Dr. Birgit Rumpold
Silvana Kröhn
Dr. Michael Scharp
Prof. Dr. Melanie Speck

Entwicklungspolitisches Bildungs- und
Informationszentrum e.V. – EPIZ Berlin
Elke Weißer und Silvana Kröhn
Schillerstraße 59
10627 Berlin

IZT - Institut für Zukunftsstudien und
Technologiebewertung gGmH
Dr. Michael Scharp
Schopenhauerstr. 26
14129 Berlin

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH
(WI)
Prof. Dr. Melanie Speck
Döppersberg 19
42103 Wuppertal

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Arbeitslehre Fachdidaktik (ALFA)
Prof. Dr. Silke Bartsch
Marchstr. 23
10587 Berlin
(bis 31.01.2021 mit Zuwendungsbescheid.
Arbeitspakete AP 2.2., 3.2 und 3.4 im Mai 2020 ans
FG B!NErLe abgegeben)

Berlin, 09.11.2021

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Angaben 5
1.1. Beteiligte Personen auf Seiten der Zuwendungsempfänger 5
1.2. Beteiligte Personen auf Seiten des BIBB 5
1.3 Beteiligte Praxispartner 6
1.4 Beteiligte Strategiepartner 7
1.5 Ziele des Modellversuchs 7
1.6 Zielgruppe(n) des Modellversuchs 8
2. Abstract 8
3. Arbeitsschritte und Methoden 8
4. Ergebnisse 11
4.1 Ergebnisse aus dem Modellversuch 11
4.1.1 Nachhaltigkeitsverständnis und Kompetenzmodell 11
4.1.2 Schlagwortanalyse der Ordnungsmittel, Lehrbücher und Berufsbilder 13
4.1.3 Korn-Food Supply Chain 16
4.1.4 Arbeitsprozessanalysen 17
4.1.6 Lehr-Lern-Konzepte 21
4.1.7 Weitere Ergebnisse 22
4.2 Ergebnisse zu projektübergreifenden Zielen auf Programmebene des Förderschwerpunkts BBNE 2015-2019 23
5. Kooperation und Synergie 23
6. Evaluation 23
7. Transfer 24
8. Fortschreibung des Verwertungsplans 24
8.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten 24
8.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten 24
8.3 Anschlussfähigkeit 25
8.4 Schutzrechte 25
9. Schlussfolgerungen aus der Projektarbeit 25
9.1 Lessons learned 25
9.2 Desiderate 26
10. Öffentlichkeitsarbeit und Publikationen 26
10.1 Präsentationsmöglichkeiten für Nutzer 26
10.2 Wissenschaftliche Fachpublikationen 26
10.3 Publikationen für die Praxis 27

10.4 Präsentationen und Vorträge 27
10.5 Sonstiges 27
Anhang 28

1. Allgemeine Angaben

1.1. Beteiligte Personen auf Seiten der Zuwendungsempfänger

(inkl. aller Mitarbeitenden, WiMi = wissenschaftliche*r Mitarbeiter*in, SHK = studentische Hilfskraft)

Name	Vorname	Institution	Funktion
Langen	Nina	TU B!NErLe	Leitung
Harrach	Christoph	TU B!NErLe	WiMi
Niersbach	Silvia	TU B!NErLe	WiMi
Rumpold	Birgit	TU B!NErLe	WiMi
Kröhn	Silvana	TU B!NErLe	WiMi
Bengelsdorf	Vincent	TU B!NErLe	SHK
Siéber	Julia	TU B!NErLe	SHK
Weißer	Elke	EPIZ	Leitung
Kröhn	Silvana	EPIZ	WiMi
Whalen	Mary	EPIZ	Leitung
Scharp	Michael	IZT	Leitung
Eyrich	Ralph	IZT	WiMi
Kunterding	Stefan	IZT	WiMi
Speck	Melanie	WI	Leitung
Bliesner-Steckmann	Anna	WI	WiMi
El Mourabit	Xenia	WI	WHK
Wagner	Lynn	WI	WHK
Bienge	Katrin	WI	WiMi
Kreutz	Anne	WI	SHK
Bartsch	Silke	TU ALFA	Leitung
Schöttler	Alexandra	TU ALFA	WiMi
Beiersdorf	Mareike	TU ALFA	WiMi
Dailey	Michelle	TU ALFA	SHK
Sandra	Kuriata	TU ALFA	SHK

1.2. Beteiligte Personen auf Seiten des BIBB

Name	Vorname	Funktion	Telefon	E-Mail
Ansmann	Moritz	Programmleitung	0228 107 1528	moritz.ansmann@bibb.de
Tengler	Christa	Finanzen und Haushalt	0228 107 1519	tengler@bibb.de
Bazoune	Julia	Administration	0228 107 1663	bazoune@bibb.de
Gülkaya	Ülkü	Öffentlichkeitsarbeit	0228 107 1204	guelkaya@bibb.de
Hemkes	Barbara	Leiterin Arbeitsbereich 4.2 "Innovative Weiterbildung, Durchlässigkeit, Modellversuche"	0228 107 1517	hemkes@bibb.de

1.3 Beteiligte Praxispartner

Name des Praxispartners (z. B. „Mustermann GmbH“, „Berufskolleg Musterstadt“, etc.)	**Kategorisierung** (z. B. Unternehmen, Bildungsträger, Berufsschule, Ausbildungsverbund, ÜBS, etc.)	**Funktion im Modellversuch**
ALB Gold Teigwaren GmbH	Unternehmen	Fachliche Beratung, Abstellung von Auszubildenden, Test von Lehr-Lern-Materialien
Berufsbildungszentrum Mölln	Berufsschule	Fachliche und didaktische Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien
Berufsbildende Schulen I Uelzen	Berufsschule	Fachliche und didaktische Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien
Brauerei "Pinkus" Müller GmbH & Co. KG	Unternehmen	Fachliche Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien
Brillat-Savarin-Schule (OSZ Gastgewerbe)	Berufsschule	Fachliche und didaktische Beratung
Crespel & Deiters	Unternehmen	Fachliche Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien
Czerr Naturbäckerei und Konditorei	Unternehmen	Fachliche Beratung
Emil-Fischer-Schule (OSZ Ernährung und Lebensmitteltechnik)	Berufsschule	Fachliche und didaktische Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien, Verbreitung (Lehrerfortbildung)
Erling Verlag	Schulbuchverlag	Bereitstellung von Lehrbüchern
Förderschule Johann Heinrich Pestalozzi	Berufsschule	Fachliche und didaktische Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien
Kröner-Stärke GmbH	Unternehmen	Fachliche Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien, Interview
Meyermühle - Landshuter Kunstmühle C. A. Meyer's Nachf. AG	Unternehmen	Fachliche Beratung, Interview
Rhön Malz	Unternehmen	Fachliche Beratung, Interview
Schoppe Bräu GmbH	Unternehmen	Fachliche Beratung, Interview
Spielberger Mühle Spielberger GmbH	Unternehmen	Fachliche Beratung, Interview
Troll Ökologische Backwaren GmbH	Unternehmen	Fachliche Beratung, Interview
Praxispartner*innen ohne LOI		
Akademie des Deutschen Bäckerhandwerks Berlin-Brandenburg		Fachliche Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien
Bauck GmbH	Unternehmen	TN Korn-Agent 2021
Biobäckerei Schomaker	Unternehmen	TN Korn-Agent 2021
Endorphina (Bäckerei)	Unternehmen	Test von Lehr-Lern-Materialien, Interview

Emelys Garden Bäckerei	Unternehmen	Fachliche Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien, Interview
Endorphina Backkunst	Unternehmen	Fachliche Beratung, Test von Lehr-Lern-Materialien, Interview
Hutzel Vollkorn-Bäckerei GmbH	Unternehmen	Interviewfilm
Lammsbräu	Unternehmen	Fachliche Beratung, Interview
Kuhhorster	gGmbH	Fachliche Beratung, Interview
Tillmann Konditorei	Unternehmen	Fachliche Beratung, Abstellung von Auszubildenden, Test von Lehr-Lern-Materialien, Interview, TN Korn-Agent 2021
Waldbeere - Die Landkonditorei	Unternehmen	Interviewfilm

1.4 Beteiligte Strategiepartner

Name des Strategiepartners (z. B. „Verband der […]-Berufe in Musterregion“, „IHK Musterbezirk“, etc.)	**Kategorisierung** (z. B. zuständige Stelle, Verband, Ministerium, Gewerkschaft, Verein, etc.	**Funktion im Modellversuch**
Bäcker-Innung Berlin	Innung	Beratung, Verbreitung
Deutscher Konditorenbund	Verband	Verbreitung
Deutscher Mälzerbund e.V.	Verband	Verbreitung
Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft VGMS e.V.	Verband	Beratung, Verbreitung
Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei (VLB) e.V.	Verein	Beratung, Bereitstellung Lehrbuch
Zentralverband des deutschen Bäckerhandwerks e.V.	Verband	Beratung, Verbreitung

1.5 Ziele des Modellversuchs

Um die Ziele der „Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ zu erreichen, muss an vielfältigen Schnittstellen angeknüpft werden. Ein wichtiger Hebel ist die Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. Sensibilisierte Auszubildende und Mitarbeiter*innen können die nachhaltige Unternehmensführung mit ihren komplexen Anforderungen der Transformation zur Nachhaltigkeit aktiv gestalten.
Im Rahmen des Modellversuchs Korn-Scout werden die “Korn-handhabenden” Berufe Müller, Bäcker, Konditor und Brauer/Mälzer sowie angrenzende Berufsfelder in den Fokus gestellt. Die Mitarbeiter*innen dieser WSK sollen empowered werden, um den Wandel als Change Agents voranzutreiben.
Die zentrale Zielsetzung des Projektes ist die Förderung der Kompetenzorientierung zu nachhaltigem Handeln im Berufsalltag mittels innovativer Lehr-Lern-Formate, die die Beteiligten zu “Korn-Scouts” macht. Wichtig ist, die Kommunikation zwischen den Akteuren entlang der Wertschöpfungskette zu Nachhaltigkeit in einen Korn-Kompetenzaufbau münden zu lassen. Die Verbundpartner*innen entwickeln basierend auf ihrem Erfahrungswissen und unterstützt von Praktikern Lehr-Lern Materialien, deren Wirksamkeit getestet wird. Die Zielsetzungen beschränken sich nicht auf wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs, sondern beziehen sich auf die Verbesserung der beruflichen Aus- (und

ggf. Weiter-)Bildung, also auf die Wirkung des Erkenntniszuwachses in der beruflichen Bildung im Kontext der Getreideverarbeitung entlang der Wertschöpfungskette.

1.6 Zielgruppe(n) des Modellversuchs

Zielgruppen des Projekts Korn-Scout sind insbesondere Auszubildende und Ausbilder*innen die das Getreidekorn nutzen und verarbeiten, letztendlich aber auch Pädagog*innen, Verbände und Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette des Korns.

2. Abstract

Ziel des Projekts Korn-Scout ist die Förderung der Kompetenzorientierung zu nachhaltigem Handeln im Berufsalltag durch die Entwicklung von Bildungsmaterialien, die vor allem in der betrieblichen Bildung zum Einsatz kommen sollen. Die Nutzer*innen der Materialien sollen empowered werden, um den Wandel in Richtung Nachhaltigkeit als Change Agents aktiv vorantreiben zu können. Der Fokus liegt auf den Korn-handhabenden Berufen Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft Fachrichtung Müllerei, Brauer*in / Mälzer*in, Bäcker*in, Konditor*in, Fachkraft für Lebensmitteltechnik und angrenzenden Berufen. Basierend auf der qualitativen Analyse der Ordnungsmittel und Lehrbücher hinsichtlich nachhaltigkeitsrelevanter Inhalte, Arbeitsprozessanalyse der einzelnen Berufe und Interviews mit der Praxis werden erforderliche Nachhaltigkeitskompetenzen definiert und Lücken identifiziert. Diese Lücken werden mit adressatengerechten Lehr-Lern-Materialien geschlossen.

3. Arbeitsschritte und Methoden

Zunächst wurden ein gemeinsames Nachhaltigkeitsverständnis sowie die Begriffe „Kompetenz“ und „nachhaltiges Handeln“ im Projekt definiert. Darauf aufbauend wurde ein Kompetenzmodell entwickelt. Zur Entwicklung des Kompetenzmodells wurde eine Literaturrecherche bestehender Kompetenzmodelle durchgeführt. Dabei wurde der Bezug zur Beruflichen Handlungskompetenz als wichtig erachtet. Auch sollte die Wertschöpfungskette des Korns im Modell zu finden sein. Dabei wurden gemäß des Nachhaltigkeitsverständnisses im Projekt vier Dimensionen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Soziales und Gesundheit) berücksichtigt.
Im Zuge des internen Diskurses zu den Themen Kompetenz und Performanz wurde zusätzlich ein Modell für nachhaltige berufliche Handlungen entwickelt, das die inneren Werte der Akteure in Bezug auf Lebensmittel (food values) als Ausgangspunkt jeder beruflichen Handlung begreift.
Die erste Validierung des im Projekt entwickelten Kompetenzmodells erfolgte anhand des Feedbacks der Praxispartner zu beruflichen Arbeitsprozessen sowohl im Rahmen von Interviews (in 2019) als auch auf dem ersten Praxispartner-Workshop im September 2018. Die abschließende Expertenrevision des Kompetenzmodells wurde pandemiebedingt, anders als im Antrag vorgesehen, nicht mit Ausbilder*innen und Lehrkräften in einem Workshop durchgeführt, sondern bestand aus online Feedback der wissenschaftlichen Begleitung der Modellversuche.

Eine Kompetenzskalierung basierend auf der Kompetenzmodellierung erfolgte nicht. Es wurde zu Projektbeginn erwogen, die Kompetenzen nach dem Novizen-Experten-Modell von Dreyfus und Dreyfus (1987 [1]) in fünf Kompetenzstufen zu skalieren. Dies hätte jedoch die Komplexität des Modells erhöht, ohne einen Mehrwert zu bringen und wurde daher verworfen.

Im Rahmen einer Status-Quo-Analyse wurde untersucht, inwieweit Nachhaltigkeit in all ihren Facetten bereits in Beruf und Berufsausbildung verankert ist. Hierbei wurden in einer quantitativen Schlagwortanalyse Lehrbücher, Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrpläne sowie Berufsbilder der untersuchten Berufe ausgewertet. Die im Zuge eines Brainstormings des Projektteams ausgewählten Schlagworte sind in Tab. 3.1 aufgelistet.

Tab. 3.1 - Übersicht über die Suchbegriffe der Schlagwortanalyse mit Zuordnung zu den vier Dimensionen der Nachhaltigkeit sowie zu Sonstiges

Ökologische Dimension	**Soziale Dimension**	**Gesundheitliche Dimension**	**Ökonomische Dimension**	**Sonstiges**
Umwelt	Zusammenleben	ernährungs	ökonom	bewusst
Ressource	Menschenrecht	gesund	effizien	fachgerecht
Energie[1]	Arbeitsrecht	krank	wirtschaftlich	sachgerecht
Klima	Team		Rohstoff	schonend
rest	fair		bedarf	sicher
abf	gerecht[2]		optim	
Treibhausgas	sozial			
Wasser	Gesellschaft			
nachhaltig				
natürlich				
bio				
ökolog				
regio				
saiso				
lokal				
global				
Import				

[1] Ausgenommen ist hier die kalorische Energie von Lebensmitteln.
[2] "gerecht" im Sinne von Gerechtigkeit (nicht: sachgerecht, fachgerecht o. ä.).

Die im Folgenden in Tab. 3.2 aufgelisteten Dokumente wurden bei der Schlagwortanalyse berücksichtigt.

Tab. 3.2 - Übersicht über die Quellen der analysierten Dokumente

Rahmenlehrpläne
• Bäcker*in (Kultusministerkonferenz 2004) • Brauer*in und Mälzer*in (Kultusministerkonferenz 2006) • Fachkraft für Lebensmitteltechnik (Kultusministerkonferenz 1999) • Konditor*in (Kultusministerkonferenz 2003) • Verfahrenstechnologe*in Mühlen- und Getreidewirtschaft (Kultusministerkonferenz 2017)

[1] Dreyfus, H; Dreyfus, S (1987). Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt.

Ausbildungsordnungen
• Bäcker*in (Der Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit 2004) • Brauer*in und Mälzer*in (Der Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit 2007) • Konditor*in (Der Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit 2003) • Fachkraft für Lebensmitteltechnik (Der Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit 2000) • Verfahrenstechnologe*in Mühlen- und Getreidewirtschaft (Der Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit 2017)
Berufsbilder
Es wurden zu jedem der 5 Berufe mind. je 4 Berufsbilder (Tätigkeitsfelder, Steckbriefe, Kurzbeschreibung, Tätigkeitsinhalte, Insgesamt 31 Dokumente) auf den Webseiten der Berufsagentur für Arbeit (planet-beruf.de, berufenet.arbeitsagentur.de) per Schlagwortanalyse analysiert.
Lehrbücher
• Warenkunde Getreide (Lindhauer et al. 2017) • Fachkraft Lebensmitteltechnik (Heidenfelder 2018) • Lehrbuch der Konditorei (Holtz et al. 2014) • Lernfelder der Bäckerei (Schünemann 2017) • Technologie der Backwarenherstellung (Schünemann 2016) • Lehrbuch der Bäckerei (Janssen 2011) • Technologie Brauer und Mälzer (Kunze 2016) • Die Bierbrauerei (Narziss und Back 2009)

Anschließend wurde in einer Desktop-Recherche eine Korn-Food Supply Chain, d. h. die Wertschöpfungskette, die den Weg des Getreidekorns vom Erzeuger bis hin zum Endverbraucher unter Hervorhebung der in diesem Projekt relevanten Korn-handhabenden Berufe darstellt, aufbereitet. Theoretische Nachhaltigkeitskonflikte des Korn-Alltags entlang der Wertschöpfungskette sowie innerhalb der Arbeitsprozesse der jeweiligen Berufe von Rohstoffbestellung, -lagerung über -verarbeitung bis hin zur Distribution wurden herausgearbeitet. Dies hatte sich als zielführender erwiesen als die Sammlung von Nachhaltigkeitskonflikten mittels der ursprünglich angedachten Mindmaps. Gleichzeitig war dies auch eine logische und konsequente Vorgehensweise, die mit dem im Projekt entwickeltem Kompetenzmodell übereinstimmte. Anhand von leitfadengestützten qualitativen Interviews mit Mitarbeitenden von Bio-Betrieben aus den verschiedenen Korn-handhabenden Berufen wurden diese potentiellen Konflikte abgeglichen und Nachhaltigkeitskonflikte aus der Praxis identifiziert. Im nächsten Schritt wurden die erforderlichen Nachhaltigkeitskompetenzen abgeleitet, formuliert und mit den Lehrinhalten der jeweiligen Berufe abgeglichen. Ausgewählte, identifizierten Lücken mündeten in den sich anschließenden Arbeitsschritten des Projekts Korn-Scout in Zusammenarbeit mit den Praxispartner*innen aus Korn-handhabenden nachhaltigen, ökologisch wirtschaftenden Pionierbetrieben in Lehr-Lern-Konzepte und -Materialien.

Die im Projekt entwickelten Lehr-Lern-Materialien wurden von Auszubildenden in Betrieben und in Berufsschulklassen (sowohl konventionell als auch biologisch wirtschaftend) erprobt und mit Hilfe von Fragebögen evaluiert. Daraufhin wurden die Materialien entweder verworfen, korrigiert und/oder angepasst. Der entwickelte dreitägige Workshop „Korn-Agent“ greift alle vier identifizierten Nachhaltigkeitsthemen auf und bringt explizit Auszubildende unterschiedlicher Berufe entlang der Wertschöpfungskette zusammen und in

den Austausch. Dieser Workshop wurde im Januar/Februar 2021 pandemiebedingt online durchgeführt.

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse aus dem Modellversuch

4.1.1 Nachhaltigkeitsverständnis und Kompetenzmodell

Das Projekt Korn-Scout versteht Nachhaltigkeit folgendermaßen: Nachhaltigkeit spannt sich in die vier Dimensionen Ökologie, Ökonomie, Soziales und Gesundheit auf. Dabei wird nachhaltiges Handeln definiert als ein Handeln, das "die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, daß künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können" (Hauff 1987[2]). Gesundheit wird in diesem Zusammenhang auch als ein Grundbedürfnis verstanden. Dass sich zwischen den einzelnen Dimensionen Wechselwirkungen ebenso wie Zielkonflikte und Trade-offs ergeben können, ist offensichtlich.

Aus diesen Vorüberlegungen ist ein dreidimensionales Kompetenzmodell – das Bierkasten-Modell – entstanden, das neben der Nachhaltigkeit die Dimensionen „Berufliche Handlungskompetenz" und die Arbeitsprozesse des jeweiligen Berufs von Beschaffung über Verarbeitung bis hin zum Verkauf abbildet (Abb. 4.1.1). Jeder Bierkasten steht für eine der vier Nachhaltigkeitsdimensionen Umwelt, Wirtschaft, Soziales und Gesundheit. Jeder einzelne Kasten bildet wiederum die Arbeitsprozesse eines Berufs ab, eingeteilt in Beschaffung, Verarbeitung und Verkauf. Quer dazu liegen die verschiedenen beruflichen Kompetenzen: Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz. Jede dieser Kompetenzen – also jede einzelne Flasche im Bierkasten – beinhaltet zudem die Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz. Diese werden durch die drei festen Rohstoffe der Bierproduktion (Hopfen, Hefe und Gerste) dargestellt. Viele solcher Bierkastenstapel nebeneinander bilden die gesamte Wertschöpfungskette des Korns ab.

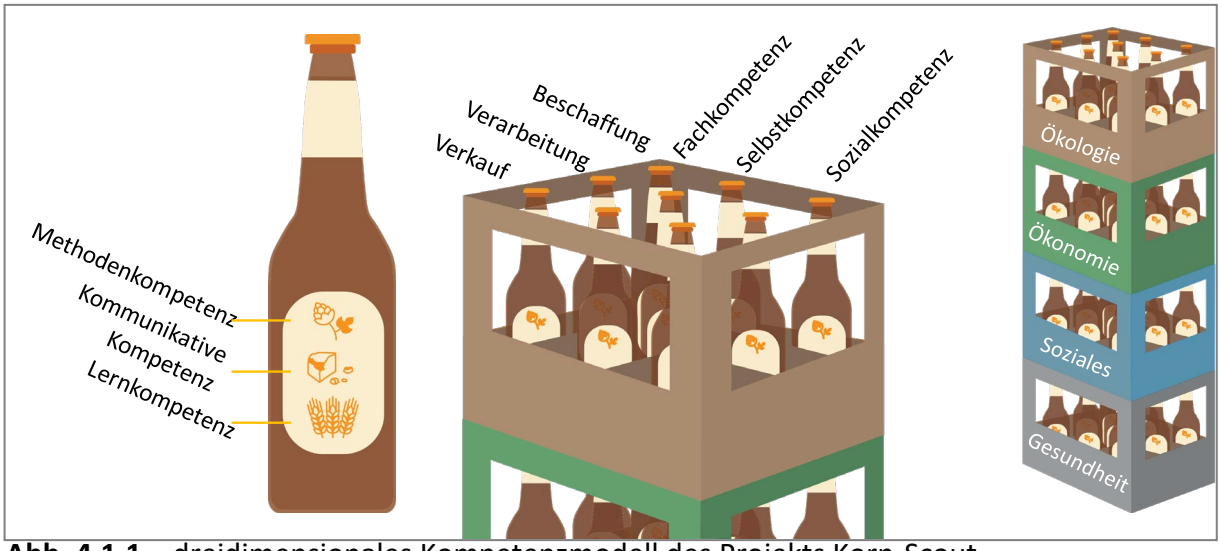


Abb. 4.1.1 – dreidimensionales Kompetenzmodell des Projekts Korn-Scout.

[2] Hauff V (Hg.) (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven: Eggenkamp Verlag.

In einer Expertenrevision durch die wissenschaftliche Begleitung (Korn-Kompetenz-Validierung) wurde empfohlen, die vom Projektkonsortium entwickelte Vielschichtigkeit zu reduzieren. Vielmehr solle für die Darstellung des Modells eine möglichst einfache Form gewählt werden, um es nicht zu kompliziert werden zu lassen. Dann könne es seine Funktion, den interessierten Akteuren einen ansprechenden und möglichst geschmeidigen Zugang zum Anliegen der BBNE zu schaffen, erfüllen. Aus Sicht der wissenschaftlichen Begleitung sei das Bierkastenmodell hinreichend und gut geeignet, um die drei Aspekte: "Wertschöpfungskette", "Nachhaltigkeitsdimensionen" und "Dimensionen beruflicher Handlungskompetenz" integriert darzustellen. Alles, was darüber hinaus ginge – also Querschnittskompetenzen aufzunehmen oder mehrere Stapel von Bierkästen nebeneinander zu stellen" um die Wertschöpfungskette und deren Vernetzung darzustellen, böte keinen Mehrwert, sondern erschwere eher die Eingängigkeit des Modells. Das Aneinanderreihen der Stapel zur Wertschöpfungskette wird deshalb in der hier gezeigten Abbildung nicht visualisiert. Die wissenschaftliche Begleitung hält es auch für denkbar, die immanenten Bestandteile der beruflichen Handlungskompetenz wegzulassen (Einzelflasche, linker Teil der Abbildung), um das Modell zu verschlanken.

Im Zuge der Modellentwicklung wurde im Projektteam auch diskutiert, was eine berufliche Handlung ausmacht und wovon sie beeinflusst wird. Dabei ist das Kuchen-Modell (Abb. 4.1.2) entstanden, das die Nachhaltigkeit einer beruflichen Handlung und deren Einflussfaktoren veranschaulicht. Einflussfaktoren auf nachhaltiges Handeln sind neben den äußeren Rahmenbedingungen (Rechtliches, Möglichkeiten des Betriebs) die individuelle Einstellung zu den vier Dimensionen der Nachhaltigkeit sowie die individuellen Werte, anhand derer ein Lebensmittel und seine Produktion beurteilt werden. Diese Werte werden im Kontext von Lebensmittelpräferenzen von Konsument*innen food values genannt[3]. Lusk und Briggeman (2009) definieren elf dieser food values für Konsument*innen: Natürlichkeit, Geschmack, Preis, Sicherheit, Convenience, ernährungsphysiologische Aspekte, Tradition, Herkunft, Fairness, Aussehen und Umwelteinfluss. Für das Projekt Korn-Scout wurden erstmalig food values der Produzent*innen analog zu den food values der Konsument*innen formuliert. Hintergrund ist, dass Lebensmittelproduzent*innen während des Lebensmittelproduktionsprozesses ähnliche Entscheidungen treffen müssen wie Konsument*innen. Sie müssen sich zudem zu den vermuteten Präferenzen, in Bezug auf Lebensmittel, der Konsument*innen verhalten, wenn sie sie als Kund*innen gewinnen und halten möchten. Die food values, also die individuellen Werte gegenüber Lebensmitteln und deren Rohstoffen, Verarbeitung und Nachhaltigkeitswirkungen, von Konsument*innen und Produzent*innen sind in Marktwirtschaftlichen Systemen eng miteinander verknüpft. Dies steht auch in Übereinstimmung mit der „Schwartz Theory of Basic Values“[4], wonach individuelle und berufliche Werte in Beziehung stehen und berufliche Werte als ein Ausdruck individueller Werte in beruflichem Umfeld angesehen werden können[5]. Die Ausprägung der individuellen food values bestimmt in der Folge die Nachhaltigkeit der beruflichen Handlung und mündet in unterschiedlich nachhaltige Produkte und Prozesse. Im Kuchenmodell wird jede Dimension der Nachhaltigkeit als eine Schicht eines

[3] Lusk, Jayson L.; Briggeman, Brian C. (2009): Food Values. In: American Journal of Agricultural Economics 91 (1), S. 184–196. DOI: 10.1111/j.1467-8276.2008.01175.x.

[4] Schwartz, Shalom H. (2012): An Overview of the Schwartz Theory of Basic Values. In: Online Readings in Psychology and Culture 2 (1). DOI: 10.9707/2307-0919.1116.

[5] Ros, Maria; Schwartz, Shalom H.; Surkiss, Shoshana (1999): Basic Individual Values, Work Values, and the Meaning of Work. In: Applied Psychology 48 (1), S. 49–71. DOI: 10.1111/j.1464-0597.1999.tb00048.x.

Kuchenstücks dargestellt. Je nach Präferenzausprägung der im Beruf Handelnden sind diese Schichten unterschiedlich stark. Da die Schichtung eines Kuchenstücks erst nach Anschneiden des Kuchens und damit u.U. erst nach Kauf des gesamten Produkts/ der gesamten Dienstleistung für die Kund*innen sichtbar wird, dienen die im Modell gezeigten Toppings als Label. Sie wandeln die Erfahrungseigenschaften und Vertrauenseigenschaften die sich aus den Food Values der beruflichen Akteure ergibt in Sucheigenschaften um. So wird für Konsument*innen und Nachfrager*innen schon mit Blick auf das Äußere des Kuchens / des Produkts klar, welche Nachhaltigkeitsimplikationen vorliegen.

Das Bild des Kuchens wurde ebenso wie das Bild des Bierkastens gewählt, weil es sich um Gegenstände bzw. Produkte der im Projekt adressierten Wertschöpfungskette handelt und damit eine Nähe der Auszubildenden zu den theoretisch fundierten Modellen hergestellt werden soll. Dahinter steht die Annahme, dass beide Modelle in der beruflichen Ausbildung genutzt werden können, um die Metaebene des konkreten Handelns visuell zu verdeutlichen.

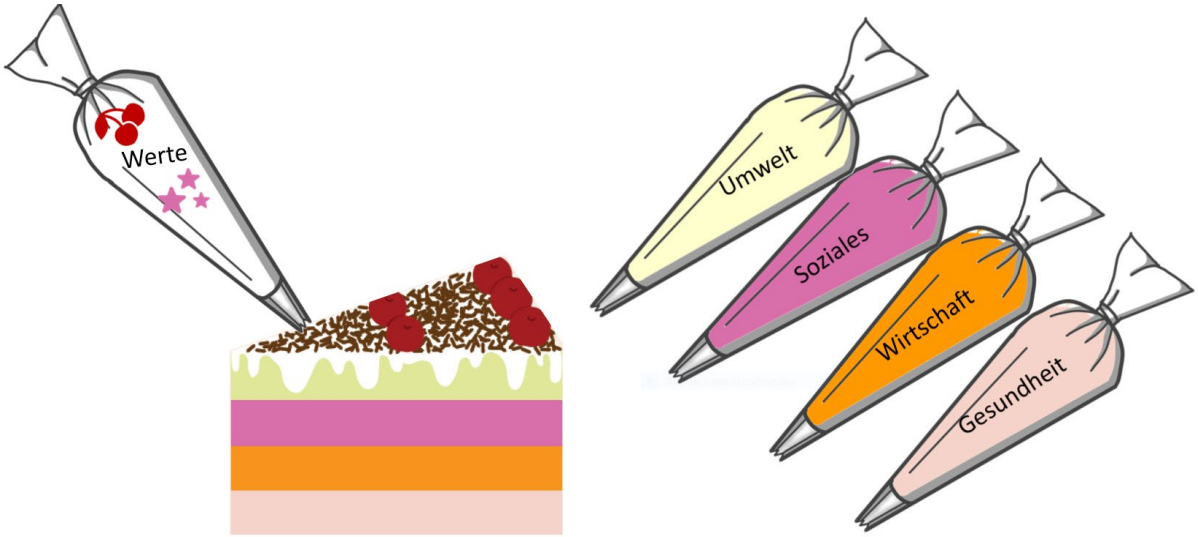


Abb. 4.1.2 – Das Kuchenmodell (Ausschnitt aus dem Erklärfilm des Projekts).

4.1.2 Schlagwortanalyse der Ordnungsmittel, Lehrbücher und Berufsbilder

Tabelle 4.1.1 gibt eine Übersicht der Schlagwortanalyse und zeigt die Treffer pro Dimension für alle untersuchten Materialien für alle Berufe.

Der Rahmenlehrplan der Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft erzielte mit 177 die meisten Treffer, gefolgt vom Rahmenlehrplan der Konditor*in (127 Treffer), der Fachkraft für Lebensmitteltechnik (121 Treffer) und der Bäcker*in (113 Treffer). Der Rahmenlehrplan des Berufs Brauer*in und Mälzer*in erzielte nur 86 Treffer. Der Rahmenlehrplan des Berufs Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft stammt aus dem Jahr 2017 und ist somit im Vergleich der Neueste. Die anderen vier Rahmenlehrpläne stammen aus den Jahren 1999 bis 2006 und sind somit deutlich älter. Dadurch entsteht der Eindruck, als würde Nachhaltigkeit in den in den letzten Jahren novellierten Rahmenlehrplänen einen höheren Stellenwert einnehmen.

Die Dimension Ökonomie weist in den vier älteren Rahmenlehrplänen eine deutlich geringere Trefferzahl auf. Den 83 Treffern zur ökonomische Nachhaltigkeitsaspekten im Rahmenlehrplan der Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft stehen 14 (Brauer*in und Mälzer*in), 15 (Fachkraft für Lebensmitteltechnik), 32 (Bäcker*in) und 47

(Konditor*in) entgegen. Begriffe, die in allen Rahmenlehrplänen in Bezug zur Nachhaltigkeit genannt wurden, waren „ökonom“, „wirtschaftlich“ (außer Fachkraft für Lebensmitteltechnik) und „Rohstoff“. Die meisten Treffer in der Dimension Ökologie enthielten die Rahmenlehrpläne der Fachkraft für Lebensmitteltechnik mit 33 Treffern und der Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft mit 32 Treffern. Die weiteren untersuchten Rahmenlehrpläne enthielten 21 (Brauer*in und Mälzer*in), 20 (Konditor*in) und 15 (Bäcker*in) Treffer. Die Schlagworte mit den meisten Treffern in der Dimension Ökologie über alle Rahmenlehrpläne hinweg sind „Umwelt“, „Energie“, „Wasser“ (außer für die Verfahrenstechnolog*in) und „ökolog“. Hier ist zu erwähnen, dass die Dimension Ökonomie inhaltlich nicht von der Ökologie abgekoppelt werden kann, weil viele Begriffe beide Dimensionen betreffen.

Auffällig ist auch, dass in den vier älteren Rahmenlehrplänen die Dimension Soziales sowohl prozentual als auch die Trefferanzahl betreffend einen viel höheren Anteil einnimmt. Die Trefferzahl für Soziales reicht von 27 (Brauer*in und Mälzer*in) über 30 (Bäcker*in und Konditor*in) bis hin zu 38 (Fachkraft für Lebensmitteltechnik. Der Schwerpunkt liegt über alle Rahmenlehrpläne hinweg auf den Begriffen „Team“, „sozial“ und „Gesellschaft“. Im Bereich „Sonstiges“ waren die häufigsten nachhaltigkeitsrelevanten Treffer in allen Rahmenlehrplänen die Begriffe „bewusst“ und „sicher“.

Im Vergleich zu den Rahmenlehrplänen wurden in den Ausbildungsordnungen deutlich weniger Treffer gezählt. Die Ausbildungsordnung der Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft enthielt mit 64 Treffern die meisten Treffer, gefolgt von der Ausbildungsordnung der Fachkraft für Lebensmitteltechnik (41 Treffer), der Konditor*in und der Brauer*in und Mälzer*in (jeweils 33 Treffer) sowie der Bäcker*in (23 Treffer). Sie enthält auch in jeweils allen vier Dimensionen der Nachhaltigkeit die meisten Treffer mit 24 Treffern in der Dimension Ökologie, 10 Treffern bei Sozial, sechs Treffern bei Gesundheit und 21 Treffern in der Dimension Ökonomie.

In allen fünf Ausbildungsordnungen enthielt die Dimension Ökologie jeweils die meisten Treffer. Hervorzuheben sind hier die Schlagworte „Umwelt“, „Energie“ und „ökolog“. Außer beim Beruf Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft ist die Trefferanzahl für die Dimension Soziales die zweitgrößte, gefolgt von der Ökonomie, die jedoch vergleichsweise wenige Treffer aufweist. Fast alle Treffer der Dimension Soziales sind auf die Begriffe „sozial“ und „Gesellschaft“ zurückzuführen. Die häufigsten Begriffe in der Dimension Ökonomie sind „ökonom“ mit zwei bis vier Treffern und für die Ausbildungsordnungen der Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft und Fachkraft für Lebensmitteltechnik zusätzlich noch der Begriff „Rohstoff“ mit 15 bzw. sechs Treffern. Gesundheit und Begriffe aus der Kategorie Sonstiges spielen in allen Ausbildungsordnungen eine vergleichsweise untergeordnete Rolle.

Eine Diskrepanz zwischen Rahmenlehrplänen und Ausbildungsordnungen ist erkennbar. Aufgrund der niedrigen Trefferzahl allgemein ist der Vergleich jedoch schwierig. In den Rahmenlehrplänen ergab die Schlagwortanalyse die meisten Treffer in den Dimensionen Soziales und Ökonomie und teilweise auch Ökonomie. Aber auch die Gesundheit ist prozentual nennenswert vertreten. In den Ausbildungsordnungen dominieren Begriffe der Dimensionen Ökologie und Soziales. Eine Ausnahme bildet der 2017 novellierte Beruf Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft. In dessen Ausbildungsordnung ist die Ökonomie die zweitwichtigste Dimension nach der Ökologie. Ansonsten spielen die Ökonomie, Gesundheit und Sonstiges eine untergeordnete Rolle in den Ausbildungsordnungen.

In allen 31 analysierten Berufsbildern wurden insgesamt nur ein Treffer beim Schlagwort „Umwelt“ in einem Dokument für den Beruf Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft gefunden. Es kann geschlussfolgert werden, dass Nachhaltigkeitsaspekte in Berufsbildern nicht enthalten sind, bzw. nur eine vernachlässigbare Rolle spielen. Berufsbilder dienen u. a. angehenden Auszubildenden der Information und können entscheidend bei der Berufswahl sein. Das Thema Nachhaltigkeit hat dabei das Potential, als Zugpferd zu wirken, um bei der Berufsorientierung Interesse für den jeweiligen Beruf zu wecken. So wurde beispielsweise gezeigt, dass sich Frauen eher für technische Berufe begeistern, wenn ein Nachhaltigkeitsbezug besteht[6]. Ausgehend vom derzeit herrschenden Fachkräftemangel und Nachwuchsproblemen vor allem in Handwerksberufen[7] wird folglich eine Überarbeitung der Berufsbilder im Internet hinsichtlich eines stärkeren Nachhaltigkeitsbezugs empfohlen.

Die Schlagwortanalyse von Lehrbüchern ergab insgesamt eine größere Trefferzahl als andere untersuchte Dokumente. Die Gesamttrefferzahl reichte von 571 Treffern für „Technologie Brauer und Mälzer“, 475 Treffern für „Lernfelder der Bäckerei“, 300 Treffer für „Warenkunde Getreide“, 260 Treffer für „Fachkraft für Lebensmitteltechnik“, 245 Treffer für „Die Bierbrauerei“, 203 Treffer für „Technologie der Backwarenherstellung“, 116 Treffer für „Lehrbuch der Konditorei“ bis hin zu 108 Treffern für „Lehrbuch der Bäckerei“.

Es wird deutlich, dass in den untersuchten Lehrbüchern vor allem ökonomische und ökologische Aspekte überwiegen und soziale, sonstige und teilweise auch gesundheitliche Aspekte lediglich zu einem geringen Anteil enthalten sind. Eine Differenzierung bzw. Gewichtung der ökonomischen und ökologischen Dimensionen sind nicht gut möglich, da ein Teil der Schlagworte sowohl ökologische als auch ökonomische Aspekte enthält. Als Beispiele sind hier „energie“, „ressource“ und „Wasser“ zu nennen, die alle unter der ökologischen Dimension aufgeführt sind, aber auch einen ökonomischen Bezug aufweisen.

Der Vergleich der Schlagwortanalyse von drei Lehrbüchern für die Berufsausbildung zum/r Bäcker*in verdeutlicht, wie groß die Spanne auch innerhalb eines Berufes ist, in welchem Umfang und in welchen Dimensionen Nachhaltigkeitsaspekte in den Lehrbüchern enthalten sind.

Nennenswert sind auch die Unterschiede zwischen Rahmenlehrplänen und Lehrbüchern für den Berufsschulunterricht. Beispielsweise hat die Dimension Ökonomie im Rahmenlehrplan der Bäcker*in die meisten Treffer, während sie im Lehrbuch erst an vierter Stelle steht. Im Lehrbuch der Konditor*in nimmt die Ökonomie mit nur vier Treffern sogar den letzten Platz ein (gemeinsam mit Soziales), während sie im Rahmenlehrplan die Dimension mit den meisten Treffern ist. Die Ergebnisse zeigen, dass die Rahmenlehrpläne und die Lehrbücher inhaltlich, was Themen der Nachhaltigkeit betrifft, nicht aufeinander abgestimmt sind.

Insgesamt kann geschlussfolgert werden, dass Nachhaltigkeit in verschiedenem Umfang in Ausbildungsordnungen, Rahmenlehrplänen und Lehrbüchern der fünf untersuchten Berufe enthalten ist, es jedoch an einer ganzheitlichen Einbindung nachhaltigkeitsrelevanter Themen mangelt.

[6] Spangenberger, Pia (2016): Zum Einfluss eines Nachhaltigkeitsbezugs auf die Wahl technischer Berufe durch Frauen. Dissertation. Eusl-Verlagsgesellschaft mbH.

[7] Thomä, Jörg (2014): Fachkräftemangel im Handwerk? - eine Spurensuche. In: WSI Mitteilungen 67 (8), S. 590–598. Online verfügbar unter https://www.boeckler.de/data/wsimit_2014_08_thomae.pdf (06.09.2021).

Tab. 4.1.1 - Zusammenfassung der Ergebnisse der Schlagwortanalysen der fünf untersuchten Berufe – Gesamtanzahl der Treffer pro Dimension (Brau/Mälz - Brauer*in / Mälzer*in, VT M&G - Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft, FK LMT – Fachkraft Lebensmitteltechnik)

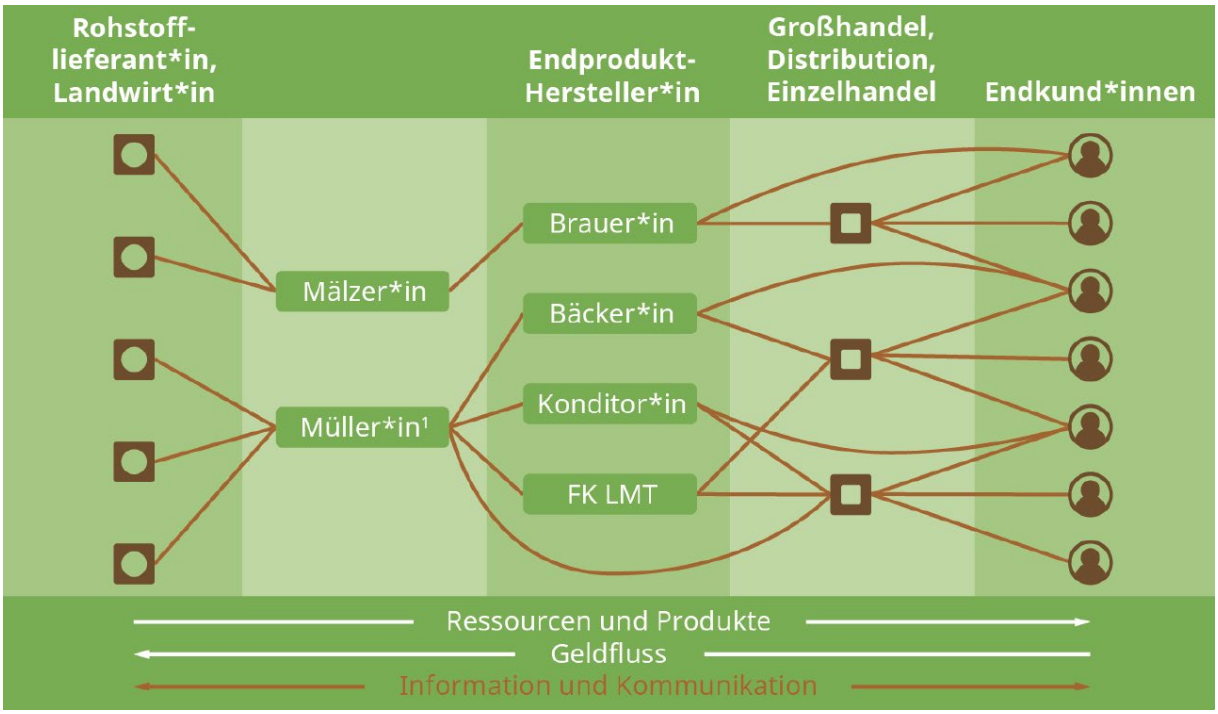
Dokument	Dimension	Summe der Treffer				
		Bäcker*in	**Brau/Mälz**	**VT M&G**	**Konditor*in**	**FK LMT**
Rahmenlehrplan	Ökologie	15	21	32	20	33
	Sozial	30	27	18	30	38
	Gesundheit	15	7	19	10	3
	Ökonomie	32	14	83	47	15
	Sonstiges	21	18	25	20	32
Ausbildungsordnung	Ökologie	14	14	24	14	20
	Sozial	4	9	10	9	10
	Gesundheit	3	0	6	2	2
	Ökonomie	2	5	21	3	8
	Sonstiges	0	5	3	5	1
Berufsbilder	Ökologie	0	0	1	0	0
	Sozial	0	0	0	0	0
	Gesundheit	0	0	0	0	0
	Ökonomie	0	0	0	0	0
	Sonstiges	0	0	0	0	0
Lehrbücher*	Ökologie	275	341	145	54-	105-
	Sozial	55	5	1	4-	5-
	Gesundheit	95	29	67	46-	62-
	Ökonomie	32	140	79	4-	63-
	Sonstiges	18	56	8	8-	25-

*Wurden mehrere Lehrbücher für einen Beruf analysiert, wird in dieser Darstellung jeweils das mit den insgesamt meisten Treffern dargestellt. Bei den Berufsbildern wurden die Treffer aller Berufsbilder für je einen Beruf addiert.

4.1.3 Korn-Food Supply Chain

Eine schematische Darstellung der entwickelten Korn-Food Supply Chain, d. h. der Wertschöpfungskette des Getreides, zeigt den Weg des Korns von Erzeuger*in bis hin zur Endverbraucher*in unter Hervorhebung der in diesem Projekt relevanten Korn-handhabenden Berufe (siehe Abbildung 4.1.3). Dabei wird der Beruf Brauer*in und Mälzer*in in beide Berufszweige aufgeteilt. Das Getreide wird von dem/der Mälzer*in gemälzt. Das dabei entstandene Malz wird von dem/der Brauer*in für die Bierherstellung eingesetzt. Getreide und auch Malz werden von dem/der Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft gemahlen und separiert. Die Mahlerzeugnisse werden sowohl von Bäcker*in, Konditor*in als auch von der Fachkraft für Lebensmitteltechnik (FK LMT) bei der Herstellung von Lebensmittelprodukten wie beispielsweise Backwaren, Teigwaren aber auch

zur Stärkegewinnung verwendet. Neben dem Materialfluss von Ressourcen und Produkten (aus dem Rohstoff Getreide) finden ein Geld- sowie ein Informationsfluss statt. Dieser Informationsfluss beinhaltet auch Kommunikationsprozesse. Vor allem Kommunikation wird als besonders wichtig angesehen, um Nachhaltigkeit bei der Produktion von Lebensmitteln in beteiligten Berufen und Prozessen langfristig zu verankern und Akzeptanz für die vorhandenen Produktqualitäten zu schaffen. Kund*innen, Erzeuger*innen und Lieferant*innen müssen miteinander kommunizieren, um produkt- und prozessspezifische Aspekte wie Preiszusammensetzung, Umweltkosten, Herkunft, Produktqualitätsparameter, Verpackung, Haltbarkeit u.a. eines Produktes zu kennen und zu verstehen, sowie Wertschätzung und Verständnis füreinander und die Arbeit der/des Anderen zu entwickeln. Dem steht gegenüber, dass beispielsweise in den Rahmenlehrplänen der Berufe Fachkraft für Lebensmitteltechnik und Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft in keinem Lernfeld Inhalte zum Thema Kommunikation mit Lieferant*innen oder Kund*innen zu finden sind.



[1] – Verfahrenstechnolog*in Mühlen- und Getreidewirtschaft, FK LMT – Fachkraft für Lebensmitteltechnik

Abb. 4.1.3 – Korn Food Supply Chain des Getreides.

4.1.4 Arbeitsprozessanalysen

Entlang der Wertschöpfungskette des Getreides sind die Prozessschritte jedes einzelnen Berufs bedeutsam. Der Korn-Alltag, d. h. die Arbeitsprozesse der einzelnen Berufe beim berufsspezifischen Umgang mit dem Korn, wurde deshalb mittels einer Literaturrecherche sowie unter Einbezug der Praxis-Partner*innen des Projekts Korn-Scout identifiziert. Dabei wurden die Prozesse einheitlich in Bestellung, Annahme, Lagerung (zusammengefasst als Rohstoffbeschaffung), Verarbeitung und Vertrieb bzw. Distribution untergliedert. Innerhalb dieser Gliederung wurde berufsspezifisch differenziert. Beim Beruf Fachkraft für Lebensmitteltechnik wurde ferner die Produktion von Stärke und die Produktion von Teigwaren (Nudeln) berücksichtigt. Beispielhaft ist dies in Tab. 4.1.2 am Beruf Bäcker*in dargestellt. Die Ergebnisse der weiteren Berufe sind im Anhang 2 zu finden.

Tabelle 4.1.2- – Nachhaltigkeitskonflikte innerhalb der vier Dimensionen der Nachhaltigkeit und erforderliche Nachhaltigkeitskompetenzen entlang der Arbeits-prozessschritte eines*r Bäcker*in

Bäcker*in						
	Prozess-schritt	Konkrete Nachhaltigkeitsaspekte (Nachhaltigkeitskonflikte)				Allgemeine Nachhaltigkeitskompetenzen
		ökologisch	ökonomisch	sozial	gesundheitlich	
Rohstoffbeschaffung	**Bestellung** *Auswahl der Mehle und weiterer Rohstoffe*	Nachhaltige Planung der Produktion; Frage der Verfügbarkeit; Biodiversität (Artenvielfalt); Ökologischer Landbau; Regionalität vs. lange Transportwege (CO_2 Verbrauch); Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen;	Trends und Nachfrage durch die Verbraucher* innen (Pseudogetreide, kohlenhydratarme Mehle) Kosten ökologisch vs konventionell erzeugtes Getreide; Getreidepreis	Kommunikation entlang der Supply Chain (Äußerung von Bedürfnissen und Erwartungen); Fair Trade (z.B. Schokolade, Zucker, Heißgetränke); religiöse Speisevorschriften (halal), Vegan/Vegetarisch (im Snackbereich); Getreidepreis;	Weißmehl vs. Vollkornmehl (Ernährungs-physiologie) Lokale und globale Auswirkungen des Genusses von Fertigprodukten	Bei der Bestellung von Rohstoffen beziehen die Auszubildenden Aspekte der Nachhaltigkeit ein. Dabei wenden Sie kritisch ihr Wissen zum ökologischen Pflanzenbau an. Die Auszubildenden können gegenüber Kund*innen und Lieferant*innen Aspekte der Nachhaltigkeit, dabei vor allem Aspekte des ökologischen Pflanzenbaus sowie soziale Aspekte in der Lieferkette, kritisch vertreten und erläutern. Dies bezieht auch die Entstehung der Produktpreise nachhaltiger Produkte ein. Die Auszubildenden "beraten Kundinnen/Kunden und berücksichtigen neben lebensmittelrechtlichen, ökonomischen, ökologischen, sensorischen [und] ernährungsphysiologischen [auch soziale] Aspekte" (LF 3). Die Auszubildenden berücksichtigen bei der Bestellung den ökologischen Fußabdruck des Getreides. Sie bewerten den ökologischen Fußabdruck von konventionell und ökologisch erzeugtem Getreide und können bei der Bestellung Aspekte von Regionalität und Auswirkung des Transportweges auf den Fußabdruck berücksichtigen. Die Auszubildenden kennen religiöse Speisevorschriften (halal) sowie Anforderungen eines veganen/vegetarischen Lebensstils. Die Auszubildenden bewerten den globalen Anbau gentechnisch veränderten Getreides aus nationaler und internationaler Sicht. Die Auszubildenden erläutern die Entstehung des Getreidepreises und bewerten seine globalen Auswirkungen.
	Annahme *Beurteilen der Mehle*					Die Auszubildenden "bewerten die Rohstoffqualität" (LF 2) auch nach Aspekten der Nachhaltigkeit.
	Lagerung	Reinigungs-mitteleinsatz; Vorratsschutz / Schädlings-bekämpfung; Energieverbrauch (Kühlung, Trocknung)	Reinigungsmittel-einsatz ; Verderb; Vorratsschutz / Schädlingsbekämpfung Energieverbrauch (Kühlung, Trocknung); ggf. Vortemperieren, da Einfluss auf Gärverläufe		Belastung der Atemluft in Lagerräumen mit Staub oder mit Sporen von Schimmelpilzen; Reinigungsmittel-einsatz ;	Die Auszubildenden leiten für die Anwendung von Hygienemaßnahmen bei Lagerung hygienisches Verhalten im Umgang mit Lebensmitteln ab und setzen umweltschonende Verfahren ein. (LF 1) Bei der Lagerung von Rohstoffen diskutieren die Auszubildenden Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der angewandten Verfahren. Dabei berücksichtigen sie Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit. "Die Auszubildenden erhalten die Qualität der Rohstoffe bei Lagerung und stellen damit einen effizienten Verbrauch sicher, bei dem Abfälle vermieden werden." (AO 2004) Die Auszubildenden kennen den Energieverbrauch bei der Lagerung der Lebensmittel an ihrem Arbeitsplatz und können unter Berücksichtigung der vorhandenen Technik Entscheidungen für ein energieeffizieres Lagern der Bäckereiprodukte treffen. Sie können Entscheidungen treffen, die die Hygiene und damit die Lebensmitelsicherheit und -qualität beachten.

Bäcker*in

	Prozess	Konkrete Nachhaltigkeitsaspekte (Nachhaltigkeitskonflikte)				
Verarbeitung	**Teig-bereitung** *Mehl-auswahl nach Ver-wendungs-zweck; Gär- und Teigführung*	Gär- und Teigführung (Langzeitführung); Einsatz von Backmitteln (gärungsfördernd, enzymhalig, kleberwirksam, Säuerungsmittel, Quellmehle, Frischhaltungs- und Konservierungs-mittel); Einsatz biologisch vorbehandelter Mehle; Energieverbrauch bei der Verarbeitung	Dauer der Teigführung	Bereitung/ Herstellung in "Billiglohn-ländern"/ Lohndumping Religiöse Speisevor-schriften (halal), Vegan/Vegeta-risch	Staubentwicklung; lange Teigruhe (positiv für Gesundheit); ernährungsphysiologis che Eigenschaften der Rohstoffe (Zucker, Vollkornmehle); Schleppen von Mehlsäcken	Die Auszubildenden "entwickeln Ablaufpläne für die Teigführung, setzen Maschinen und Apparate zur rationellen Herstellung der Teige ein und berücksichtigen" (LF 8) dabei Aspekte der Nachhaltigkeit. Die Auszubildenden "wählen [nachhaltige] Rohstoffe entsprechend der [nachhaltigen] Rezepturen unter Berücksichtigung ernährungsphysiologischer Aspekte und rechtlicher Vorgaben aus" (LF 9). Die Auszubildenden können Aspekte der Nachhaltigkeit bei der Auswahl des Mehl erläutern. Sie können unter Berücksichtigung weiterer Aspekte ihre Auswahl des Mehls und weiterer Rohstoffe begründen. Die Auszubildenden kennen religiöse Speisevorschriften (halal) sowie Anforderungen eines veganen/vegetarischen Lebensstils. Die Auszubildenden sind in der Lage bei der Teigbereitung energie- und ressourceneffizient zu arbeiten. Sie wenden dabei energieeffziente Verfahren an und können bei ihrer Planung Teigabfälle minimieren .
	Teig-verarbei-tung: *Teilen, Wirken, Form-gebung, Gär-anlage*	Teigreste; Energieverbrauch bei der Verarbeitung	Teigreste; Energie-verbrauch bei der Verarbeitung			Die Auszubildenden "stellen Weizenbrote und Weizenkleingebäcke her. Sie (...) entwickeln Ablaufpläne, setzen Geräte und Maschinen zur rationellen Herstellung und Bevorratung der Teige auch unter Einbeziehung der Kältetechnik ein." (LF 5) Die Auszubildenden führen notwendige Berechnungen für den Bedarf an auf nachhaltige Rezepturen abgestimmten nachhaltigen Rohstoffen durch, um Teigreste zu vermeiden, und wenden bei anfallenden Teigresten Strategien zur nachhaltigen Resteverwertung an.
	Backen	Energieverbrauch der Öfen	Energieverbrauch der Öfen		körperliche Belastungen durch Hitze	Die Auszubildenden "überprüfen die Arbeitsergebnisse selbstständig unter Verwendung der aktuellen DLG-Bestimmungen [sowie Nachhaltigkeitsaspekten], begründen auftretende Gebäckfehler und leiten Maßnahmen zu deren Vermeidung ab" (LF 9). Die Auszubildenden "wählen die geeigneten Backtechniken aus" (LF 9) unter Berücksichtung von Aspekten der Nachhaltigkeit. Die Auszubildenden beurteilen betriebliche gesundheitliche Gefahren und leiten geeignete Maßnahmen zum Schutz der eigenen Gesundheit und der Gesundheit von Kolleg*innen und Kund*innen ab.
	Kühlen	Kühlung der TK-Teiglinge	Kühlung der TK-Teiglinge			Die Auszubildenden wählen hinsichtlich Nachhaltigkeit effiziente und ressourcenschonende Arbeitsverfahren sowie Maschinen und Apparate in der Backwarenproduktion und -lagerung aus.

Bäcker*in

	Prozess-schritt	Konkrete Nachhaltigkeitsaspekte (Nachhaltigkeitskonflikte)				Allgemeine Nachhaltigkeitskompetenzen
		ökologisch	ökonomisch	sozial	gesundheitlich	
Vertrieb	**Verpacken**	Haushalt; Auswirkungen der Produktion verschiedener Verpackungen (Rohstoffabbau)		Frischhaltung (auch Retrogradation) Auswirkungen der Produktion verschiedener Verpackungen (Rohstoffabbau)		Die Auszubildenden beraten Kund*innen zur fachgerechten Lagerung von Backwaren im Haushalt zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen. Die Auszubildenden verpacken Produkte fachgerecht und hinsichtlich Aspekten der Nachhaltigkeit. Die Auszubildenden können Aspekte der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Verpackungsmaterialien und Verpackungsformen erläutern. Hierauf aufbauend können die Auszubildenden begründen, warum sie unter Berücksichtigung weiterer Aspekte eine bestimmte oder keine Verpackung wählen und die Kund*innen ermuntern selbst auf nachhaltige Verpackungskonzepte wie Mehrwegverpackungen zurückzugreifen"
	Verkauf	CO_2 Verbrauch Kostenunter-schied Biobackwaren vs konventioneller Backwaren	Kostenunterschied Biobackwaren vs konventioneller Backwaren	Kommunikation; Lohndumping SB Bäcker (Backshops, TK-Teiglinge) Arbeitsbedingungen in verschiedenen Logistiksparten		Die Auszubildenden "präsentieren die Produkte nach ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten und bewerten sie marktorientiert und betriebswirtschaftlich." (LF 9) Die Auszubildenden können dem Kunden Aspekte der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Lieferformen erläutern. Sie wägen die Nachhaltigkeitswirkungen unterschiedlicher Auslieferungssysteme und Gebinde ab. Auszubildene kennen Maßnahmen, um Retourenquoten zu verringern und Überproduktion zu vermeiden und können sie anwenden. (Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks e. V. (2018): Positionspapier zum Thema Nachhaltigkeit) Auszubildene können den Kunden das Problem der Überproduktion, die Möglichkeiten zu ihrer Verringerung und die Relevanz "vermitteln und Alternativen anbieten." Sie "werben für die Wertschätzung von Backwaren und deren richtiger Lagerung" (Zentralverband des Deutschen Bäckerhandwerks e. V. (2018): Positionspapier zum Thema Nachhaltigkeit) Die Auszubildenden beraten die Kund*innen zielgruppenrecht. Sie kennen Herkunft und Herstellungsverfahren ihrer Produkte und beziehen bei ihrer Beratung ökologische, soziale und ökonomische Aspekte entsprechend der Kund*innenwünsche mit ein. Die Auszubildenden kennen die CO2- Bilanz verschiedener Verkehrsmittel für den Waren- und Gütertransport und können für die Produkte jenes mit dem kleinsten CO2- Fußabdruck auswählen. Bei ihrer Auswahl berücksichtigen sie die ökonomischen Größen Kosten und Zeit.

4.1.5 Identifizierte Nachhaltigkeitslücken

Die Schlagwortanalysen sowie die Arbeitsprozessanalysen und daraus resultierendes Feedback von Praxispartner*innen, Angehörigen von Bio-Betrieben aus dem Bereich Müllerei, Bäckerei, Konditorei, Mälzerei, Brauerei, Stärke- und Teigwarenherstellung im Rahmen leitfadengestützter Interviews deckten Nachhaltigkeitslücken auf. Das sind Nachhaltigkeitskompetenzen, die nicht oder nur unzureichend in der Berufsausbildung vermittelt werden. Als relevante, zu fördernde Nachhaltigkeitskompetenzen wurden

a) die Rohstoffbeschaffung, inklusive Wissen zum ökologischen Pflanzenbau und Preiszusammensetzung,
b) die Besonderheiten der Verarbeitung von Bio-Rohstoffen, auch im Zusammenhang mit Hilfsmitteln,
c) der Umgang mit Produktions- und Produktabfällen wie z.B. Backwarenabfällen und
d) die Kommunikation zum Thema Nachhaltigkeit mit allen Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette

identifiziert.

4.1.6 Lehr-Lern-Konzepte

Die im Projekt entwickelten Lehr-Lern-Materialien dienen der berufsbezogenen Qualifizierung und stellen unterschiedliche beruflichen Bezüge her. Sie ergänzen einander in vielfältiger Weise und können von Betrieben und Lehrkräften unterschiedlich kombiniert eingesetzt werden. Es wurde ein breiter didaktischer Ansatz verfolgt der die Aspekte Binnendifferenzierung, Zielgruppenpassung wie bspw. Nachhaltigkeitsorientierte vs. weniger Nachhaltigkeitsorientierte, Inklusion, etc. berücksichtigt. Alle im Projekt abschließend getesteten und entsprechend optimierten Lehr-Lern-Materialien sind auf der IZT-Lernplattform (elearing.izt.de) und auf bbne.de zu finden. Dazu gehören:

- Das Planspiel „50 Percent?!“
- Zwei Lehr-Lern-Einheiten (LLE)
    - „Korn-Zeitschrift – Insider-Tipps der Bio-Profis rund um’s Getreide“
    - „Korn-Zeitschrift – Der Ressourcen-Check“
- Sechs Erklärfilme (Screencasts) zum Thema Backwarenabfälle
    - Backwarenverluste und Lebensmittelverluste
    - Backwarenverluste und Klimawandel
    - Backwarenverluste und Umweltauswirkungen
    - Backwarenverluste und Ökologischer Fußabdruck
    - Entsorgung und Verwertung von Backwarenabfällen
    - Handlungsoptionen zur Minderung von Backwarenverlusten
- Sieben Erklärfilme zu den Themen
    - Bio-Anbau
    - Wahrer Preis
    - Bio-Siegel
    - Hilfsmittel in der Brauerei
    - Kommunikation entlang der Wertschöpfungskette (Legevideo)
    - Verpackungen (Legevideo)
    - Nachhaltige Handlung (Kuchenmodell)
- Fünf Interviewfilme jeweils mit und ohne Untertitel zu den im Projekt adressierten Berufen entlang der Wertschöpfungskette des Getreides:

    - KORN-Expert*innen erzählen: „Warum eigentlich nachhaltig?“
        - Aus dem Leben eines Bäckers
        - Hopfen, Malz, Wasser, Hefe
        - So geht Kuchen auch morgen noch
        - Nachhaltigkeit im Industriebetrieb
        - Die Basis der Ernährung
- Neun Poster
    - Korn-Scout
    - Jede*r hat einen „Lieblingskuchen“
    - Wir müssen reden!
    - So gehen Hopfen und Malz nicht verloren
    - Wie viel kostet mein Brot?
    - Gutes für die Tonne
    - Bio-Siegel
    - Warum eigentlich Bio?
    - Hilfsmittel in der Bäckerei werden auch Backmittel genannt …

Weitere ungetestet und unveröffentlichte Lehr-Lern-Materialien, die im Projekt entwickelt wurden:

- Vier Lehr-Lern-Einheiten zu den sechs Erklärfilmen zum Thema Backwarenabfälle
    - Backwarenverluste
    - Ökologischer Fußabdruck
    - Entsorgungs- und Verwertungswege
    - Reduktion von Retouren und Verlusten

  (Diese vier LLE zum Thema Backwarenverluste wurden nicht getestet, da sie auf freiwilliger Basis für das KORN-Projekt als ergänzenden Material erstellt wurden.)
- Drei Lehr-Lern-Einheiten zu den Themen
    - Kommunikation
    - Hilfsmittel in der Bäckerei
    - Hilfsmittel in der Brauerei

  (Diese drei LLE wurden nicht getestet und daher wurde Ende 2020 entschieden, diese nicht weiter zu bearbeiten und nicht zu veröffentlichen)
- Zwei Legefilme zu Hilfsmitteln in Bäckerei und Brauerei (Diese Legevideos wurden nicht weiter bearbeitet und nicht veröffentlicht.)

4.1.7 Weitere Ergebnisse

Im Projekt sind neben Lehr-Lern-Materialien weitere Materialien entstanden. Dazu gehören die Korn-Broschüre, die eine Übersicht über die entwickelten Materialien gibt, eine Information für Stakeholder, die gemeinsam mit Herrn Melzig verfasst wurde, und ein Erklärfilm des Kuchenmodells. Auch ist ein Teil der Poster eher zur Projektvorstellung als zu Bildungszwecken geeignet.
Darüber hinaus wurden diverse Fortbildungen für Ausbilder*innen und Lehrkräfte im Rahmen von Workshops durchgeführt.
Im Rahmen des Workshops Korn-Agent sind verschiedene Interview-Filme entstanden, die von den am Workshop teilnehmenden Auszubildenden erstellt wurden und für die eine Veröffentlichungsfreigabe vorliegt. Sie sind im YouTube-Kanal zu finden und können

ebenfalls für die Ausbildung genutzt werden. Einige sind in der Korn-Zeitschrift zum Thema Ressourcen verlinkt.

4.2 Ergebnisse zu projektübergreifenden Zielen auf Programmebene des Förderschwerpunkts BBNE 2015-2019

Zu den im Projekt identifizierten nachhaltigen berufsorientierten Kompetenzen zählen:

a) die Rohstoffbeschaffung, inklusive Wissen zum ökologischen Pflanzenbau und Preisbildung,
b) die Besonderheiten der Verarbeitung von Bio-Rohstoffen, auch im Zusammenhang mit Hilfsmitteln,
c) der Umgang mit Produktions- und Produktabfällen wie z. B. Backwarenabfällen und
d) die Kommunikation und das Wissen um das Thema Nachhaltigkeit mit allen Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette.

Des Weiteren sind nachhaltigkeitsorientierte berufsspezifische Kompetenzen entlang der Arbeitsprozesse jedes Berufs detailliert in Anhang 2 aufgelistet.

Zu den vier identifizierten Themen wurden verschiedene zielgruppenspezifische Lehr-Lern-Materialien entwickelt, die – bis auf das Planspiel – selbstorganisiert und eigenständig von Auszubildenden bearbeitet werden können.

5. Kooperation und Synergie

Eine Erprobung der ersten Korn-Zeitschrift bei der Akademie des Deutschen Bäckerhandwerks Berlin-Brandenburg im Rahmen eines eintägigen Workshops durch das EPIZ war dermaßen erfolgreich, dass eine jährliche Durchführung dieses Workshops zu nachhaltigen Rohstoffen verabredet wurde.
Die Aktualisierung der Standardberufsbildposition im Herbst 2020, die aber noch von den Korn-verarbeitenden Berufen bis auf Brauer*in/Mälzer*in umgesetzt werden muss, hat dem Projekt und dem Förderschwerpunkt zusätzlich Bedeutung verliehen. Diese zeigt sich in der Nachfrage nach entsprechenden Vortragsinputs.

6. Evaluation

Die Evaluation der erstellten Materialien bezog sich auf die Erhebung der spezifischen Kompetenzen und Kompetenzzuwächse der Auszubildenden, auf deren Vermittlung das jeweilige getestete Material angelegt ist. Entsprechend gibt es keine vergleichende einheitliche Evaluation der unterschiedlichen Materialien, sondern für jedes Lehr-Lern-Material (LLM) einen spezifischen Analysebogen. Dieser hat das Ziel zu überprüfen, ob die Nachhaltigkeits-Kompetenzen, auf die das entsprechende LLM abgezielt hat, durch Nutzung des LLM erhöht wurden.

Während die Auszubildenden Materialien-spezifische Evaluationsbögen erhielten, wurde ein Materialien-übergreifender Evaluationsbogen eingesetzt, um das Feedback der Ausbilder*innen einzuholen. Auf Grundlage der Evaluation wurde die Materialien optimiert.

7. Transfer

Tab. 7.1 - Transferstrategien

Regional (Verbreitung der Ergebnisse in ähnlichen Institutionen anderer Regionen: Kommunikation der Ergebnisse in branchen- oder institutionenspezifischen Netzwerken)	Vorträge und Workshops für verschiedene Zielgruppen z.B. 2 x Summerschool FH Münster und Universität Lüneburg (Lehrkräftebildung), 2 x Bäcker-ÜLU Berlin-Brandenburg und Bäcker-ÜLU in Hamburg Foraus.de und andere Portale Aufnahme in die Projektdatenbank von bildungsserver.de (https://www.bildungsserver.de/innovationsportal/innovationsprojekt.html?innovationsprojekte_id=1730) Bewerbung um die Auszeichnung „Nationalen Auszeichnung – Bildung für nachhaltige Entwicklung 2022/2023“ beim BMBF und der Deutschen UNESCO-Kommission
Temporal (Verstetigung der Ergebnisse in der eigenen Institution)	Implementierung der Materialien in die Lehre der Berufsschullehrkräftebildung der TU Berlin, FH Osnabrück; Lernplattform IZT, Implementierung von Materialien in das laufende Erasmus+-Projekt DIVE am Fachgebiet B!NErLe (Übersetzung von Materialien ins Englische) zur Internationalisierung der Berufsschullehrkräftebildung
Lateral (Übertragung der Ergebnisse in andere Aktionsfelder: Publikationen, Vorträge, Handreichungen, Fortbildungen)	Publikationen (HiBiFo, BIBB-Sammelband), Vorträge und Workshops, Fortbildungen für Ausbilder*innen und Lehrkräfte, Einseiter als Information für Stakeholder
Vertikal (regelhafte Implementierung der Ergebnisse in übergeordnete Strukturen)	Informationsaustausch mit DGB-Vertreter*innen im Rahmen der Novellierung der Ausbildungsordnung „Brauer*in/Mälzer*in, Nutzung der Ergebnisse in Vorträgen und Veröffentlichungen für Stakeholder im Rahmen der Novellierung der Standardberufsbildposition „Nachhaltigkeit“

8. Fortschreibung des Verwertungsplans

8.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Eine wirtschaftliche Verwertung ist in Korn-Scout nicht vorgesehen.

8.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten

Neben den bereits erwähnten Webseiten (IZT-Lernplattform, bbne.de), auf denen die Materialien aus Korn-Scout zum Download veröffentlicht wurden, werden die Materialien auch auf anderen Seiten zum freien Download angeboten.

Im Portal Globales Lernen ist das Planspiel bereits verfügbar, die beiden korn-Zeitschriften folgen in Kürze (https://www.globaleslernen.de/de).
Im UNESCO-BNE-Portal sowie im Portal Netzwerk grüne Arbeitswelt (https://www.gruene-arbeitswelt.de/) werden die Materialien ab November 2021 verfügbar sein.
Weiterhin angefragt sind die Portale BilRess, das Portal Ökolandbau und das Ausbilder-Portal Foraus (foraus.de).

Im Rahmen von Workshops werden auch zukünftig Materialien aus dem Projekt in ÜLUs der Akademie Deutsches Bäckerhandwerk Berlin-Brandenburg (z.B. fünf Mal pro Jahr im Jahr 2021) eingesetzt. Die Vorstellung der Materialien in Meisterkursen der Akademie ist bereits ab dem laufenden Kurs geplant.

8.3 Anschlussfähigkeit

Eine Weiterentwicklung von Ausbilder*innen- und Lehrer*innenfortbildung unter Einbezug der im Projekt entwickelten Lehr-Lern-Materialien ist im Anschluss möglich.
Die didaktische Herangehensweise und Methodik ist auf andere Berufe im Berufsfeld und auf andere Berufsfelder zur Entwicklung von Lernmaterialien übertragbar. Auch ist eine inhaltliche Anpassung einiger Materialien auf andere Berufe im Berufsfeld denkbar.
Eine wirtschaftliche Anschlussfähigkeit wurde im Projekt Korn-Scout nicht angestrebt.

8.4 Schutzrechte

keine

9. Schlussfolgerungen aus der Projektarbeit

9.1 Lessons learned

Die Erprobung von Lehr-Lern-Materialien ist in Berufsschulklassen deutlich unkomplizierter und es werden deutlich mehr Auszubildende erreicht, als wenn Materialien von/in Betrieben erprobt werden. Es wurde auch von den Partnerbetrieben rückgemeldet, dass ihnen eine Erprobung in der Berufsschule lieber wäre.
Im betrieblichen Alltag z. B. einer kleinen Bäckerei haben Auszubildende, so die Rückmeldung der Praktiker*innen, weder Zeit noch einen Arbeitsplatz noch ein internetfähiges vom Betrieb gestelltes Gerät, um die erstellten Materialien anzuschauen bzw. durchzuarbeiten. Die fehlende technische Ausstattung einiger, vor allem kleiner Betriebe, stellte eine Hürde bei der Erprobung sowie Nutzung digitaler Formate dar.
Die Heterogenität der Zielgruppe Auszubildende bzgl. Bildungsstand und Lese- sowie Sprachkompetenz stellte eine besondere Herausforderung bei der Erstellung zielgruppengerechter Materialien dar.
Die im Projekt erfolge finanzielle Beteiligung der Praxispartner*innen hat sich als wichtig und wertvoll herausgestellt, um sowohl Wertschätzung für die Beiträge und Expertise der Betriebe zu auszudrücken als auch einen Anreiz bzw. eine Verpflichtung zur Mitarbeit zu schaffen.

9.2 Desiderate

Die zu Beginn des Projekts erfolgten Analysen zeigen deutlich, dass Nachhaltigkeit in ihren unterschiedlichen Dimensionen noch expliziter in der Berufsausbildung im Lebensmittelhandwerk verankert und verortet werden muss.
Nun, da im August 2021 Nachhaltigkeit in die Standardberufsbildposition implementiert worden ist, wäre es wünschenswert, wenn auch Expert*innen der jeweils berufsbezogenen Nachhaltigkeitsthemen an der Novellierung von Ordnungsmitteln beteiligt würden. Es wäre sinnvoll, wenn die Erkenntnisse und Ergebnisse der einzelnen Modellversuche in die Novellierungen einfließen.
Aus Projektsicht muss eine Operationalisierung der Standardberufsbildposition „Nachhaltigkeit und Umweltschutz“ erfolgen. Die Exegese des BIBB hierzu als erster Aufschlag gibt gute Hinweise, aber diese Stichpunkte müssen hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Nachhaltigkeit für die einzelnen Ausbildungsgänge wissenschaftlich fundiert unterlegt werden.
Die Trennung von Bundes- und Landeszuständigkeiten im dualen System und das Ziehen von Grenzen aufgrund politischer Entscheidungen sind für eine Projektbearbeitung ungünstig.
Eine Einbeziehung der Berufsschule ist in Bildungsprojekten zur Berufsbildung unerlässlich, um die Lernortkooperation zu leben.

10. Öffentlichkeitsarbeit und Publikationen

10.1 Präsentationsmöglichkeiten für Nutzer

Alle im Projekt Korn-Scout entwickelten Lehr-Lern-Materialien sind kostenlos als OER auf den Seiten des BIBB (bbne.de) sowie der Lernplattform des IZT (https://elearning.izt.de/) downloadbar.
Sie können von Auszubildenden in Betrieben eigenständig bearbeitet werden oder im Berufsschulunterricht sowie in ÜLUs eingesetzt werden.

10.2 Wissenschaftliche Fachpublikationen

Hartwig, J.; Kröhn, S.; Pereyra, M. (2022): "Danke! Hat Spaß gemacht!" Globales Lernen in der beruflichen Bildung. In: Barbara Hemkes, Karsten Rudolf und Bettina Zurstrassen (Hg.): Handbuch BNE in der beruflichen Bildung (Arbeitstitel). Erscheint voraussichtlich im Mai 2022

El-Mourabit, X.; Kröhn, S.; Langen, N.; Rumpold, B.A.; Bliesner-Steckmann, A.; Scharp, M., Speck, M. (2021): Der Modellversuch Korn-Scout: Vom Getreidekorn und seinen vielfältigen Nutzer/-innen – Korn-Kompetenzen für Nachhaltigkeit im Lebensmittelhandwerk stärken. BIBB-Sammelband (eingereicht).

Kastrup, J.; Kröhn, S.; Röhrig, A.; Rothe, M. (2021): Korn-Scout und NiB-Scout – zwei Projekte zu Nachhaltigkeit in der Ausbildung. Getreide, Mehl und Brot 2/2021, 74-83.

Kröhn, S.; Rumpold, B.A.; Langen, N.; Bliesner-Steckmann, A.; Bartsch, S.; Scharp, M. (2020): Von Nachhaltigkeitspionieren lernen – Das Projekt Korn-Scout. HiBiFo, 03/2020. Online: https://doi.org/10.3224/hibifo.v9i3.03

10.3 Publikationen für die Praxis

Für die Praxis wurde ein Informationspapier (AS 5.7) in Zusammenarbeit mit dem BIBB erstellt und an Stakeholder per Mail versandt.

10.4 Präsentationen und Vorträge

Datum	Veranstaltung	Titel	Art
29.08.2018	Zukunftsdiskurse - Nachhaltiges Wirtschaften zwischen Gesellschaft, Ökonomie und Bildung – Transdisziplinäre Diskursarenen zur Modellierung einer nachhaltigen Wirtschaftsordnung (Oldenburg)	Die Rolle von Berufsschulen auf dem Weg in eine nachhaltige Gesellschaft	Vortrag
02.-05.09.2019	Summer School "Fachdidaktik Ernährung und Hauswirtschaft 2019 - Gestaltung von Lehr- und Lernarrangements entlang aktueller fachdidaktischer Entwicklungen und Konzepte" (Münster)	Korn-Scout – Kommunikationskompetenz bei kornhandhabenden Berufen	Vortrag
22.01.2020	Treffen des Wissenschaftlichen Beirats der Förderlinie III	Das Korn-Projekt am Beispiel Brauer*in und Mälzer*in	Vortrag
09.06.2020	Woche der Umwelt	Fachforum „Wie kann Berufsbildung zu einem nachhaltigen Lebensmittelkonsum beitragen?“	Diskussion
12.06.2021	Nachhaltigkeitskongress der Waldorfschulen	Klimaneutrale Schulküche - Die Projekte KEEKS und KORN-SCOUT	Workshop
17.06.2021	Globales Lernen im Berufsfeld Ernährung/Hauswirtschaft (FH Münster)	Globales Lernen im Berufsfeld Ernährung/Hauswirtschaft	Workshop
07.09.2021	Summer School EHW 2021; Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaft - gemeinsam innovativ!	Korn-Scout: Vom Getreidekorn und seinen vielfältigen Nutzern	Online-Workshop
20.09.2021	Jahrestagung der Bäckerinnung Sachsen-Anhalt	Berufsbildung 2.0: Nachhaltigkeit, SDGs und KORN-SCOUT	Vortrag

10.5 Sonstiges

Keine.

Anhang

ANHANG 2 – Arbeitsprozessanalysen und Nachhaltigkeitskompetenzen der einzelnen Berufe

Abb. A2.1 – Nachhaltigkeitsaspekte und -kompetenzen der Arbeitsprozesse einer*s Verfahrenstechnolog*in in der Mühlen- und Getreidewirtschaft

Verfahrenstechnolog*in in der Mühlen- und Getreidewirtschaft

	Prozess-schritt	Konkrete Nachhaltigkeitsaspekte (Nachhaltigkeitskonflikte)				Allgemeine Nachhaltigkeitskompetenzen
		ökologisch	ökonomisch	sozial	gesundheitlich	
Rohstoffbeschaffung	Bestellung *Auswahl des Getreides*	Nachhaltige Planung der Produktion; Verfügbarkeit; Biodiversität Regionalität vs. lange Transportwege (CO_2 Verbrauch) Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen Getreidepreis: Börse	Müller*in steht zwischen Landwirt*in und Verbraucher*in des Mehls (Vertragsab-sprachen); Zusammen-setzung von Produktpreisen nachhaltiger Produkte	Kommunikation entlang der Supply Chain (Äußerung von Bedürfnissen und Erwartungen); (Fair trade)	Weißmehl vs. Vollkornmehl (Ernährungs-physiologie)	Bei der Bestellung von Rohstoffen beziehen die Auszubildenden Aspekte der Nachhaltgkeit ein. Dabei wenden Sie kritisch ihr Wissen zum ökologischen Pflanzenbau an. In die Kommunikation mit Kund*innen und Lieferant*innen lassen Auszubildende auch Aspekte zur Nachhaltigkeit von Produktion und Handel in die Kommunikation einfließen. Die Auszubildenden können gegenüber Kund*innen und Lieferant*innen Aspekte der Nachhaltigkeit, dabei vor allem Aspekte des ökologischen Pflanzenbaus sowie soziale Aspekte des Handels, kritisch vertreten und erläutern. Dies bezieht auch die Entstehung der Produktpreise nachhaltiger Produkte ein. Die Auszubildenden berücksichtigen bei der Bestellung den ökologischen Fußabdruck des Getreides. Sie bewerten den ökologischen Fußabdruck von konventionell und ökologisch erzeugtem Getreide und können bei der Bestellung Aspekte von Regionalität und Auswirkung des Transportweges auf den Fußabdruck berücksichtigen. Die Auszubildenden bewerten den globalen Anbau gentechnisch veränderten Getreides aus nationaler und internationaler Sicht. Die Auszubildenden erläutern die Entstehung des Getreidepreises und bewerten seine globalen Auswirkungen.
	Annahme *Beurteilung des Korns*	nicht einwandfreie Ware	nicht einwandfreie Ware	Zurückweisung nicht einwandfreier Ware	nicht einwandfreie Ware	Die Auszubildenden "analysieren den Auftrag, Rohstoffe nach vorgeschriebenen Kriterien zu bewerten und über die Annahme zu entscheiden." (...) "Sie beurteilen die Untersuchungsergebnisse und entscheiden über die Annahme und weitere Verwendung der Rohstoffe (Qualitätsgruppen, Futtermittel, Lebensmittel)." (LF 2) Die Auszubildenden bewerten die Rohstoffqualität auch nach Aspekten der Nachhaltigkeit. Die Auszubildenden beurteilen, wann Maßnahmen zur Getreidereinigung und Haltbarmachung der Zurückweisung von Ware vorzuziehen sind, um Lebensmittelabfälle entlang der Wertschöpfungskette zu vermeiden.
	Lagerung *Lagerzustand überwachen*	Vorratsschutz, Schädlingsbekäm-pfung: Begasung der Maschinen mit Phosphorwasserstoff (für biologische Produkte nicht erlaubt); Erhitzung der gesamten Mühle; Trocknung und CA-Lagerung zur Gesunderhaltung lagernder Getreidepartien;	Erhitzung der gesamten Mühle Trocknung und CA-Lagerung zur Gesunderhal-tung lagernder Getreidepartien		Vorratsschutz, Schädlingsbe-kämpfung: Begasung der Maschinen mit Phosphor-wasserstoff (für biologische Produkte nicht erlaubt)	Die Auszubildenden "beurteilen die Wirksamkeit des Hygienekonzeptes bei der Reinigung von Geräten und Anlagen und erörtern eine Optimierung der Reinigungspläne und Monitoringmaßnahmen" (LF 7) hinsichtlich Aspekten der Nachhaltigkeit. Sie kennen nachhaltige Alternativen der Schädlingsbekämpfung. Bei der Lagerung und Gesunderhaltung von Rohstoffpartien diskutieren die Auszubildenden "Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der angewandten Verfahren. Dabei berücksichtigen sie Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz" (LF 9A). Die Auszubildenden kennen den Energie- und Reinigungsmittelverbrauch bei der Lagerung und können Vorschläge für eine energie- und ressourceneffizientere Lagerung der Rohstoffe machen. Dabei berücksichtigen sie die Anforderungen an Hygiene und Schutz vor Befall mit Schädlingen

Verarbeitung	Reinigung	Reinigungsmittel-einsatz bei Maschinen; Kontamination des Getreides; Mutterkorn Entsorgung Rückstände (Steine, Stroh; organ. Reststoffe werden zur Energiegewinnung verbrannt)	Reinigungs-mitteleinsatz bei Maschinen; Entsorgung Rückstände (Steine, Stroh; organ. Reststoffe werden zur Energie-gewinnung verbrannt)		Kontamination des Getreides; Mutterkorn	Die Auszubildenden kennen den Energie- und Reinigungsmittelverbrauch für alle Schritte der Reinigung des Getreides sowie der Anlagen und können Vorschläge für eine energie- und ressouceneffizientere Reinigung machen. Dabei berücksichtigen sie Anforderungen an Hygiene und rohstoff- wie anlagenspezifische Rahmenbedingungen. Die Auszubildenden kennen ganzheitliche Nutzungskonzepte zur Verwertung mühlenwirtschaftliucher Reststoffe und Nebenprodukte z.B. zur Bioenergiegewinnung. Die Auszubildenden "trennen Reinigungsabfälle nach ihrer Verwertbarkeit und stellen sicher, dass der nicht verwertbare Anteil (LF5)" hinsichtlich nachhaltiger Gesichtspunkte entsorgt wird. Die Auszubildenden "reflektieren die durchgeführten Mischungs-, Konditionierungs- und Reinigungsprozesse hinsichtlich Produktionszielen, Lebensmittelhygiene, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz." (LF 6) Die Auszubildenden "verfügen über die Kompetenz, Geräte, Maschinen, Anlagen zu reinigen und die Futter- und Lebensmittelhygiene sicherzustellen. (...) Dabei berücksichtigen sie die Vorschriften zum Arbeits-, Gesundheits-, Tier- und Umweltschutz." (LF 7) Die Auszubildenden "verfügen über die Kompetenz, Saatgut zu bearbeiten und werterhaltend zu lagern. (..) Im Hinblick auf die Beizung und Lagerung machen sie sich über die Vorschriften des Pflanzenschutzmittelrechts und des Gesundheits-, Arbeits- sowie Umweltschutzes kundig." (LF 14A)
	Vorbereitung					Die Auszubildenden "reflektieren die durchgeführten Mischungs-, Konditionierungs- und Reinigungsprozesse hinsichtlich Produktionszielen, Lebensmittelhygiene, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz" (LF6).
	Mahlvorgang	Energie- und Ressourcen-verbrauch; ökologische Auswirkungen der Stromproduk-tion	Energie- und Ressourcen-verbrauch;			Die Auszubildenden "diskutieren Produkt- und Verfahrensoptimierungen [hinsichtlich Nachhaltigkeit] und berücksichtigen Wirtschaftlichkeit sowie Energieeffizienz" (LF 9M). Die Auszubildenden kennen den Energieverbrauch beim Mahlvorgang und können unter Berücksichtigung der Technik Entscheidungen für einen energieeffizienteren Mahlvorgang treffen. Die Auszubildenden kennen die ökologischen Auswirkungen der Stromerzeugung und die Möglichkeiten nachhaltig produzierten Stroms.
	Trennung der Fraktionen					
Vertrieb	Qualitäts-kontrolle					Die Auszubildenden beurteilen die Produkte auch unter nachhaltigen Gesichtspunkten.
	Verpackung	(Verpackung selbst ist kein Nachhaltigkeits-konflikt); Biologisch abbaubare Druckfarbe				Die Auszubildenden kennen die ökologischen Auswirkungen von Verpackungsmaterialien und Druckfarben.
	Auslieferung	CO_2 Verbrauch; Wahl des Transport-/Ver-kehrsmittels; Kommunikation	Kosten vs CO_2-Bilanz des Verkehrsmittels	Arbeitsbedingungen in verschiedenen Logistiksparten		Die Auszubildenden wägen die Nachhaltigkeitswirkungen unterschiedlicher Auslieferungssysteme und Gebinde ab. Sie beurteilen vor allem den CO2-Verbrauch der verschiedenen Auslieferungssysteme. Die Auszubildenden kennen die CO2- Bilanz verschiedener Verkehrsmittel für den Waren- und Gütertransport sowie Arbeitsbedingungen bei verschiedenen Logistikpartnern und können für die Produkte jenes mit dem kleinsten CO2-Fußabdruck und den fairsten Arbeitsbedingungen auswählen. Bei ihrer Auswahl berücksichtigen sie zusätzlich die ökonomischen Größen Kosten und Zeit.

Abb. A2.2 – Nachhaltigkeitsaspekte und -kompetenzen der Arbeitsprozesse einer*s Brauer*in / Mälzer*in

Brauer*in/Mälzer*in

	Prozess-schritt	Nachhaltigkeitskonflikt				Nachhaltigkeitskompetenzen
		ökologisch	ökonomisch	sozial	gesundheitlich	
Rohstoffbeschaffung	**Bestellung** *Auswahl des Getreides bzw. der Rohstoffe*	Frage der Verfügbarkeit; Biodiversität (Artenvielfalt); Regionalität vs. lange Transportwege (CO2 Verbrauch) Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen	Nachhaltige Planung der Produktion; Zusammen-setzung/ Enstehung von Produktpreisen nachhaltiger Produkte Getreidepreis: Börse	Kommunikation entlang der Supply-Chain (Äußerung von Bedürfnissen und Erwartungen); (Fair Trade)		Bei der Bestellung von Rohstoffen beziehen die Auszubildenden Aspekte der Nachhaltgkeit ein. Dabei wenden Sie kritisch ihr Wissen zum ökologischen Pflanzenbau an. In die Kommunikation mit Kund*innen und Lieferant*innen lassen Auszubildende auch Aspekte zur Nachhaltigkeit von Produktion und Handel in die Kommunikation einfließen. Die Auszubildenden können gegenüber Kund*innen und Lieferant*innen Aspekte der Nachhaltigkeit, dabei vor allem Aspekte des ökologischen Pflanzenbaus sowie soziale Aspekte des Handels, kritisch vertreten und erläutern. Dies bezieht auch die Entstehung der Produktpreise nachhaltiger Produkte ein. Die Auszubildenden berücksichtigen bei der Bestellung den ökologischen Fußabdruck des Getreides. Sie bewerten den ökologischen Fußabdruck von konventionell und ökologisch erzeugtem Getreide und können bei der Bestellung Aspekte von Regionalität und Auswirkung des Transportweges auf den Fußabdruck berücksichtigen. Die Auszubildenden bewerten den globalen Anbau gentechnisch veränderten Getreides aus nationaler und internationaler Sicht. Die Auszubildenden erläutern die Entstehung des Getreidepreises und bewerten seine globalen Auswirkungen.
	Annahme *Beurteilung des Korns bzw. der Rohstoffe*	Vermeidung von Lebensmittelabfällen	Kosten für Getreidereinigung vs. Qualitätsverbesserung und längere Haltbarkeit durch Getreidereinigung			"Die Auszubildenden kennen die Anforderungen an das Getreide für die Malzbereitung. Sie untersuchen das Getreide und bonitieren desssen Qualität" (LF 2) und bewerten die Rohstoffqualität auch nach Aspekten der Nachhaltigkeit. Die Auszubildenden kennen mögliche Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung sowie optimaler Nutzung nicht einwandfreier Ware als Alternative zur Zurückweisung, z.B. Getreidereinigung, und wenden diese sinnvoll an.
	Lagerung *Lager-zustand überwachen*	Reinigungsmittel, Vorratsschutz-mittel, Kühlung, CA-Lagerung (Luftfeuchte, T)	Reinigungsmittel, Vorratsschutzmittel, Kühlung, Verluste durch Verderb		Reinigungsmittel, Vorratsschutzmittel, Kälte	Die Auszubildenden "wenden Hygienemaßnahmen bei der (..) Lagerung an und leiten daraus ihr Verhalten im [nachhaltigen] Umgang mit Lebensmitteln ab." (LF 1) "Die Auszubildenden unterscheiden Vorratsschädlinge, beschreiben deren Schadpotenzial und bewerten verschiedene Möglichkeiten der Vorbeugung und Bekämpfung" (LF 2) unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten. Bei der Lagerung von Rohstoffen "diskutieren Auszubildenden und unterscheiden Vorratsschädlinge, beschreiben deren Schadpotenzial und bewerten verschiedene Möglichkeiten der Vorbeugung und Bekämpfung" (LF 2) unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten.
Verarbeitung	**Reinigung** *der Rohgerste*	Reinigungsmittel Entsorgung			Reinigungsmittel	Die Auszubildenden "planen die Herstellung von Malz und wenden dabei erworbene Kenntnisse über Getreide, Verfahrenstechnologien und -techniken" (LF 3) und Nachhaltigkeit an. Die Auszubildenden kennen Alternativen zur Schwefelung beim Mälzen z.B. indirekte Beheizung, um Nitrosaminbildung zu verhindern. Die Auszubildenden "diskutieren [bei der Malzbereitung] Produkt- und Verfahrensoptimierungen [hinsichtlich Nachhaltigkeit] und berücksichtigen Wirtschaftlichkeit sowie Energieeffizienz" (LF9M Müller). Die Auszubildenden kennen die Parameter einer optimalen Prozessführung beim Darren und der Malzbereitung allgemein und wenden diese an. Auszubildene kennen Maßnahmen zum Umweltschutz und die rechtlichen Grundlagen. Sie können mögliche Umweltbelastungen durch den Betrieb erklären. Ressourcen- und Energieeffizienz ist dabei integraler Bestandteil. (AO 2007)
	Weichen *der Rohgerste*		Gefahr der "Totweiche" (Verlust der Keimfähigkeit und Fähigkeit zur alkoholischen Gärung, ungenießbares Endprodukt)			
	Keimen	Wasser, Einsatz von Keimungsregulatoren (nicht nach dt. Reinheitsgebot)	Wasser, Verderb des entstandenden Grünmalzes			
	Darren	Energieverbrauch	Energieverbrauch		Schwefel	

Verarbeitung	**Schroten**	Trocken- oder Nassschrotung?	Trocken- oder Nassschrotung?			Die Auszubildenden "diskutieren [beim Schroten] Produkt- und Verfahrensoptimierungen [hinsichtlich Nachhaltigkeit] und berücksichtigen Wirtschaftlichkeit sowie Energieeffizienz" (LF9M Müller).
	Maischen	Wassereinsatz Aufbereitung des Brauwassers	Wärmezufuhr für optimale Prozessführung von Einmaische bis Abmaische			Die Auszubildenden "diskutieren [beim Maischen] Produkt- und Verfahrensoptimierungen [hinsichtlich Nachhaltigkeit] und berücksichtigen Wirtschaftlichkeit sowie Energieeffizienz" (LF9M Müller).
	Läutern *Trennung Würze und Treber*	Treber	Treber			Die Auszubildenden erläutern alternative nachhaltige Nutzungskonzepte für Treber. Die Auszubildenden und Schüler beurteilen die Wirksamkeit des Hygienekonzeptes bei der Reinigung von Geräten [z.B. Läutersystem, Tanks] und Anlagen und erörtern eine Optimierung der Reinigungspläne und Monitoringmaßnahmen (LF 7, Müller) hinsichtlich Aspekten der Nachhaltigkeit.
	Kochen und Klären *Hopfen-zugabe*	Ökologische Auswirkungen des Hopfenanbaus Entsorgung der Rückstände	Hopfen vs. Hopfenpellets vs. Hopfenextrakt (Lagerfähigkeit, Extraktionmittel)		Schwefel, Hexan, Methylenchlorid	"Die Auszubildenden analysieren Dokumentationen zu Beheizungssystemen und bewerten diese unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten" (LF7). Diese gewonnen Erkennstnisse wenden Sie bei der Planung ressourcenschonender Brauprozesse an. Die Auszubildenden erklären und bewerten den Anbau, die Funktion und den Einsatz von Hopfen, sowie die Herstellung von Hopfenextrakt auch hinsichtlich nachhaltiger Aspekte.
	Kühlen	Energieverbrauch	Energieverbrauch			Die Auszubildenden "bewerten verschiedene Kombinationen zur Würzeklärung und Würzekühlung unter betrieblichen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten und reflektieren ihre Problemlösung" (LF 8). Daran anknüpfend planen und führen Sie nachhaltige Prozesse in der Würzezubereitung durch.
	Gären		Obergäriges vs. untergäriges Bier (Energiever-brauch, Dauer); Alkoholfreies Bier, dazu Gärung vorzeitig abbrechen oder drosseln mit Spezialhefen oder Dialyseverfahren			Die Auszubildenden kennen die Auswirkungen verschiedener Gär- und Reifungsvorgänge bei der Herstellung ober- und untergäriger Biere und beurteilen diese hinsichtlich Nachhaltigkeitsaspekten. Die Auszubildenden kennen das deutsche Reinheitsgebot und bewerten es hinsichtlich Nachhaltigkeit.
	Nachgärung und Reifung	Reinigungsmittel	Reinigungsmittel		Reinigungsmittel, Kälte, Zuckercouleur und Süßstoffe (bei obergärigen Bieren zulässig)	"Die Auszubildenden reinigen und desinfizieren Gär- und Lagerkellereinrichtungen" (LF 9) unter nachhaltigen Gesichtspunkten. Die Auszubildenden kennen das deutsche Reinheitsgebot und bewerten es hinsichtlich Nachhaltigkeit.
	Endklärung	Entsorgung der Rückstände	Entsorgung der Rückstände			Die Auszubildenden berücksichtigen auch bei der Klärung Aspekte der Nachhaltigkeit.

Vertrieb	**Abfüllen**	Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Gebinde und Anlagen Verpackung (Kästen, sixpacks, Flaschen: PET, Dosen, Glas); Druckfarbe			Füllstandsmessung mit radioaktiver Strahlung; Formaldehyd zur Desinfektion von Kronkorken	Die Auszubildenden "beurteilen die [Abfüllung und] Verpackung unter Anwendung rechtlicher, wirtschaftlicher und umweltgerechter [nachhaltiger] Grundlagen" (LF 14). Die Auszubildenden kennen und bewerten ökologische, ökonomische und gesundheitliche Aspekte "[des] Mehrwegseinsatzes bei Flaschen, [des] Kastenrecyclings bzw. [der] Wiederverwertung von Kästen" (Die deutschen Brauer, Deutscher Brauer Bund e. V.: Positionspapier der deutschen Brauer zum Thema Nachhaltigkeit (2011))
	Auslieferung	CO_2 Verbrauch		Kommunikation Arbeitsbedin-gungen in verschiedenen Logistiksparten	Energiegehalt; Alkoholmiss-brauch und Alkoholsucht; Gefahren von Bierkonsum in Jugend, Schwangerschaft, bei Teilnahme am Straßenverkehr und Alkoholismus;	Die Auszubildenden "zeigen Verantwortungsbewusstsein beim Konsum alkoholischer Getränke" (LF 1) Die Auszubildenden nehmen "gesellschaftliche Verantwortung" (Die deutschen Brauer, Deutscher Brauer Bund e. V.: Positionspapier der deutschen Brauer zum Thema Nachhaltigkeit (2011)) wahr, die mit dem Vertrieb von Bier einhergeht. Die Auszubildenden beraten Kundinnen/Kunden und berücksichtigen neben lebensmittelrechtlichen und ernährungsphysiologische besonders nachhaltige Aspekte. "Sie präsentieren das Produkt und beraten Kunden über dessen Herstellung und Nutzen" (LF 14). Dabei zeigen Sie Verantwortung gegenüber dem Kunden und kommunizieren dessen gesundheitliche Gefahren. Die Auszubildenden kennen verschiedene Vertriebssysteme und beurteilen diese hinsichtlich nachhaltiger Aspekte.

Abb. A2.3 – Nachhaltigkeitsaspekte und -kompetenzen der Arbeitsprozesse einer*s Konditor*in

Konditor*in

	Prozess-schritt	Konkrete Nachhaltigkeitsaspekte				Allgemeine Nachhaltigkeitskompetenzen
		ökologisch	ökonomisch	sozial	gesundheitlich	
Rohstoffbeschaffung	**Bestellung** *Auswahl der Rohstoffe*	Nachhaltige Planung der Produktion; Verfügbarkeit; Biodiversität (Artenvielfalt); Ökologischer Landbau; Regionalität vs. lange Transportwege (CO2 Verbrauch); Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen; Getreidepreis	Trends und Nachfrage durch die Verbrau-cher*innen Kosten ökologisch produziertes Getreide vs konventionell	Kommunikation entlang der Supply Chain (Äußerung von Bedürfnissen und Erwartungen); Fair Trade; Arbeitsbedingungen in den Betrieben, z.B bei Bio aus nicht EU-Ländern religiöse Speise-vorschriften (halal), Vegan/Vegetarisch (z.B. Snackbereich, belegte Brötchen)	Weißmehl vs. Vollkornmehl (Ernährungs-physiologie) Lokale und globale Auswirkungen des Genusses von Fertigprodukten	Die Auszubildenden "beraten Kundinnen/Kunden und berücksichtigen neben lebensmittelrechtlichen, ökonomischen, ökologischen, sensorischen [und] ernährungsphysiologischen [auch soziale] Aspekte" (LF 3). Bei der Bestellung von Rohstoffen beziehen die Auszubildenden Aspekte der Nachhaltgkeit ein. Dabei wenden Sie kritisch ihr Wissen zum ökologischen Pflanzenbau an. Die Auszubildenden können gegenüber Kund*innen und Lieferant*innen Aspekte der Nachhaltigkeit, dabei vor allem Aspekte des ökologischen Pflanzenbaus sowie soziale Aspekte des Handels, kritisch vertreten und erläutern. Dies bezieht auch die Entstehung der Produktpreise nachhaltiger Produkte ein. Die Auszubildenden berücksichtigen bei der Bestellung den ökologischen Fußabdruck des Getreides. Sie bewerten den ökologischen Fußabdruck von konventionell und ökologisch erzeugetem Getreide und können bei der Bestellung Aspekte von Regionalität und Auswirkung des Transportweges auf den Fußabdruck berücksichtigen. Die Auszubildenden kennen religiöse Speisevorschriften (halal) sowie Anforderungen eines veganen/vegetarischen Lebensstils.
	Annahme *Beurteilen der Rohstoffe*					"Die Auszubildenden bewerten die Rohstoffqualität sowie die sensorische und ernährungsphysiologische Bedeutung der wesentlichen Nähr- bzw. Inhaltsstoffe" (LF 2) auch nach nachhaltigen Gesichtspunkten.
	Lagerung *Überwachen des Lager-zustands*	Reinigungs-mitteleinsatz; Vorratsschutz / Schädlings-bekämpfung; Energieverbrauch (Kühlung, Trocknung)	Reinigungsmittel-einsatz ; Verderb; Vorratsschutz / Schädlingsbekämpfun g Energieverbrauch (Kühlung, Trocknung); ggf. Vortemperie-ren, da Einfluss auf Gärverläufe		Belastung der Atemluft in Lagerräumen mit Staub oder mit Sporen von Schimmelpilzen	Die Auszubildenden leiten für die Anwendung von Hygienemaßnahmen bei Lagerung hygienisches Verhalten im Umgang mit Lebensmitteln ab und setzen umweltschonende Verfahren ein. (LF 1) Die Auszubildenden "halten die Hygienevorschriften ein und beachten die besonderen Anforderungen an die Lagerung der Rohstoffe, die Zwischenlagerung und die Präsentation der fertigen Erzeugnisse" (LF 5) auch unter nachhaltigen Gesichtspunkten. Bei der Lagerung von Rohstoffen diskutieren die Auszubildenden Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der angewandten Verfahren. Dabei berücksichtigen sie Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit. Die Auszubildenden kennen den Energieverbrauch bei der Lagerung der Lebensmittel an ihrem Arbeitsplatz und können unter Berücksichtigung der vorhandenen Technik Entscheidungen für ein energieeffizeres Lagern der Konditoreiprodukte treffen. Sie können Entscheidungen treffen, die die Hygiene und damit die Lebensmittelsicherheit und -qualität beachten.
Verarbeitung	**Teig-bereitung** *(Massen-bereitung)*	Produktionsplanung (Produktwahl, Haltbarkeit); Gär- und Teigführung (Langzeitführung); Einsatz von Backmitteln; Einsatz biologisch vorbehandelter Mehle; Energieverbrauch bei der Verarbeitung	Produktionsplanung (Produktwahl, Haltbarkeit); Gär- und Teigführung (Langzeitführung); Einsatz von Backmitteln; Einsatz biologisch vorbehandelter Mehle; Energieverbrauch bei der Verarbeitung	Bereitung/ Herstellung in "Billiglohnländern"/ Lohndumping Religiöse Speisevorschrif-ten (halal), Vegan/Vegeta-risch	Staubentwicklung; Einsatz biologisch vorbehandelter Mehle; Einsatz von Backmitteln; lange Teigruhe (positiv für Gesundheit); ernährungsphysiolo-gische Eigenschaften der Rohstoffe (Zucker, Fett, Vollkornmehle) Schleppen von Mehlsäcken	"Die Auszubildenden und Auszubildenden und Auszubildenden und Auszubildenden beurteilen betriebliche gesundheitliche Gefahren und leiten geeignete Maßnahmen zum Schutz der eigenen Gesundheit und der Gesundheit von Kolleg*innen und Kund*innen ab. Die Auszubildenden kennen religiöse Speisevorschriften (halal) sowie Anforderungen eines veganen/vegetarischen Lebensstils. Die Auszubildenden sind in der Lage bei der Teigbereitung energie- und ressourceneffizient zu arbeiten. Sie wenden dabei energieeffziente Verfahren an und können bei ihrer Planung Teigabfälle minimieren. Die Auszubildenden können im Hinblick auf ihre Zielgruppe Teige nach ernährungsphysiologischen Aspekten auswählen.

Verarbeitung	**Teigver-arbeitung** *(Teilen, Wirken, Formen, Gären)*	Teigreste; Energieverbrauch bei der Verarbeitung	Teigreste; Energieverbrauch bei der Verarbeitung			Die Auszubildenden führen notwendige Berechnungen für den Bedarf an auf nachhaltige Rezepturen abgestimmten nachhaltigen Rohstoffen durch, um Teigreste zu vermeiden, und wenden bei anfallenden Teigresten Strategien zur nachhaltigen Resteverwertung an.
	Backen	Energie-verbrauch;	Energie-verbrauch;		körperliche Belastungen durch Hitze	"Die Auszubildenden und Auszubildenden "entwickeln Ablaufpläne [hinsichtlich nachhaltiger Aspekte] und setzen Maschinen und Apparate zur [nachhaltigen und] rationellen Herstellung und Bevorratung der Teige und Gebäcke auch unter Einbeziehung der Kältetechnik ein" (LF 4).
	Herstellen von Füllungen, Überzügen, Dekors	Kühlung der Rohstoffe und Produkte; Herkunft der Rohstoffe (z.B. Früchte); Regional und saisonal	Kühlung der Rohstoffe und Produkte; Lagerfähigkeit z.B. Obst	Fair Trade; Religiöse Speisevorschrif-ten (halal), vegetarisch/ vegan	Einsatz von Fett und Zucker	Die Auszubildenden "wählen [nachhaltige] Rohstoffe entsprechend der [nachhaltigen] Rezepturen unter Berücksichtigung ernährungsphysiologischer Aspekte und rechtlicher Vorgaben aus" (Bäcker*in LF 9). "Die Auszubildenden und Schüler stellen Torten und Desserts aus verschiedenen Rohstoffen, in unterschiedlichen Formen, Zusamensetzungen und zu verschiedenen Anlässen her. Sie entwickeln Ablaufpläne und berücksichtigen die [nachhaltige] Herstellung. Sie wählen Böden, Füllungen und Dekormaterialien aus, kombinieren sie, wenden geeignete Verfahren zur Bevorratung und Qualitätssicherung an" (LF 8) und berücksichtigen dabei Aspekte der Nachhaltigkeit.
	Kühlen	Energieverbrauch für Kühlung; Kühlung der (TK-) Teiglinge Verpackung bei Kühllagerung (Alufolie, Frischhaltefolie)	Energieverbrauch für Kühlung; Kühlung der (TK-) Teiglinge Verpackung bei Kühllagerung (Alufolie, Frischhaltefolie)			Die Auszubildenden "entwickeln Ablaufpläne [hinsichtlich nachhaltiger Aspekte] und setzen Maschinen und Apparate zur [nachhaltigen und] rationellen Herstellung und Bevorratung der Teige und Gebäcke auch unter Einbeziehung der Kältetechnik ein" (LF 4). Die Auszubildenden kennen "Ursachen und [wenden nachhaltige Strategien zur] Vermeidung von Gebäck- und Lagerfehlern" (LF 4) an. Die Auszubildenden wenden ressourcenschonende Lagertechniken ohne Verwendung von Alufolie und Frischhaltefolie an. Die Auszubildenden sind in der Lage energieeffiziente Kühlsysteme für ihre Arbeitsschritte auszuwählen. Sie kennen unterschiedliche Kühlverfahren sowie deren Energieverbrauch und können begründete Entscheidungen unter Einbeziehung von energiebezogenen Nachhaltigkeitsaspekten treffen.
Vertrieb	**Verpacken**	Verpackungsmaterial und Aufbewahrung im Haushalt; Auswirkungen der Produktion verschiedenen Verpackungen (Rohstoffabbau)	Verpackungsmaterial	Auswirkungen der Produktion von verschiedenen Verpackungen (Rohstoffabbau)		Die Auszubildenden "verpacken Produkte fachgerecht" (LF 3) und hinsichtlich Aspekten der Nachhaltigkeit und Kundenzufriedenheit. Die Auszubildenden beraten Kund*innen zur fachgerechten Lagerung von Konditoreierzeugnissen im Haushalt zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen. Die Auszubildenden können Aspekte der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Verpackungsmaterialien und Verpackungsformen erläutern. Hierauf aufbauend können die Auszubildenden begründen, warum sie unter Berücksichtigung weiterer Aspekte eine bestimmte oder keine Verpackung wählen und die Kund*innen ermuntern selbst auf nachhaltige Verpackungskonzepte wie Mehrwegverpackungen zurückzugreifen"
	Verkauf **(Aus-lieferung)**	CO2 Verbrauch;	Kommunikation von Maßnahmen zur Frischhaltung (auch Retrogradation);	Kommunikation; Arbeitsbedingungen in verschiedenen Logistiksparten	Kommunikation von Maßnahmen zur Frischhaltung (auch Retrogradation);	Die Auszubildenden "beraten Kundinnen/Kunden und berücksichtigen neben lebensmittelrechtlichen, ökonomischen, ökologischen, sensorischen besonders ernährungsphysiologische [und soziale und gesundheitliche] Aspekte" (LF 3). Die Auszubildenden und Auszubildenden beraten die Kund*innen zielgruppenrecht. Sie kennen die Herkunft und das Herstellungsverfahren ihrer Produkte und beziehen bei ihrer Beratung ökologische, soziale und ökonomische Aspekte entsprechend der Kund*innenwünsche mit ein. Die Auszubildenden kennen die CO2-Bilanz verschiedener Verkehrsmittel für den Waren- und Gütertransport und können für die Produkte jenes mit dem kleinsten CO2-Fußabdruck auswählen. Bei ihrer Auswahl berücksichtigen sie die ökonomischen Größen Kosten und Zeit.

Abb. A2.4 – Nachhaltigkeitsaspekte und -kompetenzen der Arbeitsprozesse einer Fachkraft für Lebensmitteltechnik (Teigwaren)

Fachkraft für Lebensmitteltechnik (Teigwarenerzeugnisse)

	Prozess-schritt	Konkrete Nachhaltigkeitsaspekte (Nachhaltigkeitskonflikte)				Allgemeine Nachhaltigkeitskompetenzen
		ökologisch	**ökonomisch**	**sozial**	**gesundheitlich**	
Rohstoffbeschaffung	**Bestellung** *Auswahl der Rohstoffe*	Nachhaltige Planung der Produktion; Verfügbarkeit; Biodiversität (Artenvielfalt); Ökologischer Landbau; Regionalität vs. lange Transportwege (CO2 Verbrauch); Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen; Getreidepreis	Trends und Nachfrage durch die Verbraucher*innen; Kosten ökologisch vs konventionell erzeugtes Getreide	Kommunikation entlang der Supply Chain (Äußerung von Bedürfnissen und Erwartungen); (Fair Trade)	Lokale und globale Auswirkungen des Genusses von Fertigprodukten	Bei der Bestellung von Rohstoffen beziehen die Auszubildenden Aspekte der Nachhaltgkeit ein. Dabei wenden Sie kritisch ihr Wissen zum ökologischen Pflanzenbau an. Die Auszubildenden können gegenüber Kund*innen und Lieferant*innen Aspekte der Nachhaltigkeit, dabei vor allem Aspekte des ökologischen Pflanzenbaus sowie soziale Aspekte des Handels, kritisch vertreten und erläutern. Dies bezieht auch die Entstehung der Produktpreise nachhaltiger Produkte ein. Die Auszubildenden berücksichtigen bei der Bestellung den ökologischen Fußabdruck des Getreides. Sie bewerten den ökologischen Fußabdruck von konventionell und ökologisch erzeugetem Getreide und können bei der Bestellung Aspekte von Regionalität und Auswirkung des Transportweges auf den Fußabdruck berücksichtigen. Die Auszubildenden kennen religiöse Speisevorschriften (halal) sowie Anforderungen eines veganen/vegetarischen Lebensstils. Die Auszubildenden bewerten den globalen Anbau gentechnisch veränderten Getreides aus nationaler und internationaler Sicht. Die Auszubildenden erläutern die Entstehung des Getreidepreises und bewerten seine globalen Auswirkungen.
	Annahme *Beurteilung der Rohstoffe*					"Die Auszubildenden bewerten die Rohstoffqualität sowie die sensorische und ernährungsphysiologische Bedeutung der wesentlichen Nähr- bzw. Inhaltsstoffe" (LF 2, Konditor) auch nach nachhaltigen Gesichtspunkten.
	Lagerung *Lager-zustand überwachen*	Reinigungsmittel-einsatz in den Silos; Vorratsschutz, Schädlingsbe-kämpfung: Begasung durch Phosphorwas-serstoff (chemisch-synthetische Wirkstoffe für biologische Produkte nicht erlaubt)	Verderb;			"Den Auszubildenden ist der Zusammenhang zwischen Hygiene, unsachgemäßer Lagerung und Warenverderb bekannt. Sie erarbeiten geeignete Voraussetzungen für die [nachhaltige] Lagerung von Lebensmitteln und Materialien unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorschriften (LF 2). Sie kennen nachhaltige Alternativen der Schädlingsbekämpfung. "Beim Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln beachten sie die Arbeitssicherheit und Aspekte" (LF 5) der Nachhaltigkeit. Bei der Lagerung und Gesunderhaltung von Rohstoffpartien diskutieren die Auszubildenden "Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der angewandten Verfahren. Dabei berücksichtigen sie Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz" (LF 9A Müller). Die Auszubildenden kennen den Energieverbrauch bei der Lagerung der Lebensmittel an ihrem Arbeitsplatz und können unter Berücksichtigung der vorhanden Technik Entscheidungen für ein energieeffizeres Lagern der Bäckereiprodukte treffen. Sie können Entscheidungen treffen, die die Hygiene und damit die Lebensmittelsicherheit berücksichtigen.

Verarbeitung	**Teig-bereitung**	Energie-verbrauch	Energie-verbrauch			
Verarbeitung	**Verarbei-tung des Teigbands**	Verbraucherwunsch Frischteigwaren: Energie- und Wasserverbrauch durch Kochen, Kühlen; dabei weniger lange lagerfähig Trockenteigwaren: sehr langsames und langes Trocknen und Kühlen	Verbraucherwunsch Frischteigwaren: Energie- und Wasserverbrauch durch Kochen, Kühlen; dabei weniger lange lagerfähig Trockenteigwaren: sehr langsames und langes Trocknen und Kühlen			"Bei Herstellung, Lagerung und Verkauf" setzen die Auszubildenden umweltschonende [nachhaltige] Verfahren ein (LF 1 Konditor). Die Auszubildenden "diskutieren Produkt- und Verfahrensoptimierungen [hinsichtlich Nachhaltigkeit] und berücksichtigen Wirtschaftlichkeit sowie Energieeffizienz" (LF9M Müller). Die Auszubildenden kennen die verschiedenen Teigwaren und beurteilen ihre jeweilige Produktion hinsichtlich nachhaltiger Aspekte. Dabei beziehen sie die Trocknung, Lagerungsarten und Haltbarkeit mit ein.
Vertrieb	**Verpacken**	Verpackungs-material Auswirkungen der Produktion verschiedener Verpackungen (Rohstoffabbau)		Auswirkungen der Produktion verschiedener Verpackungen (Rohstoffabbau)		Die Auszubildenden und Auszubildenden können Aspekte der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Verpackungsmaterialien und Verpackungsformen erläutern. Hierauf aufbauend können die Auszubildenden begründen, warum sie unter Berücksichtigung weiterer Aspekte eine bestimmte Verpackung wählen.
Vertrieb	**Verkauf** *Aus-lieferung*	CO2 Verbrauch Kommunikation	Kosten-unterschied Biobackwaren vs konventionelle Backwaren	Kommunikation Arbeitsbedin-gungen in verschiedenen Logistiksparten	Kommunikation	Die Auszubildenden "beraten Kundinnen/Kunden und berücksichtigen neben lebensmittelrechtlichen, ökonomischen, ökologischen, sensorischen besonders ernährungsphysiologische [und soziale und gesundheitliche] Aspekte" (LF 3, Bäcker*in). Die Auszubildenden kennen verschiedene Vertriebssysteme und beurteilen diese hinsichtlich nachhaltiger Aspekte. Die Auszubildenden können dem Kunden Aspekte der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Lieferformen erläutern. Sie können z.B. die Emissionen der Belieferung pro Produkt berechnen. Die Auszubildenden beraten die Kund*innen zielgruppenrecht. Sie kennen die Herkunft und das Herstellungsverfahren ihrer Produkte und beziehen bei ihrer Beratung ökologische, soziale und ökonomische Aspekte entsprechend der Kund*innenwünsche mit ein. Die Auszubildenden kennen die CO2- Bilanz verschiedener Verkehrsmittel für den Waren- und Gütertransport und können für die Produkte jenes mit dem kleinsten CO2- Fußabdruck und den fairsten Arbeitsbedingungen auswählen. Bei ihrer Auswahl berücksichtigen sie auch die ökonomischen Größen Kosten und Zeit. Die Auszubildenden wägen die Nachhaltigkeitswirkungen unterschiedlicher Auslieferungssysteme und Gebinde ab.

Abb. A2.5 – Nachhaltigkeitsaspekte und -kompetenzen der Arbeitsprozesse einer Fachkraft für Lebensmitteltechnik (Stärkeherstellung)

Fachkraft für Lebensmitteltechnik (Stärkegewinnung aus Weizen)

	Prozess-schritt	Konkrete Nachhaltigkeitsaspekte (Nachhaltigkeitskonflikte)				Allgemeine Nachhaltigkeitskompetenzen
		ökologisch	ökonomisch	sozial	gesundheitlich	
Rohstoffbeschaffung	**Bestellung** *Auswahl des Mehls*	Nachhaltige Planung der Produktion; Verfügbarkeit; Biodiversität Regionalität vs. lange Transportwege (CO2 Verbrauch) Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen Getreidepreis: Börse	Nachhaltige Planung der Produktion; Trends und Nachfrage durch die Verbraucher*innen	Kommunikation entlang der Supply Chain (Äußerung von Bedürfnissen und Erwartungen); Fair Trade;		Bei der Bestellung von Rohstoffen beziehen die Auszubildenden Aspekte der Nachhaltgkeit ein. Dabei wenden Sie kritisch ihr Wissen zum ökologischen Pflanzenbau an. In die Kommunikation mit Kund*innen und Lieferant*innen lassen Auszubildende auch Aspekte zur Nachhaltigkeit von Produktion und Handel in die Kommunikation einfließen. Die Auszubildenden können gegenüber Kund*innen und Lieferant*innen Aspekte der Nachhaltigkeit, dabei vor allem Aspekte des ökologischen Pflanzenbaus sowie soziale Aspekte des Handels, kritisch vertreten und erläutern. Dies bezieht auch die Entstehung der Produktpreise nachhaltiger Produkte ein. Die Auszubildenden berücksichtigen bei der Bestellung den ökologischen Fußabdruck des Getreides. Sie bewerten den ökologischen Fußabdruck von konventionell und ökologisch erzeugetem Getreide und können bei der Bestellung Aspekte von Regionalität und Auswirkung des Transportweges auf den Fußabdruck berücksichtigen. Die Auszubildenden bewerten den globalen Anbau gentechnisch veränderten Getreides aus nationaler und internationaler Sicht. Die Auszubildenden erläutern die Entstehung des Getreidepreises und bewerten seine globalen Auswirkungen.
	Annahme *Beurteilung des Mehls*					Die Auszubildenden "bewerten die Rohstoffqualität sowie die sensorische und ernährungsphysiologische Bedeutung der wesentlichen Nähr- bzw. Inhaltsstoffe" (LF 2, Konditor) auch nach nachhaltigen Gesichtspunkten.
	Lagerung *Lager-zustand überwachen*	Reinigungsmittel-einsatz in den Silos; Vorratsschutz, Schädlingsbekäm-pfung: Begasung der Maschinen mit Phosphorwasserstoff (für biologische Produkte nicht erlaubt);	Verderb			Den Auszubildenden "ist der Zusammenhang zwischen Hygiene, unsachgemäßer Lagerung und Warenverderb bekannt. Sie erarbeiten geeignete Voraussetzungen für die [nachhaltige] Lagerung von Lebensmitteln und Materialien unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorschriften (LF 2). Sie kennen nachhaltige Alternativen der Schädlingsbekämpfung. "Beim Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln beachten sie die Arbeitssicherheit und Aspekte" (LF 5) der Nachhaltigkeit. Die Auszubildenden kennen den Energieverbrauch der Lagerung und können unter Berücksichtigung der vorhandenen Technik Entscheidungen für ein energieeffizeres Lagern treffen.
	Anteigen des Mehls und **Kneten** *Wasser-zuführung*	Wasser-verbrauch; Reinigungsmittel-einsatz bei Maschinen				Die Auszubildenden "beschreiben Aufgaben, Aufbau und Arbeitsweisen der Maschinen und Anlagen und berücksichtigen neben Hygienevorschriften [und Nachhaltigeitsaspekten] die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen beim Umgang mit der Maschinentechnik." (LF 3). "Beim Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln beachten sie die Arbeitssicherheit und Aspekte" (LF 5) der Nachhaltigkeit.
	Auswaschen	Abwasser	Abwasser			Die Auszubildenden wenden wassersparende Arbeitsweisen beim Auswaschen der Stärke an. Sie kennen Verfahren zur Wasseraufbereitung.

Verarbeitung	**Abtrennen** der Rohstärke-milch		Nebenprodukt Nassgluten (pflanzliches Eiweiß)			Die Auszubildenden "beschreiben Aufgaben, Aufbau und Arbeitsweisen der Maschinen und Anlagen und berücksichtigen neben Hygienevorschriften [und Nachhaltigkeitsaspekten] die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen beim Umgang mit der Maschinentechnik. Sie beurteilen verschiedene Ablaufprinzipien" (LF 3) auch hinsichtlich nachhaltigen Aspekten, vor allem Wasser- und Energieverbrauch bei der Stärkegewinnung. "Beim Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln beachten die Auszubildenden die Arbeitssicherheit und Aspekte" (LF 5) der Nachhaltigkeit.
	Reinigen der Rohstärke-milch	Abtrennung Gluten-stückchen, Rohfasern als Restprodukte Abtrennung Schlempe als Restprodukt				Die Auszubildenden kennen bei der Stärkegewinnung unterschiedliche Nutzungskonzepte und bewerten diese hinsichtlich Aspekten der Nachhaltigkeit.
	Konzentrie-ren und **Raffinieren** der Rohstärke-milch	Schlempe als Restprodukt, verlässt als Abwasser den Betrieb	Schlempe als Restprodukt, verlässt als Abwasser den Betrieb			
	Trocknen	Energieverbrauch Trocknungszeit	Energie-verbrauch Trocknungszeit und -grad			Die Auszubildenden beurteilen verschiedene Trocknungsarten bezüglich Nachhaltigkeit und kennen Konzepte zur Verringerung der Trocknungszeit. Sie kennen die Unterschiede der verschiedenen Trocjnungsstufen der Produkte, insbesondere hinsichtlich der Lagerung.
	Zerkleinern und **Sichten**					
Vertrieb	**Verpacken** und **Lagerung**	Verpackungsmaterial Druckfarbe Auswirkungen der Produktion verschiedenen Verpackungen (Rohstoffabbau) bzw. Lagerung in Tanks	Verpackungs-material Verderb	Auswirkungen der Produktion verschiedenen Verpackungen (Rohstoffabbau)		Die Auszubildenden "bestimmen produktspezifische Anforderungen an Verpackungen, wenden rechtliche Bestimmungen an und wählen geeignete Verpackungsmaterialien aus. Dabei beachten sie ökologische [,soziale, gesundheitliche] und ökonomische Gesichtspunkte" (LF 4). Die Auszubildenden können Aspekte der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Verpackungsmaterialien und Verpackungsformen erläutern. Hierauf aufbauend können die Schüler*innen begründen, warum sie unter Berücksichtigung weiterer Aspekte eine bestimmte Verpackung wählen.
	Verkauf *Auslieferung*	CO_2 Verbrauch	Transport-kosten	Kommunikation Arbeitsbedingungen in verschiedenen Logistiksparten	Kommunikation	Die Auszubildenden "beraten Kundinnen/Kunden und berücksichtigen neben lebensmittelrechtlichen, ökonomischen, ökologischen, sensorischen besonders ernährungsphysiologische [und soziale und gesundheitliche] Aspekte" (LF 3, Bäcker*in). Die Auszubildenden kennen verschiedene Vertriebssysteme und beurteilen diese hinsichtlich nachhaltiger Aspekte. Die Auszubildenden können dem Kunden Aspekte der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Lieferformen erläutern. Sie können z.B. die Emissionen der Belieferung pro Produkt berechnen. Die Auszubildenden beraten die Kund*innen zielgruppenrecht. Sie kennen die Herkunft und das Herstellungsverfahren ihrer Produkte und beziehen bei ihrer Beratung ökologische, soziale und ökonomische Aspekte entsprechend der Kund*innenwünsche mit ein. Die Auszubildenden kennen die CO2- Bilanz verschiedener Verkehrsmittel für den Waren- und Gütertransport und können für die Produkte jenes mit dem kleinsten CO2- Fußabdruck und den fairsten Arbeitsbedingungen auswählen. Bei ihrer Auswahl berücksichtigen sie auch die ökonomischen Größen Kosten und Zeit. Die Auszubildenden wägen die Nachhaltigkeitswirkungen unterschiedlicher Auslieferungssysteme und Gebinde ab.