

KORN-Scout

Begleitmaterial zum
Screencast



Backwarenabfälle: Umweltwirkungen und Ökologischer Rucksack (Screencast Nr. 2)

Teil 2a - Umweltwirkungen und Fussabdruck

Teil 2b - Drei Formen des Fussabdrucks

Dr. Michael Scharp und Dr. Anna Bliesner-Steckmann
IZT Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung
Mail: m.scharp@izt.de / Telefon: 030-803088-14

Backwarenabfälle 6 Screen-Casts und 4 Lehr-Lern-Einheiten

- ▶ Das Material des KORN-Projektes umfasst 6 Screen-Casts mit Lehr-Lerneinheiten
- ▶ Themen: Am Beispiel der Backwarenabfälle wird erläutert:
 - ▶ 1a) Wie groß der Backwarenabfall ist
 - ▶ 1b) Was die Ursachen und die Probleme des Abfalls sind
 - ▶ 2a) Welche Umweltwirkungen die Getreideproduktion hat
 - ▶ 2b) Was der ökologische Rucksack der Lebensmittel ist
 - ▶ 3) Welche Entsorgungs- und Verwertungswege es gibt
 - ▶ 4) Welche Handlungsoptionen man/frau haben
- ▶ Zielgruppe: Auszubildende
- ▶ Primäre Gewerke: Bäcker*in und Konditor*in
- ▶ Sekundäre Gewerke: Brauer*in, Mälzer*in, Müller*in, Lebensmitteltechnologie*in (SC 2 bis 4)
- ▶ Verwendung: Betrieb oder überbetriebliche Ausbildung (je nach gewählter methodischer Umsetzung)
- ▶ Download: elearning.izt.de (KORN)
- ▶ Kontakt: IZT/ Dr. Michael Scharp m.scharp@izt.de

Backwaren-abfälle

SC 1a: Lebensmittelverluste

SC 1b: Ursachen & Probleme

SC 2a: Umweltauswirkungen

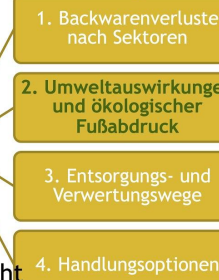
SC 2b: Ökologischer Rucksack

SC 3: Entsorgung & Verwertung

SC 4: Handlungsoptionen

Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck - SC 2a - Übersicht: Umweltauswirkungen und Fußabdruck

- ▶ Thema: Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck
- ▶ Zielgruppe: Auszubildende für KORN-Berufe Bäcker*in, Brauer*in, Mälzer*in, Müller*in, Konditor*in, Lebensmitteltechnologie*in
- ▶ Verwendung: Betrieb oder überbetriebliche Ausbildung (2 Varianten wie hier im didaktischen Konzept beschrieben)
- ▶ Themen: Umweltauswirkungen (Vielfalt, Beispiele Nitrat und Pestizide), Fußabdruck (Definition, Formen des Abdrucks).
- ▶ Kompetenzerwerb: Verständnis gewinnen für die Umweltauswirkungen, da jedes Produkte verschiedene Ressourcen verbraucht
- ▶ Methoden: Gruppenpuzzle, Lernzielkontrolle (2 Niveaus) Selbst-Check im Betrieb, Interview führen, Poster erstellen
- ▶ Download: elearning.izt.de (KORN)
- ▶ Kontakt: IZT/ Dr. Michael Scharp m.scharp@izt.de



KORN Scout

Screen-Cast

2.1 Umweltwirkungen

2.2 Ressourcennutzung und Fußabdruck

2.3 Flächen-Fußabdruck

2.4 Wasser-Fußabdruck

2.5 CO2-Fußabdruck

Das Projekt KORN-Scout

izt

KORN Scout

22/01/2020

8

Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck - SC 2a - Inhalte: Umweltauswirkungen und Fußabdruck

- ▶ Definition von Umweltwirkungen
- ▶ Schutzgüter und Landwirtschaft
- ▶ Nitratbelastungen Grundwasser
- ▶ Einsatz von Pflanzenschutzmitteln
- ▶ Definition des ökologischen Fußabdrucks
 - ▶ Flächenfußabdruck
 - ▶ Wasserfußabdruck
 - ▶ CO2-Fußabdruck
 - ▶ Gründe für den großen Fußabdruck Deutschlands



KORN Scout

Screen-Cast

Das Projekt KORN-Scout

izt

KORN Scout

22/01/2020

8

Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck - SC 2b - Übersicht: Drei Formen des Fußabdrucks

- ▶ Thema: Formen des ökologischen Fußabdrucks
- ▶ Zielgruppe: Auszubildende für KORN-Berufe Bäcker*in, Brauer*in, Mälzer*in, Müller*in, Konditor*in, Lebensmitteltechnologie*in
- ▶ Verwendung: Betrieb oder überbetriebliche Ausbildung (2 Varianten wie hier im didaktischen Konzept beschrieben)
- ▶ Themen: Flächen-Fußabdruck, Wasser-Fußabdruck, CO₂-Fußabdruck
- ▶ Kompetenzerwerb: Verständnis gewinnen für die Größe des Fußabdrucks; Wissen, welche Lebensmittel einen sehr großen Fußabdruck haben
- ▶ Methoden: Selbst-Check im Betrieb, Interview führen, Poster erstellen, Gruppenpuzzle
- ▶ Download: elearning.izt.de (KORN)
- ▶ Kontakt: IZT/ Dr. Michael Scharp m.scharp@izt.de



Das Projekt KORN-Scout



22/01/2020

9

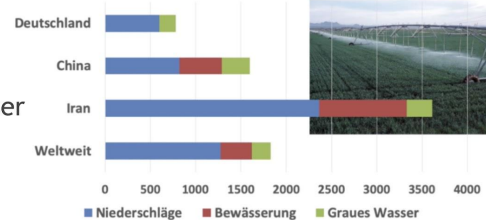
Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck - SC 2b - Inhalte: Drei Formen des ökologischen Fußabdrucks

- ▶ Formen des Fußabdrucks
 - ▶ Flächen-Fußabdruck von Brot
 - ▶ Mehl u.a. Lebensmittel
 - ▶ landwirtschaftliche Fläche für ein Brot
 - ▶ Fläche und Backwarenabfälle
- ▶ Wasser-Fußabdruck
 - ▶ Niederschläge, Bewässerung, Graues Wasser
 - ▶ Beispiel Getreide
 - ▶ Beispiele für Lebensmittel
 - ▶ Vergleich von Weizen und anderen Lebensmitteln)
- ▶ CO₂-Fußabdruck
 - ▶ Treibhausgas und CO₂-Äquivalente,
 - ▶ Getreide versus Fleisch,
 - ▶ CO₂-Fußabdruck von belegten Brötchen
 - ▶ Vergleich von Brötchen, Aufstrich und Belag)



2.4 Der Wasser-Fußabdruck

Wasserbedarf für Weizen (in Liter / pro kg, 2010)



2.4

12.09.19



Bildquellen: Fußabdruck - Pixabay - Gaijin008 / Bewässerung - Wikipedia - Alexander Daten: VGE e.U. - Webcam - Homekita

128

Das Projekt KORN-Scout



22/01/2020

10

KORN-Scout
Begleitmaterial zum
Screencast



**Backwarenabfälle: Umweltwirkungen und
Ökologischer Rucksack (Screencast Nr. 2)**

Teil 2a - Umweltwirkungen und Fussabdruck

Teil 2b - Drei Formen des Fussabdrucks

Legende

A	Ablaufplan für Lehrende
MA	Methodische Anleitung Lehrende
AB	Arbeitsblatt Kopiervorlage Lernende
LB	Lösungsbogen Kopiervorlage Lernende

Inhaltsverzeichnis

1. Didaktische Hinweise für Lehrende	6
1.1 Was wird angeboten	6
1.2 Duale Lehreinheiten	7
1.3 Lernzieltaxonomiestufen	7
1.4 Berufliche Handlungskompetenz	7
1.5 Kombinierbarkeit/Vorkenntnisse/Anspruchsniveau	7
1.6 Aufbau des vorliegenden Begleitmaterials	8
1.7 Anhang: Anbindung an Lernfelder der Rahmenlehrpläne und Inhalte der Ausbildungsrahmenpläne	9
2. Lehreinheit Berufsschule	9
2.1-A - Ablaufplan	10
2.2-MA - Gruppenpuzzle	12
2.3-AB 1 - Das Gruppenpuzzle! Werden Sie zum Experten/zur Expertin	13
2.4-MA - Lernzielkontrolle	14
2.5-AB 2 - Testen Sie Ihr Wissen zum Screencast - Schwierigkeitsstufe 1!	15
2.6-AB 3 - Testen Sie Ihr Wissen zum Screencast - Schwierigkeitsstufe 2!	19
3. Lehreinheit Betrieb	23
3.1-A - Ablaufplan	23
3.2-MA - Selbst-Check im Betrieb	25
3.3-AB 4 - Selbst-Check im Betrieb - Auf geht's zum Betriebsrundgang	26
3.4-MA - Interview	29
3.5-AB 5 - Nachgefragt - Das Interview!	29
3.6-MA - Poster erstellen	32
3.7-AB 6 - Alles klar! Und wie weiter? Posterpräsentation!	33
Anhang	35
A) Lösungsblätter	36
B) Adressierte Kompetenzen Lernfelder (LF) aus Rahmenlehrplänen	43
C) Adressierte Inhalte aus Ausbildungsrahmenplänen	43
D) Geförderte KORN-Nachhaltigkeitskompetenzen	46
E) Literatur/Quellen	47
F) Verbundpartner und Copyright	48
G) Handouts zum Screencast 2a „Umweltauswirkungen und Fussabdruck“	49
F) Handouts zum Screencast 2b „Drei Formen des Fußabdrucks“	50

1. Didaktische Hinweise für Lehrende

1.1 Was wird angeboten

Die angebotenen vier Lehreinheiten behandeln das Thema Backwarenabfälle. Sie zielen auf die Förderung nachhaltigen Handelns in Korn-handhabenden Berufen. Ihr Einsatz in der beruflichen Aus- und Weiterbildung von Bäcker*innen, Konditor*innen sowie angrenzender Berufe schafft einen Erkenntniszuwachs in der beruflichen Bildung im Kontext der Getreideverarbeitung entlang der Wertschöpfungskette.

Die im Folgenden angebotenen Materialien sind im Projekt KORN-SCOUT entstanden. Das vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) geförderte Verbundprojekt KORN-SCOUT hat das Ziel, die Kompetenzorientierung zu nachhaltigem Handeln im Berufsalltag der „Korn-handhabenden“ Berufe zu fördern. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Kommunikation hin zu mehr Nachhaltigkeit durch die Akteure*innen entlang der Wertschöpfungskette.

Die hier angebotenen Bildungsmaterialien sind auf der Grundlage enger Zusammenarbeit mit Praxispartnern erarbeitet worden und durchlaufen einen Praxis-Check.

Weitere Hinweise und noch mehr im Projekt entwickelte Bildungsmaterialien finden Sie auf der KORN-Projektplattform <https://elearning.izt.de/> (**Modul KORN**).

Angeboten werden vertonte Lehrfilme („Screencasts“) mit dazugehörigen Lehreinheiten.

Tabelle: Übersicht über die Lehreinheiten:

Screencast Titel	Inhalt
1a: Backwarenverluste - Lebensmittelabfälle, Brot- und Backwarenverluste	Verluste an Lebensmittel und Backwaren, Handel und Sektorenuordnung
1b: Backwarenverluste - Ursachen, Probleme und Messung der Verluste	Ursache(n) der Verluste, ökonomische und ökologische Bedeutung der Verluste, Backwarenabfall und Klimawandel, Messung der Verluste
2a: Umweltauswirkungen und Fussabdruck	Umweltauswirkungen der Herstellung von Brot und Backwaren im Überblick, Beispiele Nitratbelastung und Pflanzenschutzmittel, die Konzepte „Ressourcennutzung“ und „Fußabdruck“
2b: Drei Formen des ökologischen Fußabdrucks	Einführung von drei Formen des Fußabdrucks: Flächenfußabdruck, Wasserfußabdruck und CO ₂ -Fußabdruck
3: Entsorgung und Verwertungswege von Backwarenabfällen	Weiterverarbeitung zu Tierfutter, Herstellung von Brotteigen, Weitergabe an gemeinnützige Organisationen, Energetische Entsorgung in Biogasanlagen
4: Handlungsoptionen zur Reduktion von Retouren und Abfällen	Messung der Verluste in Produktion und Verkauf, Mitarbeiterbeteiligung (Sammlung von Ideen zur Verbesserung usw.), fünf Maßnahmen zur Reduktion von Verlusten

1.2 Duale Lehreinheiten

Die didaktische Anleitung umfasst jeweils zwei Teile. Angelehnt an die duale Ausbildung bezieht sich ein Teil der Lehreinheit auf den Einsatz in der Berufsschule, der zweite Teil auf den Einsatz im Betrieb. Idealerweise sollen beide Teile möglichst in einem zeitlichen Zusammenhang durchgeführt werden - zuerst die Behandlung des Themas in der Berufsschule im Rahmen der überbetrieblichen Ausbildung, anschließend die Thematisierung im Betrieb. Die Lehrfilme („Screencasts“) können aber auch im Betrieb gezeigt werden, wenn der schulische Teil der Lehreinheit entfällt. Sie stellen dann die Vorbereitung für das dar, was im Betrieb nachfolgt (Lehreinheit Betrieb).

Methodisch fokussiert der Teil für die Berufsschule auf das „Gruppenpuzzle“ als Methode zur Wissensaneignung. Die Lernenden eignen sich Wissen im Austausch mit Anderen an, geben es wieder und vertiefen das Verständnis der neuen Informationen durch die Diskussion des Gelernten im Rahmen von Gruppenarbeit.

Der Teil für die Umsetzung im Betrieb fokussiert methodisch im wesentlichen auf zwei Aspekten: Den Selbst-Check durch Erfassung des Status Quo im Betrieb und das Interview dem Ausbilder oder der Ausbilderin mit anschließender visueller Ergebnisdarstellung. Der Fokus liegt dabei auf einem methodischen planvollen Vorgehen, dem Überprüfen und Beurteilen von Sachverhalten sowie auf dem Generieren von Lösungsvorschlägen zur Verbesserung des Status Quo.

1.3 Lernzieltaxonomiestufen

Die didaktische Ausgestaltung der Lehreinheiten für die Berufsschule und den Betrieb ist angelehnt an die Lernzieltaxonomiestufen. Idealerweise decken diese in Kombination alle Taxonomiestufen ab, wobei die Analyse des Ist-Zustands im Betrieb und die Suche nach Möglichkeiten zur Verbesserung die anspruchsvollen letzten 2-3 Taxonomiestufen adressieren. Insbesondere hier ist die Unterstützung der Ausbilder*innen gefordert.

1.4 Berufliche Handlungskompetenz

In Hinblick auf die berufliche Handlungskompetenz durchlaufen die Lernenden einen Prozess, in welchem sie, wenn die Lehreinheit kombiniert in Berufsschule und Betrieb umgesetzt wird, in vielen Kompetenzen gefördert werden. Fachliche Kompetenzen werden durch die Aneignung und Anwendung von Wissen und Können gefördert, während die Übertragung dieses Wissens auf den eigenen Betrieb eine Reflexion auf der Ebene der Selbstkompetenz erlaubt: Was hat das mit meinem Betrieb, meinem täglichen Handeln dort zu tun? Worin liegt unser Beitrag zum Problem, wie können wir zur Lösung der Probleme nicht-nachhaltiger Entwicklung beitragen? Die Zusammenarbeit mit Anderen in Berufsschule und Betrieb ermöglicht die Förderung von Sozialkompetenz durch eine rationale und verantwortungsbewusste Auseinandersetzung.

1.5 Kombinierbarkeit/Vorkenntnisse/Anspruchsniveau

Die sechs Screencasts und die dazugehörigen Lehreinheiten bilden ein Lernangebot zum Thema Backwarenabfälle. Teil 2 „Umweltauswirkungen und Ökologischer Fußabdruck“ dient zur Vertiefung des Wissens um die Backwarenabfälle und zum Aufzeigen der Bedeutung der Wirkungen, die ein Backwarenverlust tatsächlich hat. Die Lehreinheiten sind:

- 1a Lebensmittelverluste, Brot- und Backwarenabfälle
- 1b Ursachen, Probleme und Messung der Verluste
- 2a Umweltauswirkungen und Fußabdruck
- 2b Drei Formen des Fußabdrucks
- 3 Entsorgungs- und Verwertungswege
- 4 Handlungsoptionen zur Reduktion von Retouren und Abfällen

Alle Screencasts sind grundsätzlich unabhängig voneinander einsetzbar. Teil 1 sollte als Einstieg verwendet werden, es sei denn, es liegen ausgeprägte Vorkenntnisse zu den dort behandelten Grundlagen vor.

Wenn alle Bausteine Nr. 1 bis Nr. 4 verwendet werden, verkürzt sich der Aufwand bei der Umsetzung der Selbst-Checks im Betrieb und es bietet sich eine Raffung der Arbeitsschritte Interview und Ergebnisdokumentation als Poster an (Führen von nur einem längeren Interview und Erstellung einer zusammenhängenden Posterreihe).

Die Aufgabenstellungen, die auf den Arbeitsblättern angeboten werden, werden (bis auf die Lernzielkontrollen) von den Lernenden im Team bearbeitet, sodass Leistungstärkere bspw. jene Kollegen*innen unterstützen können, die sprachliche Verständnisschwierigkeiten haben. Bei der Umsetzung im Betrieb sind die Ausbilder*innen verstärkt gefordert, wenn weniger als 2 Auszubildende im Betrieb lernen. Grundsätzlich ist das Anforderungsniveau der Inhalte und der methodischen Aufbereitung als mittel bis eher anspruchsvoll zu bezeichnen.

Als kleine Lernzielkontrolle werden Wissens-Tests angeboten. Es stehen zwei Versionen zur Verfügung - eine leichtere mit Multiple-Choice Fragen und eine anspruchsvollere Version mit offenen Fragen zum jeweiligen Lehrfilm (Screencast).

1.6 Aufbau des vorliegenden Begleitmaterials

Das vorliegende Begleitmaterial beinhaltet zwei aufeinander aufbauende Lehreinheiten. Die erste Lehreinheit ist für den Einsatz in der Berufsschule in der überbetrieblichen Ausbildung vorgesehen und muss von Lehrer*innen angeleitet werden, die zweite ist für den Einsatz im Betrieb konzipiert und richtet sich an Ausbilder*innen.

Eine Lehreinheit beinhaltet einen **Ablaufplan (A)** mit allen relevanten makro- und mikrodidaktischen Hinweisen im Überblick. Daran anschließend finden sich **methodische Anleitungen (MA)** zu den im Ablaufplan vorgeschlagenen Methoden (hier: Gruppenpuzzle, Selbst-Check Betrieb, Interview, Ergebnisdarstellung Poster). Diese richten sich an die jeweilige Lehrkraft, also die Lehrenden in der Berufsschule bzw. den/die Ausbilder*in im Betrieb. Es folgen Kopiervorlagen in Form von **Arbeitsblättern (AB)** für die Ausgabe an die

Lernenden, die entsprechende Aufgabenstellungen zu den im Ablaufplan vorgesehenen Aufgaben enthalten. Insgesamt werden sechs Arbeitsblätter angeboten.

1.7 Anhang: Anbindung an Lernfelder der Rahmenlehrpläne und Inhalte der Ausbildungsrahmenpläne

Im Anhang werden, sofern zutreffend, Musterlösungen bzw. Lösungsanregungen für gestellte Aufgaben zur Verfügung gestellt.

Der Anhang bietet zudem eine Übersicht zu den in den Lehreinheiten adressierten Lernfeldern der Rahmenlehrpläne sowie zu assoziierten Inhalten aus den Ausbildungsrahmenplänen. Dies soll die inhaltliche Anbindung an die herkömmliche Ausbildung erleichtern. Folgende Berufe werden berücksichtigt: Konditor*in, Bäcker*in, Verfahrenstechnolog*in Mühlen-Futtermittelwirtschaft (ehm. Müller*in), Fachkraft für Lebensmitteltechnik sowie Brauer*in/Mälzer*in.

Außerdem findet sich hier eine Übersicht zu relevanten Nachhaltigkeitsaspekten, die im Material adressiert werden sowie die Folien des Screencasts als Kopiervorlage. Diese können von den Auszubildenden zum Nachschlagen genutzt werden.

2. Lehreinheit Berufsschule

2.1-A - Ablaufplan

In der folgenden Lehreinheit geht es um die Messung von Verlusten in Produktion und Verkauf, um Mitarbeiterbeteiligung zur Sammlung von Verbesserungsideen und um fünf unterschiedliche Maßnahmen zur Reduktion von Backwarenverlusten. Für die Umsetzung der Lehreinheit mit Ihren Schülern und Schülerinnen (im Folgenden: SuS) benötigen Sie ca. eine Doppelstunde (90min).

Dauer (min)	Phase	Inhalte/Handlungsschritte	Methode/ Sozialform	Material/ Medien
5	Einstieg	Ablauf wird vorgestellt: <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung der Inhalte durch Lehrende*n: Umweltauswirkungen und Ökologischer Fußabdruck Mediale und methodische Umsetzung wird vorgestellt (Erläuterung Methode Gruppenpuzzle erfolgt im Anschluss an gemeinsamen Einstieg) 	Input Lehrende*r	Tafel/ Smartboard oder PC/Beamer
10	Einstieg Fortsetzung	Gemeinsamer Einstieg mit Ausschnitten aus den Screencasts 2a und 2b Nach Filmsequenzen: <ul style="list-style-type: none"> Handouts zu den Screencasts zur Hand nehmen Unklare Begriffe werden geklärt Möglichkeit für Rückfragen Methode des Gruppenpuzzles und Arbeitsaufträge werden erklärt 	Lehrfilm und Gespräch im Plenum	Übersicht Filmsequenzen: 00:00-0:19 (2a) 00:00-0:23 (2b)
5	Erarbeitungsphase (EP)	SuS erarbeiten im Gruppenpuzzle die Inhalte der Lehrfilme 2a und 2b anhand von Leitfragen <ul style="list-style-type: none"> Es werden 4 Stammgruppen gebildet 	Gruppenpuzzle	Arbeitsblatt AB 1 mit Leitfragen
10	Fortsetzung EP: Expertengruppen	<ul style="list-style-type: none"> SuS gehen in 4 Expertengruppen Gruppe 1: Umweltwirkungen und Fußabdruck (SC 2a Filmsequenz: 0:20 - 5:42) Gruppe 2: Der Flächen-Fußabdruck (SC 2b Filmsequenz: 0:25 - 3:43) Gruppe 3: Der Wasser-Fußabdruck (SC 2b Filmsequenz: 3:45- 6:30) Gruppe 4: Der Co2 Fußabdruck (SC 2b Filmsequenz: 6:31- 12:08) Ergebnis: Anzahl x Schüler sind Experten für eine Handlungsoption 	s.o.	<ol style="list-style-type: none"> Tablet Arbeitsblatt AB 1 mit Leitfragen Lehrfilme (siehe Sequenzen)
10	Fortsetzung EP: Stammgruppen	<ul style="list-style-type: none"> SuS gehen zurück in Stammgruppen - in jeder Gruppe sitzt mindestens ein Experte zu einem Thema SuS erläutern wechselseitig den anderen Expert*innen ihr Thema und diskutieren. 	s.o.	s.o.

5	Fortsetzung EP:	<ul style="list-style-type: none"> SuS gehen zurück in ihre Expertengruppe und erhalten Zeit zum Austausch über offene Fragen aus dem Gespräch in der Stammgruppe und zur Vorbereitung der Präsentation des Expertenthemas 	s.o.	s.o.
15 (-20)	Präsentationsphase	Expertengruppen präsentieren ihre Ergebnisse. Bei 6 Expertengruppen 3; 1 x jedes Thema	SuS Präsentation	Tafel/ Smartboard Ggf. PC/Beamer Ggf. Flipchart und Poster
10	Lernzielkontrolle	<p>SuS füllen einen der beiden Tests aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> multiple-choice (Schwierigkeitsgrad 1) offene Fragen (Schwierigkeitsgrad 2) <p>Nach Ablauf der Zeit haben sie die Möglichkeit, sich untereinander zu beraten. Abschließend können die SuS ihre Eintragungen mit den Lösungsbögen aus dem Anhang vergleichen. Bei den offenen Fragen sind mögliche Lösungen angegeben - die Lösungen der SuS können richtig sein, auch wenn sie nicht deckungsgleich mit jenen des Lösungsbogens sind.</p>	Einzelarbeit Plenum	Arbeitsblatt AB 2 und AB 3
10 (-15)	Diskussionsphase	<p>Diskussionsvorschläge: Die SuS diskutieren das Screencast-Themas im Plenum, z.B. unter ökonomischen, sozialen, ökologischen und gesundheitlichen Aspekten</p>	Diskussion im Plenum	Tafel/ Smartboard Ggf. PC/Beamer
10	Reflexionsphase	<p>Reflexion im Plenum: Was bedeutet das Gelernte für meinen Berufsalltag im Betrieb? Was nehme ich dorthin mit? Was kann ich tun, damit mein Betrieb nachhaltiger wird?</p>	Diskussion im Plenum	Tafel/ Smartboard Ggf. PC/Beamer

2.2-MA - Gruppenpuzzle

- Details siehe Ablaufplan oben-

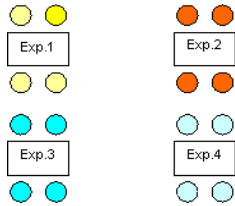
Vorbereitung

Ein Rahmenthema wird in möglichst gleichwertige Puzzle-Teile bzw. Teil-Themen zerlegt. In dieser Lehreinheit wird ein Lehrvideo (Screencast) zerlegt in vier Teilthemen.

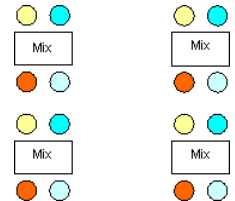
Phase 1 - Gruppenbildung

In einer Stammgruppe sitzen zunächst Schülerinnen und Schüler ohne spezielle oder mit geringen Kenntnissen über das Thema zusammen. Für jedes Teil-Thema („Puzzle-Teil“) soll ein zukünftiger Experte/eine Expertin ausgebildet werden (zur Absicherung können es auch zwei oder mehr sein).

Phase 2 - Expertengruppe - Hier werden die Experten ausgebildet.

<p>Die Stammgruppe löst sich vorübergehend auf und die zukünftigen „<i>Experten und Expertinnen für ...</i>“, kommen zusammen. Sie werden anhand des Materials und zusätzlicher Leitfragen <i>tatsächlich</i> zu Experten. Die Lehrenden greifen nicht beliebig in das Lerntempo und die -struktur der Gruppe ein; sie beraten lediglich. Für die spätere Vermittlung des Lernstoffes in ihren Staymgruppen erstellen die „neu ausgebildeten“ Experten Handouts, oder machen sich Notizen.</p>	
--	--

Phase 3 - Stammgruppe: Jeder lernt von jedem













<p>Rückkehr in die Stammgruppe. Sie ist anfangs eine Mischung aus Experten*innen. <i>Aber</i>: Jede*r Experte*in trägt nun sein/ihr Spezialwissen den anderen vor und fügt es somit zum Themen-Puzzle hinzu. Ist das Puzzle fertig, so haben im Idealfall alle einen Lernzuwachs über alle Themen. In diesem Fall vier Themen.</p>	
--	---

Entsprechende **Leitfragen** finden sich auf Arbeitsblatt AB 1 (siehe [2.3-AB 1 - Das Gruppenpuzzle! Werden Sie zum Experten/zur Expertin](#)). Die Leitfragen der Gruppe 1 beziehen sich im wesentlichen auf den Screencast 2a, jene der Gruppen 2, 3 und 4 auf den Screencast 2b. Sollte es zeitlich möglich sein, sollten alle SuS beide Screencasts ansehen (Zeitumfang zusammen: ca. 18 min). Die Sequenzangaben im Ablaufplan erleichtern das erneute Vorführen der betreffenden Sequenzen. Stellen Sie den SuS ebenfalls das Handout zum Screencast zur Verfügung.

Auswertungsphase

Die Überprüfung des Lernzuwachses kann durch eine anschließende Präsentation der Experten- und Expertinnen-Gruppen erfolgen, durch Diskussion im Plenum, Transferaufgaben oder durch den Einsatz der beiden Tests zur Lernzielkontrolle (siehe die Arbeitsblätter AB 2 und AB 3 mit multiple-choice bzw. offenen Fragen).

2.3-AB 1 - Das Gruppenpuzzle! Werden Sie zum Experten/zur Expertin

<p>Nehmen Sie am Gruppenpuzzle teil und werden Sie Expert*in! Ihr Lehrer oder Ihre Lehrerin wird Sie durch den Unterricht führen. Zuerst teilen sie sich in die Expertengruppen und nutzen die nachfolgenden Leitfragen, um sich Expertenwissen anzueignen. Anschließend teilen sie sich - in jeder Gruppe ist ein Experte oder eine Expertin. Erklären Sie den anderen, was sie wissen und lernen Sie von den anderen.</p>	1. Runde - Experten		2. Runde - Mix	
				
				
				

Hier sind die Leitfragen für Ihre Puzzleteile:

<p>Gruppe 1: Umweltwirkungen und Fußabdruck</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was sind Umweltwirkungen? • Welche Umweltwirkungen fallen beim Getreideanbau an? • Was ist ein „Ökologischer Fußabdruck“? • Warum hat ein Brötchen einen solchen Ökologischen Fußabdruck? 	<p>Gruppe 3: Der Wasser-Fußabdruck</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was ist der Wasser-Fußabdruck? • Welche Lebensmittel haben einen großen Wasser-Fußabdruck? • Wo braucht der Anbau von Getreide viel künstliche Bewässerung? • Was glauben Sie - wird in Deutschland viel künstlich bewässert? • Wie wirkt sich der Klimawandel in Deutschland auf den Getreideanbau aus?
<p>Gruppe 2: Der Flächen-Fußabdruck</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was ist der Flächen-Fußabdruck? • Welche Lebensmittel haben einen großen Flächen-Fußabdruck? • Wie groß ist die Fläche des Getreides für ein Brot? • Wenn 1 Million Brote weggeworfen werden oder verschimmeln - welche Fläche wurde für den Abfall genutzt? 	<p>Gruppe 4: Der CO₂-Fußabdruck</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was ist der CO₂-Fußabdruck? • Welche Lebensmittel haben einen großen CO₂-Fußabdruck? • Warum hat Getreide im Vergleich zu tierischen Lebensmitteln einen geringen CO₂-Fußabdruck? • Wenn Sie ein Baguett-Brötchen belegen - welcher Aufstich und Aufschnitt trägt viel, welcher wenig zum CO₂-Fußabdruck bei?

2.4-MA - Lernzielkontrolle

Wenn die Auszubildenden den Screencast angeschaut oder das Gruppenpuzzle gespielt haben, können sie ihr Wissen mit zwei Arbeitsblättern testen:

[2.5-AB 2 - Testen Sie Ihr Wissen zum Screencast - Schwierigkeitsstufe 1!](#)

[2.6-AB 3 - Testen Sie Ihr Wissen zum Screencast - Schwierigkeitsstufe 2!](#)

Die Arbeitsblätter haben unterschiedliche Schwierigkeitsgrade:

- Experte*in oder Anwärter*in: multiple-choice Test (AB 2)
- Experte*in oder Profi: Ein Test mit offenen Fragen (AB 3)

Je nach Einschätzung der Lehrkraft kann der eine oder der andere verwendet werden. Im Anhang finden sich die Lösungsbögen, die den Auszubildenden zur Kontrolle ausgehändigt werden können.

Bei den offenen Fragen sind *mögliche* Lösungen angegeben - die Lösungen der SuS können richtig sein, auch wenn sie nicht deckungsgleich mit jenen des Lösungsbogens sind!

Noch zwei mögliche Hilfestellungen:

- Bitten Sie die Auszubildenden, sich während der Screencasts Notizen zu machen.
- Geben Sie den Auszubildenden die Handouts mit den Folien der Screencasts an die Hand. Hier können bestimmte Werte usw. nachgeschlagen werden.

2.5-AB 2 - Testen Sie Ihr Wissen zum Screencast - Schwierigkeitsstufe 1!

Hier kommen die Fragen 1-13!

1. Welche Umweltwirkungen hat das Getreide für ein Bäckerbrot? (Mehrfachnennung möglich)

<input type="radio"/>	Düngemittel führen zu Nitratbelastung des Grundwassers und Nährstoffübersorgung von Gewässern
<input type="radio"/>	Herbizide wie Glyphosat wirken auch auf Feldraine und lassen alle Wildpflanzen sterben
<input type="radio"/>	monotone Agrarlandschaften steigern die Gefahr von Wasser- und Winderosion
<input type="radio"/>	Die Stickstoffdüngung verursacht klimaschädliche Treibhausgase
<input type="radio"/>	Der Pflanzenschutz mit Pestiziden lässt Insekten sterben
<input type="radio"/>	Monokulturen führen zum Artenschwund - Insekten, Spinnen, Vögel und kleine Säugetiere

2. Was ist der Ökologische Fußabdruck?

<input type="radio"/>	ein Maß für die Umweltauswirkungen eines Produktes
<input type="radio"/>	ein Maß für den Bio-Anteil in einem Produkt
<input type="radio"/>	ein Maß für den naturnahen Anbau von Lebensmitteln

3. Welche Formen des ökologischen Fußabdrucks gibt es? (Mehrfachnennung möglich)

<input type="radio"/>	den Flächen-Fußabdruck
<input type="radio"/>	Den Wasser-Fußabdruck
<input type="radio"/>	den Verpackungsmaterial-Fußabdruck
<input type="radio"/>	den Kohlendioxid-Fußabdruck
<input type="radio"/>	den Fußabdruck für den Backwarenabfall

4. Welches Getreide hat wohl den höchsten Wasserabdruck?

<input type="radio"/>	Getreide aus China
<input type="radio"/>	Getreide aus Deutschland
<input type="radio"/>	Getreide aus dem Iran

5. Wie misst man den Flächen-Fußabdruck für ein Brot?

<input type="radio"/>	die Fläche, die zum Anbau von Korn für die Produktion einer Backware gebraucht wird
<input type="radio"/>	die Waldfläche, die benötigt wird, um alle Emissionen, die zur Produktion von Getreide und der Energie zur Backwarenproduktion gebraucht wird, aufzunehmen sowie die Fläche für das Getreide
<input type="radio"/>	die Summe der Flächen für das Getreide, die Backstube, den Verkauf und die Parkplätze der Bäckerei

6. Wie groß ist ungefähr die Ackerfläche, die für ein Brot von 1.000 g in Deutschland benötigt wird?

<input type="radio"/>	100 cm ²
<input type="radio"/>	1.000 cm ²
<input type="radio"/>	10.000 cm ²

7. Der Flächen-Fußabdruck von Mehl ist relativ gering mit 7 globalen Quadratmetern pro kg. Die Anbaufläche und die Energie, die für ein Brot gebraucht werden entspricht 7 m² Wald. Aber wie steht es mit anderen Lebensmitteln?

richtig	falsch	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Käse hat einen höheren Flächen-Fußabdruck als Brot
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kartoffeln haben einen niedrigeren Flächen-Fußabdruck als Brot
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Butter hat einen niedrigeren Flächen-Fußabdruck als Brot

8. In Deutschland werden pro Jahr bis zu 2 Mio. Tonnen Backwaren entsorgt. Nehmen wir an, dass durch eine Kampagne „nur“ noch 1. Mio. Tonnen entsorgt wird. Wie groß ist die Fläche, die genutzt wird, um das Getreide für diese Abfallmenge anzubauen? Kreuzen Sie die richtigen Werte an.

1 kg	1 Quadratmeter		
1 Tonne	1.000 Quadratmeter = 0,001 Quadratkilometer		
1.000 Tonnen	<input type="radio"/> 0,01 km ²	<input type="radio"/> 0,1 km ²	<input type="radio"/> 1,0 km ²
100.000 Tonnen	<input type="radio"/> 10 km ²	<input type="radio"/> 100 km ²	<input type="radio"/> 1.000 km ²
1.000.000 Tonnen	<input type="radio"/> 10.000 km ²	<input type="radio"/> 100.000 km ²	<input type="radio"/> 1.000.000 km ²

9. Was ist der CO₂-Fußabdruck?

- | | |
|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> | Ein Maß für die Emissionen aus der Bäckerei |
| <input type="radio"/> | Ein Maß für die Emissionen von Treibhausgasen |
| <input type="radio"/> | Ein Maß für die Verschmutzung von Wasser, Luft und Boden |

10. Warum hat ein Brötchen einen ökologischen Fußabdruck? (Mehrfachnennung möglich)

- | | |
|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> | weil Getreide auf Feldern wächst und Ackerland begrenzt ist |
| <input type="radio"/> | weil der Bauer Diesel zum Ernten braucht und Kohlendioxid dabei entsteht |
| <input type="radio"/> | weil keimendes Getreide in trockenen Sommern bewässert werden muss |
| <input type="radio"/> | weil Pflanzenschutzmittel zum Verlust der biologischen Vielfalt führen |
| <input type="radio"/> | weil alle Backstuben Energie brauchen und dabei Kohlendioxid entsteht |
| <input type="radio"/> | weil viele Brötchen weggeworfen werden |

11. Welche Bestandteile eines belegten Brötchens haben die beiden höchsten Kohlendioxid-Fußabdrücke?

- | | |
|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> | das Mehl |
| <input type="radio"/> | die Butter |
| <input type="radio"/> | der Käse |
| <input type="radio"/> | die Garnitur (Tomate, Salat, Gurke) |
| <input type="radio"/> | der Pappteller, auf dem das Brötchen liegt |

12. Woher kommen die beiden größten Beiträge einer Bäckerei zum CO₂-Fußabdruck? (Mehrfachnennung möglich)

- | | |
|-----------------------|---|
| <input type="radio"/> | aus den Verpackungsmaterialien |
| <input type="radio"/> | von den Backöfen |
| <input type="radio"/> | von der Beleuchtung |
| <input type="radio"/> | von den Rühr- und Knetmaschinen |
| <input type="radio"/> | von Backwaren, die als Abfall entsorgt werden |

13. Sie möchten ein belegtes Baguette-Brötchens anbieten, das klimaeffizient ist.
Wie belegen Sie es, damit es weniger als 400 g CO₂-Äquivalente hat?

Belag	CO ₂ -Äq	Var. 1	Var.2	Var.3
Baguette-Brötchen, 100 g	60 g	0	0	0
Wurst (Schwein) 50 g	290 g	0	0	0
halbes gekochtes Ei, 50 g	100 g	0	0	0
Frikadelle, 50 g	135 g	0	0	0
Käse, 50 g	400 g	0	0	0
Butter, 20 g	140 g	0	0	0
Halbfett-Margarine, 20 g	20 g	0	0	0
Tomaten, 50 g	45 g	0	0	0
Summe				

Geschafft! :-) Den Lösungsbogen gibt 's beim Ausbilder/ bei der Ausbilderin!

2.6-AB 3 - Testen Sie Ihr Wissen zum Screencast - Schwierigkeitsstufe 2!

Hier kommen die Fragen 1-13!

1. Welche Umweltwirkungen hat das Getreide für ein Bäckerbrot? Nennen Sie mindestens drei Umweltwirkungen mit Bezug zur Landwirtschaft.

1. Umweltwirkung:

2. Umweltwirkung:

3. Umweltwirkung:

4. Umweltwirkung:

5. Umweltwirkung:

2. Was ist der ökologische Fußabdruck?

Der ökologische Fußabdruck ist ein Maß für

.....

3. Welche Formen des ökologischen Fußabdrucks gibt es? Nennen Sie die Namen oder das, was der Fußabdruck beschreibt.

1. Form:

2. Form:

3. Form:

4. Warum hat das Getreide aus Spanien, Italien und den Balkanländern einen höheren Wasser-Fußabdruck als in Deutschland?

Begründung:

5. Nennen Sie mindestens drei Prozesse/Aspekte neben der Anbaufläche für Getreide, die im Flächen-Fußabdruck für Brot mit berücksichtigt werden.

1. Prozess:

2. Prozess:

3. Prozess:

6. Wie groß ist ungefähr die Ackerfläche, die für ein Brot von 1.000 g in Deutschland benötigt wird?

Die Fläche ist ungefähr

7. Der Flächen-Fußabdruck von Mehl ist relativ gering mit 7 globalen Quadratmetern pro kg. Die Anbaufläche und die Energie, die für ein Brot gebraucht werden entspricht 7 m² Wald. Welche Lebensmittel haben einen deutlich höheren Fußabdruck und warum ist dies so?

Lebensmittel	Begründung für den höheren Flächen-Fußabdruck

8. In Deutschland werden pro Jahr bis zu 2 Mio. Tonnen Backwaren entsorgt. Nehmen wir an, dass durch eine Kampagne „nur“ noch 1. Mio. Tonnen Backware entsorgt wird. Wie groß ist die Fläche, die genutzt wird, um das Getreide für diese Abfallmenge anzubauen?

1 kg	1 Quadratmeter
1 Tonne	1.000 Quadratmeter = 0,001 Quadratkilometer
1.000 Tonnen Quadratkilometer
100.000 Tonnen Quadratkilometer
1.000.000 Tonnen Quadratkilometer

9. Was ist der CO₂-Fußabdruck?

Der CO₂-Fußabdruck ist ein Maß für

.....

**10. Nennen Sie fünf Gründe, warum ein Brötchen einen CO₂-Fußabdruck hat!
Berücksichtigen Sie hierbei die ganze Wertschöpfungskette.**

1. Grund:

2. Grund:

3. Grund:

4. Grund:

5. Grund:

11. Sie belegen ein Baguettebrötchen. Welche Bestandteile des belegten Brötchens leisten den höchsten Beitrag zum CO₂-Fußabdruck?

1. Belag:

2. Belag:

3. Belag:

12. Woher kommen die beiden größten Beiträge einer Bäckerei zum CO₂-Fußabdruck?

1. Beitrag:

2. Beitrag:

13. Sie möchten ein belegtes Baguette-Brötchens anbieten, das klimaeffizient ist. Wie belegen Sie es, damit es weniger als 400 g CO₂-Äquivalente hat?

Belag	CO ₂ -Äq	Var. 1	Var. 2	Var. 3
Baguette-Brötchen, 100 g	60 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wurst (Schwein) 50 g	290 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
halbes gekochtes Ei, 50 g	100 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frikadelle, 50 g	135 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käse, 50 g	400 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Butter, 20 g	140 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Halbfett-Margarine, 20 g	20 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tomaten, 50 g	45 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Summe				

14. Extraaufgabe: Der Backwarenabfall hatte in 2015 einen ökologischen Fußabdruck von rund 400.000 Hektar. Dies entspricht in etwa der doppelten Fläche oder eines Viertel der folgenden Bundesländer:

Die Hälfte	Ein Viertel	Weder-noch	Bundesland
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Baden-Württemberg
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schleswig-Holstein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Berlin
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bremen

Geschafft! :-) Den Lösungsbogen gibt´s beim Ausbilder/ bei der Ausbilderin!

3. Lehreinheit Betrieb

Ihre Auszubildenden haben sich mit dem Thema „Umweltauswirkungen und Ökologische Fußabdruck“ befasst und dazu die Screencasts angeschaut und besprochen¹.

Nun wollen Sie ihre Kenntnisse zum Thema Backwarenabfälle auf ihren betrieblichen Alltag übertragen. Am Ende der folgenden Lehreinheit stehen Hinweise, wo es im Betrieb in Hinblick auf die Vermeidung von Abfällen eventuelle Nachhaltigkeitsdefizite gibt oder wie der Betrieb nachhaltiger wirtschaften kann. Die nachfolgende Lehreinheit umfasst:

1. einen Selbst-Check des Betriebs und
2. ein leitfadengestütztes Interview sowie
3. die Präsentation der Ergebnisse des Selbst-Check und dem Interview auf einem Poster.

3.1-A - Ablaufplan

In der folgenden Übersicht sind -mit den geschätzten Zeitangaben- Aufgabenstellungen für die Auszubildenden beschrieben. Während die Auszubildenden streckenweise selbstständig tätig sind, ist an anderer Stelle Ihre aktive Unterstützung erforderlich (**fett** gekennzeichnet). Die Aufgabenstellungen sind so gestaltet, dass die obligatorischen Tätigkeiten im Betrieb (betrieblichen Unterweisungen, Berichtshefte, Arbeitskontrollen usw.) direkt einbezogen werden können.

Dauer (min)	Phase	Inhalte/Handlungsschritte	Methode/ Sozialform	Material/ Medien
10	Einstieg ins Thema	Vorführung der beiden Screencasts	Lehrfilme und Diskussion	PC/Beamer
10	Einstieg Fortsetzung	Klärung/Recherche von Begriffen, Rückfragen	Austausch Ausbilder*in und Auszubildende	Ggf. Poster oder Notizblock Ggf. Internetzugang
15	Lernzielkontrolle	Die Auszubildenden können überprüfen, ob sie die wesentlichen Inhalte des Screencast nachvollzogen haben. Hierfür stehen zwei Arbeitsblätter mit entsprechenden Lösungen im Anhang zur Verfügung:	Einzelarbeit	Arbeitsblätter AB 2 AB 3

¹ Die Auszubildenden haben die beiden Screencasts in der Berufsschule noch nicht kennen gelernt? Macht nichts - dann können sie jetzt im Betrieb gezeigt werden! Schauen Sie sich die Lehrfilme gemeinsam an und diskutieren Sie mit Ihren Auszubildenden darüber! Dies bildet die inhaltliche Grundlage für das Nachfolgende. Selbst wenn die Auszubildenden die Lehrfilme schon kennen, kann eine Wiederholung nicht schaden.

		AB 2 multiple-choice Fragen AB 3 offene Fragen		
30	Vorbereitungsphase (VP)	Zeit-/Arbeitsplanung für den Selbst-Check	Austausch Ausbilder*in und Auszubildende	Arbeitsblatt AB 4
tbd ²	Erarbeitungsphase (EP)	Betriebsrundgang Selbst-Check Betrieb	Auszubildende, Unterstützung durch geeignete Personen	Arbeitsblatt AB 4
20	Ergebnisphase (EP)	Ergebnisbesprechung Selbst-Check Betrieb	Auszubildende	Arbeitsblatt AB 4 Ggf. Internetzugang
30	Vorbereitungsphase (VP)	Interview Ausbilder*in (optional bei ausreichender Informationslage durch Selbst-Check)	Auszubildende	Arbeitsblatt AB 5
30-60	Erarbeitungsphase (EP)	Durchführung des Interviews und Dokumentation der Ergebnisse	Auszubildende, Ausbilder*in	Arbeitsblatt AB 5 Notizblock, Handy/ Diktiergerät
30-60	Ergebnisphase (EP)	Sichtung der Ergebnisse aus Selbst-Check Betrieb und Erkenntnisgewinn aus Interview Erstellung eines Posters zur Ergebnispräsentation	Auszubildende (ggf. mit Unterstützung durch Ausbilder*in)	Arbeitsblatt AB 6 A0 Papier Drucker Moderationsbedarf (Karten, Marker usw.)
10	Präsentationsphase (PP)	Auszubildende stellen das Poster der Belegschaft bzw. dem/der Ausbilder*in vor	Auszubildende, Ausbilder*in	Poster

² Die benötigte Zeit für den Betriebsrundgang ist abhängig vom Betrieb und der Verfügbarkeit der benötigten Informationen.

3.2-MA - Selbst-Check im Betrieb

- Details siehe Ablaufplan -

Bei dieser Methode schlüpfen die Auszubildenden in die Rolle eines Qualitätsmanagers oder einer Qualitätsmanagerin. Mit detektivischer Neugier soll der eigene Betrieb „unter die Lupe“ genommen werden. Hierbei ist es Grundvoraussetzung, dass die Analyse von Prozessen und die damit verbundene Erfassung von Daten und Fakten seitens der Ausbilder*innen auch zugelassen und aktiv unterstützt wird.

Wo eine Erfassung von Daten nicht möglich ist, sind Ausbilder*innen gefragt, Auszubildenden möglichst realistische Schätzungen der erforderlichen Kennzahlen zu geben oder bei der Internetrecherche nach Standardangaben zu unterstützen.

Grundsätzlich gliedert sich der Selbst-Check Betrieb in 4 Phasen:

- Erfassung des Status quo: Im Betrieb werden Abläufe, Mengen, Daten, Fakten gesammelt
- Sichtung des Gesammelten und Auswahl einer geeigneten Darstellungsform (Grafik, Tabelle, Liste...)
- Visualisierung der Ergebnisse
- Gemeinsame Beurteilung der Ergebnisse und Entwicklung von Verbesserungsvorschlägen

In allen Phasen ist die wohlwollende Unterstützung durch die Ausbilder*innen von entscheidender Bedeutung für den Erfolg des Selbst-Checks. Das Arbeitsblatt AB 4 (siehe [3.5-AB 4 - Selbst-Check im Betrieb - Auf geht's zum Betriebsrundgang](#)) gibt den Auszubildenden wichtige Leitfragen für die Betriebsbegehung an die Hand. Unterstützung Sie sie dabei aktiv, denn während des Betriebsrundgangs kann man leicht den am Anfang gewählten Fokus verlieren!

Hinweis: Der Selbst-Check ist für jeden Betrieb und für jeden Ausbildungsgang geeignet. Bei großen Betrieben sollte ein enger Fokus gelegt werden auf das, was untersucht werden soll.

3.3-AB 4 - Selbst-Check im Betrieb – Auf geht's zum Betriebsrundgang

Einleitung

Die Screencasts haben den Anfang gemacht, aber wie geht es jetzt weiter? Da drängt sich die Frage auf: Was hat das mit mir, mit meiner Ausbildung und meiner Arbeit im Betrieb zu tun? Eine Menge! Der Selbst-Check wird es zeigen - auf geht's!

Dieser Selbstcheck hat drei Ziele

- Als erstes gilt es die „Rohstoffe“ oder „Materialien“ zu erfassen, die in ihrer Bäckerei oder ihrer Konditorei am meisten verbraucht werden.
 - Hierbei sehen wir als „Rohstoff“ vieles an: Mehl, Backhilfsmittel, Schokolade, Früchte, Öle und Fette. Aber auch Gas und Strom, Wasser und Putzmittel, Benzin und Diesel, auch dies sind „Rohstoffe“ für Ihren Betrieb.
 - Daneben gibt es noch die „Materialien“, also alles, was gebraucht wird, um einen Job zu erledigen: Maschinen, Geräte, Bleche und Kellen, Lappen und Bekleidung, Leuchten, Kaffeeautomaten, Mikrowelle, Smartphone und Computer, Fahrrad und Fahrzeug.
- Im zweiten Schritt gilt es den „Verbrauch“ und den „Abfall“ zu erfassen und zu bewerten. Hierzu einige Beispiele:
 - Das Mehl wird zu Brot und wird verkauft - aber wie viel Mehl geht auf dem Weg zum Kunden verloren - wie viel Brot wird nicht verkauft?
 - Mit dem Lieferwagen wird die Backware zum Kunden gefahren, er verbraucht Treibstoff. Aber ist das viel? Ist das wenig?
 - Ohne IT geht heute gar nichts in keinem Betrieb. Aber wie häufig wird diese erneuert? Wie viele Geräte liegen nutzbar aber ungenutzt in der Schublade?
 - Jeder Beruf hat seine Bekleidung! Jedes Kleidungsstück hat einen ökologischen Rucksack! Und wie wird sie gereinigt? Woher kommt sie?
- Der dritte Schritt ist die Überlegung: Ist das nachhaltig? Ist das gut oder schädlich für die Umwelt, das Klima, für das Miteinander im Betrieb, für die Gesundheit oder den wirtschaftlichen Erfolg? Manchmal muss man abwägen - nicht immer gibt es eine Lösung, die alle für Nachhaltigkeit wichtigen Bereiche gleichermaßen bedient (Ökologie, Ökonomie, Soziales, Gesundheit).

... weiter geht's auf der nächsten Seite!

Ablauf

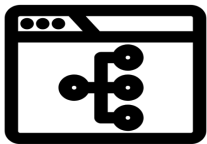
1. Setzen Sie sich mit Ihren Azubi-Kollegen*innen und Ihrer Ausbilderin oder Ihrem Ausbilder zusammen. Klären Sie, was Sie sich anschauen wollen:
 - Den ganzen Betrieb oder einen Teil davon?
 - Einen Prozess oder ein Produkt?
 - Materialien oder Abfälle?
2. Im nächsten Schritt besprechen Sie:
 - Wer hat Zugang zu den Maschinen und Abläufen, zu allen Räumlichkeiten, zu den Bestellungen und Verkäufen, die Sie untersuchen wollen?
 - Welche Personen im Betrieb haben die Informationen, die Sie einholen wollen? Welche Personen sind an den Abläufen, auf die es ankommt, beteiligt?
 - Wie kommen wir an die Informationen? (Erfragen, Zählen, Messen, Recherchieren...)
 - Wie wollen wir unsere Ergebnisse festhalten? (Notizen, Fotos, Listen, ...)
3. Sprechen Sie alle relevanten Personen an! Informieren Sie sie, dass Sie einen Selbst-Check durchführen wollen, der dem Betrieb helfen kann. *Bitten* Sie um Unterstützung - *fordern* Sie nicht - Ihre Kollegen*innen sind schließlich mit dem Tagesgeschäft ziemlich beschäftigt! Aber neugierig sind sie sicher auch!
4. Verabreden Sie mit ihrer Ausbilderin oder Ihrem Ausbilder einen Termin, an dem Sie Ihre Zwischenergebnisse besprechen.
5. Teilen Sie sich die Aufgaben für den Selbst-Check Betrieb auf: Wer kümmert sich um was? Und bis wann?
6. Los geht´s zum Betriebsrundgang: Checken Sie Ihren Betrieb! Nutzen Sie hierfür die Abbildung „Übersicht Betriebsrundgang“ auf der nächsten Seite. Behalten Sie beim Betriebsrundgang Ihren gewählten Fokus (siehe Ablauf Punkt 1) im Auge.
7. Alles gecheckt? Setzen Sie sich zum vereinbarten Termin mit Ihren Azubi-Kollegen*innen zusammen und klären Sie:
 - Konnten alle erforderlichen Informationen eingeholt werden?
 - Wer kann fehlende Infos ergänzen? Wo kriegen wir ggf. Standardwerte her, um zu wissen, was unsere Ergebnisse bedeuten?
8. Und jetzt?! Noch Fragen offen? - Weiter geht´s beim Interview! Oder ist alles geklärt? Dann auf zur Posterpräsentation!

... weiter geht´s auf der nächsten Seite!

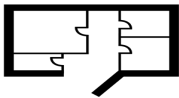
Übersicht Betriebsrundgang

Merkpunkt: Denken Sie an den von Ihnen gewählten Fokus, sonst gehen Sie bei all den Infos schnell unter!

Rohstoffe werden überall verbraucht, im Büro, im Lager, in der Backstube, der Mühle oder dem Brauhaus, im Verkauf oder bei der Auslieferung. Zunächst sollten Sie sich einen Überblick verschaffen, welche Rohstoffe, Hilfsstoffe, Betriebsmittel und Materialien eingesetzt werden. Eine gute Möglichkeit hierzu ist ein Rundgang durch Ihren Betrieb. Verfolgen Sie die Prozessschritte zur Entstehung eines Produktes oder gehen Sie in Ihrem Betrieb von Raum zu Raum.



In der ersten Variante werden die Prozessschritte für ein Produkt oder eine Dienstleistung des Betriebes untersucht. Zunächst unterteilen Sie die Herstellung des Produkts in einzelne Prozessschritte. Dann erfassen Sie die Rohstoffe und Hilfsstoffe, die Materialien und die Betriebsmittel, die in den Schritten eingesetzt werden. Erfassen Sie auch den Abfall und den Verbrauch an Betriebsmitteln und Materialien.



In der zweiten Variante gehen Sie im Betrieb von Raum zu Raum. Schauen Sie sich die Ausstattung an und bestimmen alle Rohstoffe, Materialien, Betriebsstoffe und Abfälle, die im jeweiligen Raum anfallen.

Auswertung



Setzen Sie sich mit Ihren Azubi-Kollegen* innen zusammen und klären Sie

- Welche Rohstoffe und Materialien nutzt der Betrieb in erster Linie?
- Welche Hilfs- und Betriebsstoffe kommen hinzu?
- Welche relevanten Rohstoffe, Materialien, Hilfs- und Betriebsstoffe können nicht recycelt/ wieder verwendet werden?
- Welche der Stoffe stammen aus erneuerbaren Quellen?
- Was hiervon besteht aus erneuerbaren Rohstoffen?
- Gibt es Recycling für obige Stoffe?

- Wie hoch ist die Nutzungsdauer der Betriebseinrichtung?
- Wo entstehen viele Abfälle?
- Sind die Abfälle recycelbar?

Notieren Sie Ihre Vorschläge:

- Wo könnten Rohstoffe, Materialien, Hilfs- und Betriebsstoffe eingespart werden?
- Bei welchen Betriebsmitteln kann die Langlebigkeit gesteigert werden?
- Wo kann Recycling eingeführt werden?
- Wo kann auf nachwachsende Rohstoffe umgestellt werden?

Feedback



Stellen Sie die Ergebnisse vor.

- Besprechen Sie die Hemmnisse und die Vorteile Ihrer Vorschläge.
- Fassen Sie die Ergebnisse in einem Poster zusammen.
- Hängen Sie das Poster im Flur auf und stellen es den Kolleg*innen vor.

Kund*innen wollen Qualität zum günstigsten Preis, haben aber auch weitere Anforderungen nach Umwelt- und Sozialverträglichkeit. Überlegen Sie bei Ihren Produkten, mit welchen Argumenten sie überzeugt werden können, auf Nachhaltigkeit zu achten.

3.4-MA - Interview

- Details siehe Ablaufplan -

Eine Möglichkeit der Befragung, um ausführliche Informationen zu gewinnen, bietet das leitfadengestützte Interview. So können Auszubildende das Wissen eines Interviewpartners in Erfahrung bringen und nachvollziehen. Ein wichtiges Merkmal eines leitfadengestützten Interviews ist seine Offenheit. Es werden daher Fragen gestellt, die den Interviewpartner zu Erzählungen auffordern (vgl. bpb 2016).

Das Arbeitsblatt AB 5 (siehe [3.5-AB 5 - Nachgefragt - Das Interview!](#)) leitet die Auszubildenden entsprechend an und behandelt folgende Punkte:

Der Interviewleitfaden:

Grundlage des Interviews ist der sogenannte Leitfaden. Dieser besteht aus vorformulierten Fragen und dient als Orientierung für das Interview. Man bezeichnet ihn auch als „Gerüst“, denn er verleiht dem Interview eine Struktur. Während des Interviews können Fragen gegebenenfalls ausgelassen, umformuliert oder ergänzt werden. Auch die Reihenfolge der Fragen kann verändert werden und Nachfragen können gestellt werden.

Die Fragen des Leitfadens sind offen formuliert, so dass keine ja/nein Antworten möglich sind.

Die Erstellung des Leitfadens

- Welche konkreten Fragen sollen gestellt werden?
- Wie können die Fragen konkret formuliert werden, damit der Interviewpartner zum Erzählen angeregt wird?
- Die Fragen sollten in einer thematischen Reihenfolge angeordnet werden.

Vorbereitung des Interviews

Der Interviewte soll sich vorbereiten können!

Sobald der Leitfaden für das Interview fertig ist, wird er dem Interviewpartner zur Verfügung gestellt, damit dieser sich vorbereiten kann.

Wer stellt die Fragen?

Um den Interviewpartner während der Befragung nicht zu überfordern, sollte nur eine geringe Anzahl von Auszubildenden beim Interview anwesend sein. Hier sollten die erarbeiteten Fragen innerhalb derjenigen aufgeteilt werden, die das Interview durchführen. Um die Flexibilität während des Interviews zu gewährleisten, sollten die Interviewenden den Leitfaden gut kennen.

Wo soll das Interview stattfinden?

Das Interview sollte in einer ruhigen Umgebung stattfinden, so dass der Interviewpartner in Ruhe und frei erzählen kann.

Wie werden die Ergebnisse des Interviews festgehalten?

Wenn möglich, kann das Gespräch mit einem Aufnahmegerät (z.B. Diktiergerät, Handy etc.) aufgezeichnet werden, um es anschließend in Ruhe auswerten zu können.

3.5-AB 5 - Nachgefragt - Das Interview!

Der Betriebsrundgang ist abgeschlossen und nun sind eine Reihe von Fragen offen geblieben? Kein Problem - ein Interview wird Klarheit bringen! Ihre Ausbilderin oder Ihr Ausbilder kennt den Betrieb perfekt und wird Ihnen gerne Auskunft geben. Er bzw. sie ist ihr Interviewpartner oder Ihre Interviewpartnerin. Bei einem Interview wird aber nicht einfach drauf los gefragt, es gibt einen Ablauf und Regeln.



- 1. Vorbereitung!** Setzen Sie sich mit Ihren Azubikollegen*innen zusammen. Klären Sie Folgendes und machen Sie sich Notizen:
 - Reflexion: Was ist unklar geblieben? Welche Informationen aus dem Betriebsrundgang sind unverständlich, haben Fragen aufgeworfen? Was war überraschend?
 - Formulieren Sie erste Fragen, die Sie gerne stellen würden, um Unklarheiten zu beseitigen!
 - Überlegen Sie: Wer kann unsere Fragen beantworten?
- 2. Sammlung der Fragen!** Schreiben Sie Ihre bisher gesammelten Fragen auf:
 - Sortieren Sie sie: Welche gehören zusammen, weil sie das gleiche Thema behandeln? Welche sollten als erstes, welche am Schluß gestellt werden?
 - Bei mehr als 10 Fragen sollten Sie überlegen: Was kann gekürzt werden?
 - Sind alle Fragen offen formuliert? Sie sollen zum Erzählen anregen und nicht mit einem schlichten ja/nein beantwortet werden können.
 - Bitten Sie irgendeine Person aus Ihrem Betrieb, sich die Fragen einmal durchzulesen: Sind sie verständlich? Weiß derjenige, was damit gemeint ist? Überarbeiten Sie die Fragen, wenn nötig.
- 3. Jetzt haben Sie Ihren Interviewleitfaden!**
 - Übergeben Sie Ihre Fragen ihrem Ausbilder oder ihrer Ausbilderin zur Vorbereitung und vereinbaren Sie einen Termin für das Interview. Das Interview sollte an einem ruhigen Platz durchgeführt werden, wo Sie nicht gestört werden. Ist Ihr*e Interviewpartner*in damit einverstanden, dass das Interview aufgenommen wird? (Handy, Diktiergerät; ansonsten Notizen)
- 4. Eigene Vorbereitung!** Bereiten Sie sich nun selber auf das Interview vor!
 - Wer stellt die Fragen? - Eine*r allein oder im Wechsel?
 - Wie sollen die Ergebnisse festgehalten werden - Notizen oder Tonaufnahme?
 - Wer übernimmt die Auswertung des Interviews? Das bedeutet: Die wichtigsten Aussagen des/der Interviewten auf einen Zettel schreiben.
- 5. Interviewtag!** Beim Interview selbst ist folgendes wichtig:
 - Interviewzettel zur Hand haben! (siehe Beispiel auf der nächsten Seite)
 - Selbst langsam und verständlich sprechen.
 - Rückfragen stellen ist erlaubt!
 - Die Interviewfragen müssen nicht nach einer festen Reihenfolge gestellt werden.

Nicht vergessen: Spaß haben! Ein Interview ist für alle spannend, es muss nicht alles perfekt laufen! :-)

So kann Ihr Interviewzettel aussehen!

Interview vom **Datum**

Anwesende:.....

Begrüßung: Danke, dass Sie heute Zeit für uns haben! Wir haben ein paar Fragen mitgebracht zum Thema

Frage 1:

Frage 2:

Frage 3:

Frage 4:

Frage 5:

Frage 6:

Frage 7:

Frage 8:

.....

.....

.....

.....

Vielen Dank für das Interview!

3.6-MA - Poster erstellen

- Details siehe Ablaufplan -

Ein Poster ist ein möglichst A0 großes Papier, was im Betrieb an geeigneter Stelle, sichtbar für die Belegschaft, angebracht werden kann.

Inhaltlich sollte es so aufgebaut sein, dass der Text und Bildanteil bei jeweils 50% liegen. Hier können frei gezeichnete Grafiken, ausgedruckte und dann aufgeklebte Abbildungen, Tabellen und Ähnliches eingesetzt werden.

Die Herausforderung besteht darin, komplexe Inhalte möglichst griffig und „plakativ“ darzustellen. Hierbei kann es als Vorübung helfen, Sachverhalte Dritten so zu erklären, dass diese in einfachen Worten und kurzen Sätzen wiedergegeben werden können. Sie können deswegen Ihre Auszubildenden bitten, Ihnen ihre wichtigsten Aussagen kurz und prägnant zu erläutern.

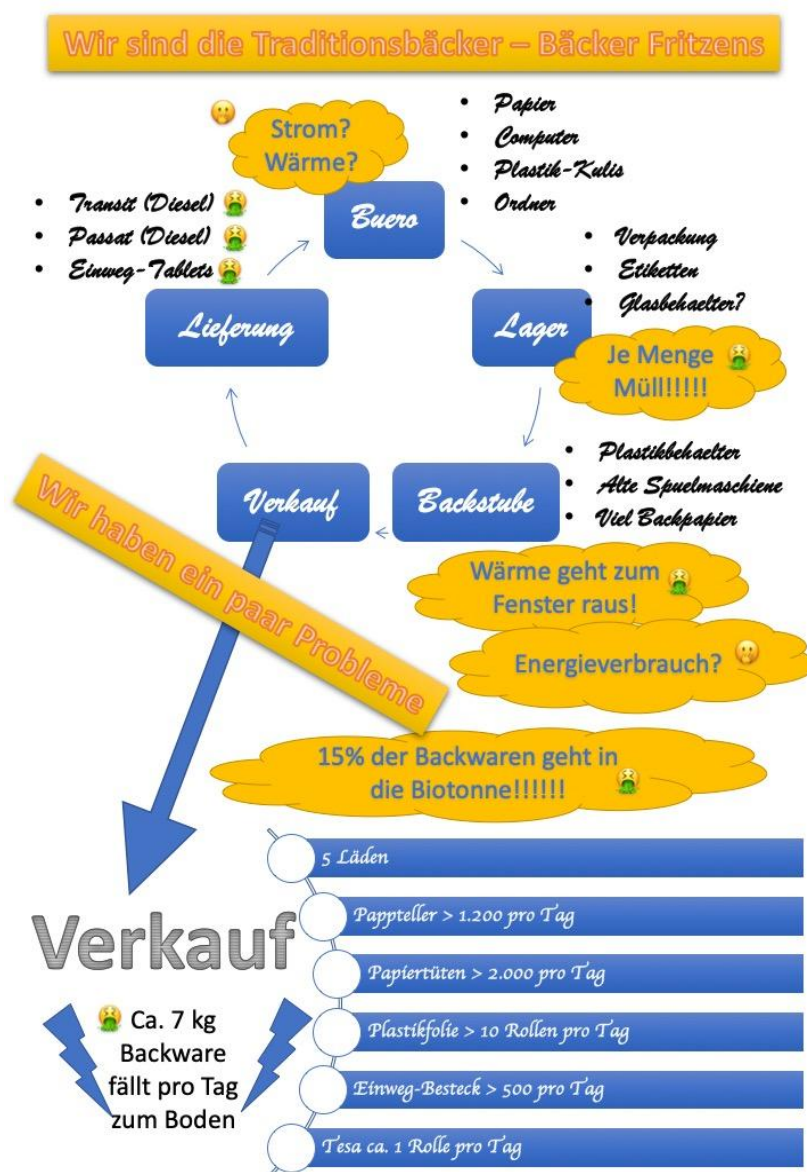
Das Arbeitsblatt AB 6 (siehe [3.7-AB 6 - Alles klar! Und wie weiter? Posterpräsentation!](#)) bietet den Auszubildenden eine Struktur für die Gestaltung des Posters an und zeigt ein einfaches Beispiel, welches mit PowerPoint erstellt wurde.

3.7-AB 6 - Alles klar! Und wie weiter? Posterpräsentation!

Der Betriebsrundgang ist geschafft (und Sie haben ein Interview geführt) - wohin nun mit all den Informationen und dem neuen Wissen zur Nachhaltigkeit in Ihrem Betrieb?

Jetzt wissen Sie zwar, wo Ihr Betrieb in Sachen Backwarenabfälle steht und Sie haben vielleicht schon einige erste Ideen, was Sie in Ihrem Betrieb verändern könnten, um noch nachhaltiger zu wirtschaften - aber all Ihre Kollegen*innen wissen das noch nicht und können so auch nicht mitdenken und sich einbringen!

Eine gute Möglichkeit, Informationen darzustellen, ist ein anschaulich gestaltetes Poster - so wie auf dem Bild unten. Bei der Umsetzung können Sie Ihre*n Ausbilder*in um Unterstützung bitten.



... weiter geht´s auf der nächsten Seite!

Vorbereitung

Setzen Sie sich mit Ihren Azubikollegen*innen zusammen und machen Sie ein Brainstorming. Hierbei können folgende Fragen helfen:

- Was sind die „top 5“ Ergebnisse aus dem Selbst-Check Betrieb und dem Interview?
- Wollen wir einen bestimmten Schwerpunkt setzen? Ist uns ein Thema besonders wichtig?
- Was können wir im Betrieb ganz konkret als Verbesserung vorschlagen?
- Wie können wir unsere „Message“ gut rüber bringen? (Grafitti, Abbildung, Tabelle, Grafik usw.)

Umsetzung

Erstellen Sie einen ersten Entwurf. Um am Ende ein gutes Poster zu haben, kann man folgende Punkte kontrollieren:

- Ein Poster sollte den/ die Betrachter*in ansprechen, man soll es sich gerne anschauen.
- Eine Standard-Postergröße ist DIN A 0 (Maße: 84,1 x 118,9 cm), kleiner geht aber auch noch gut: DIN A1 (Maße: 59,4 cm x 84,1 cm)
- Texte auf dem Poster dürfen nicht zu klein sein, sonst sind sie nicht lesbar.
- Texte und Bilder/Abbildungen/Tabellen/Grafiken usw. sollten in einem Verhältnis von 50% zu 50% stehen - sonst ist es zuviel Text.
- Alles passt nicht drauf - lieber beschränkt man sich auf ein paar wenige Themen
- Was schauen Sie sich selbst gerne an? Graffiti? Comics? Auch solche Elemente sind geeignet, um Inhalte zu übermitteln.
- Zeigen Sie Ihren ersten Entwurf einer Person, die nicht daran mitarbeitet: Wie kommt das Poster an? Ist es verständlich?

Erstellung des Posters

Setzen Sie Ihren Entwurf um!

- Stellen Sie alle benötigten Materialien zusammen: Poster-Papier, bunte (Filz-)Stifte, Moderationskarten, bunte Marker, Scheren, Bleistift zum Vorzeichnen, Lineal, Klebestift usw.
- Erstellen und drucken Sie alles aus, was auf das Plakat soll (Fotos, Abbildungen, Tabellen, Grafiken usw.)
- Fertig? Dann hängen Sie es im Betrieb dort auf, wo es die Blicke der Belegschaft auf sich zieht!

Präsentation!

Präsentieren Sie das Poster zusammen mit Ihrer/Ihrem Ausbilder*in der Belegschaft. Erläutern Sie, was auf dem Poster zu sehen ist und wie Sie zu den Informationen gekommen sind.

Diskutieren Sie: Wie kann Ihr Betrieb beim Thema Ökologischer Fußabdruck besser werden? Wer kann was tun, wie und wann? Gibt es etwas, was man jetzt direkt ohne viel Aufwand ändern kann?

Anhang

- [A\) Lösungsblätter](#)
- [B\) Adressierte Kompetenzen Lernfelder \(LF\) aus Rahmenlehrplänen](#)
- [C\) Adressierte Inhalte aus Ausbildungsrahmenplänen](#)
- [D\) Geförderte KORN-Nachhaltigkeitskompetenzen](#)
- [E\) Literatur/Quellen](#)
- [F\) Verbundpartner und Copyright](#)
- [G\) Handouts zum Screencast 2a „Umweltauswirkungen und Fussabdruck“](#)
- [F\) Handouts zum Screencast 2b „Drei Formen des Fußabdrucks“](#)

**Backwarenabfälle
Screen-Casts und
Lehr-Lern-Einheiten**

- ▶ Das Material des KORN-Projektes umfasst 5 Screen-Casts mit Lehr-Lerneinheiten
- ▶ Themen: Am Beispiel der Backwarenabfälle wird erläutert:
 - ▶ Wie groß der Backwarenabfall ist
 - ▶ Welche Umweltauswirkungen die Getreideproduktion hat
 - ▶ Was der ökologische Rucksack der Lebensmittel ist
 - ▶ Welche Entsorgungs- und Verwertungswege es gibt
 - ▶ Welche Handlungsoptionen man/frau haben
- ▶ Zielgruppe: Auszubildende
- ▶ Primäre Gewerke: Bäcker*in; Konditor*in
- ▶ Sekundäre Gewerke: Brauer*in, Mälzer*in, Müller*in, Lebensmitteltechnologe*in (SC 2 bis 4)
- ▶ Verwendung: Betrieb oder überbetriebliche Ausbildung (je nach gewählter methodischer Umsetzung)
- ▶ Download: elearning.izt.de (KORN)
- ▶ Kontakt: IZT/ Dr. Michael Scharp m.scharp@izt.de

Das Diagramm zeigt die Struktur der Materialien:

- Ein zentraler Kasten 'Backwaren-abfälle' ist mit fünf orangefarbenen Kästen verbunden: 'SC 1a: Lebensmittelverluste', 'SC 1b: Ursachen & Probleme', 'SC 2a: Umweltauswirkungen', 'SC 2b: Ökologischer Rucksack' und 'SC 3: Entsorgung & Verwertung'.
- Ein weiterer orangefarbener Kasten 'SC 4: Handlungsoptionen' ist ebenfalls verbunden.
- Oben rechts sind zwei grüne Kreise 'Screen-Casts' und 'Lehr-Lern-Einheiten' über dem Diagramm platziert.
- Das Logo 'KORN Scout' ist oben rechts und unten in der Mitte zu sehen.
- Unten links steht 'Das Projekt KORN-Scout' und unten rechts '22/01/2020' und '2'.

A) Lösungsblätter

2.5-AB 2 - Testen Sie Ihr Wissen zum Screencast - Schwierigkeitsstufe 1!

1. Welche Umweltwirkungen hat das Getreide für ein Bäckerbrot?

<input checked="" type="checkbox"/>	Düngemittel führen zu Nitratbelastung des Grundwassers und Nährstoffübersorgung von Gewässern
<input checked="" type="checkbox"/>	Herbizide wie Glyphosat wirken auch auf Feldraine und lassen alle Wildpflanzen sterben
<input checked="" type="checkbox"/>	monotone Agrarlandschaften steigern die Gefahr von Wasser- und Winderosion
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Stickstoffdüngung verursacht klimaschädliche Treibhausgase
<input checked="" type="checkbox"/>	Der Pflanzenschutz mit Pestiziden lässt Insekten sterben
<input checked="" type="checkbox"/>	Monokulturen führen zum Artenschwund - Insekten, Spinnen, Vögel und kleine Säugetiere

2. Was ist der ökologische Fußabdruck?

<input checked="" type="checkbox"/>	ein Maß für die Umweltauswirkungen eines Produktes
<input type="checkbox"/>	ein Maß für den Bio-Anteil in einem Produkt
<input type="checkbox"/>	ein Maß für den naturnahen Anbau von Lebensmitteln

3. Welche Formen des ökologischen Fußabdrucks gibt es?

<input checked="" type="checkbox"/>	den Flächen-Fußabdruck
<input checked="" type="checkbox"/>	Den Wasser-Fußabdruck
<input type="checkbox"/>	den Verpackungsmaterial-Fußabdruck
<input checked="" type="checkbox"/>	den Kohlendioxid-Fußabdruck
<input type="checkbox"/>	den Fußabdruck für den Backwarenabfall

4. Welches Getreide hat wohl den höchsten Wasserabdruck?

<input type="radio"/>	Getreide aus China
<input type="radio"/>	Getreide aus Deutschland
<input checked="" type="radio"/>	Getreide aus dem Iran

5. Wie misst man den Flächen-Fußabdruck für ein Brot?

<input type="radio"/>	die Fläche, die zum Anbau von Korn für die Produktion einer Backware gebraucht wird
<input checked="" type="radio"/>	die Waldfläche, die benötigt wird, um alle Emissionen, die zur Produktion von Getreide und der Energie zur Backwarenproduktion gebraucht wird, zu absorbieren sowie die Fläche für das Getreide
<input type="radio"/>	die Summe der Flächen für das Getreide, die Backstube, den Verkauf und die Parkplätze der Bäckerei

6. Wie groß ist ungefähr die Ackerfläche, die für ein Brot von 1.000 g in Deutschland benötigt wird?

<input type="radio"/>	100 cm ²
<input type="radio"/>	1.000 cm ²
<input checked="" type="radio"/>	10.000 cm ²

7. Der Flächen-Fußabdruck von Mehl ist relativ gering mit 7 globalen Quadratmetern pro kg. Die Anbaufläche und die Energie, die für ein Brot gebraucht werden entspricht 7 m² Wald. Aber wie steht es mit anderen Lebensmitteln?

richtig	falsch	
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Käse hat einen höheren Flächen-Fußabdruck als Brot
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kartoffeln haben einen niedrigeren Flächen-Fußabdruck als Brot
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Butter hat einen niedrigeren Flächen-Fußabdruck als Brot

8. In Deutschland werden pro Jahr zwischen 1 Mio. und 2 Mio. Tonnen Backwaren entsorgt. Nehmen wir an, durch eine Kampagne „nur“ noch 1. Mio. Tonnen Backware entsorgt wird. Wie groß ist die Fläche, die genutzt wird, um das Getreide für diese Abfallmenge anzubauen? Kreuze die richtigen Werte an.

1 kg	1 Quadratmeter		
1 Tonne	1.000 Quadratmeter = 0,001 Quadratkilometer		
1.000 Tonnen	<input type="radio"/> 0,01 km ²	<input type="radio"/> 0,1 km ²	<input checked="" type="radio"/> 1,0 km ²
100.000 Tonnen	<input type="radio"/> 10 km ²	<input checked="" type="radio"/> 100 km ²	<input type="radio"/> 1.000 km ²
1.000.000 Tonnen	<input type="radio"/> 10.000 km ²	<input checked="" type="radio"/> 100.000 km ²	<input type="radio"/> 1.000.000 km ²

9. Was ist der CO₂-Fußabdruck?

<input type="radio"/>	Ein Maß für die Emissionen aus der Bäckerei
<input checked="" type="radio"/>	Ein Maß für die Emissionen von Treibhausgasen
<input type="radio"/>	Ein Maß für die Verschmutzung von Wasser, Luft und Boden

10. Warum hat ein Brötchen einen ökologischen Fußabdruck?
(mehrere Antworten sind richtig)

<input type="radio"/>	weil Getreide auf Feldern wächst und Ackerland begrenzt ist
<input checked="" type="radio"/>	weil der Bauer Diesel zum Ernten braucht und Kohlendioxid dabei entsteht
<input checked="" type="radio"/>	weil keimendes Getreide in trockenen Sommern bewässert werden muss
<input checked="" type="radio"/>	weil Pflanzenschutzmittel zum Verlust der biologischen Vielfalt führen
<input checked="" type="radio"/>	weil alle Backstuben Energie brauchen und dabei Kohlendioxid entsteht
<input checked="" type="radio"/>	weil viele Brötchen weggeworfen werden

11. Welche Bestandteile eines belegten Brötchens haben die beiden höchsten Kohlendioxid-Fußabdrücke

<input type="radio"/>	das Mehl
<input checked="" type="checkbox"/>	die Butter
<input checked="" type="checkbox"/>	der Käse
<input type="radio"/>	die Garnitur (Tomate, Salat, Gurke)
<input type="radio"/>	der Pappeller, auf dem das Brötchen liegt

12. Woher kommen die beiden größten Beiträge einer Bäckerei zum CO₂-Fußabdruck?

<input type="radio"/>	aus den Verpackungsmaterialien
<input checked="" type="checkbox"/>	von den Backöfen
<input type="radio"/>	von der Beleuchtung
<input type="radio"/>	von den Rühr- und Knetmaschinen
<input checked="" type="checkbox"/>	von Backwaren, die als Abfall entsorgt werden

13. Du möchtest ein belegtes Baguett-Brötchens anbieten, das klimaeffizient ist. Wie belegst du es, damit es weniger als 400 g CO₂-Äquivalente hat?

Belag	CO ₂ -Äq	Var. 1	Var. 2	Var. 3
Baguette-Brötchen, 100 g	60 g	x	x	x
Wurst (Schwein) 50 g	290 g	o	o	x
halbes gekochtes Ei, 50 g	100 g	o	x	o
Frikadelle, 50 g	135 g	x	o	o
Käse, 50 g	400 g	o	o	o
Butter, 20 g	140 g	o	o	o
Halbfett-Margarine, 20 g	20 g	x	x	x
Tomaten, 50 g	45 g	x	x	o
Summe		260 g	225 g	370 g

2.6-AB 3 - Testen Sie Ihr Wissen zum Screencast - Schwierigkeitsstufe 2!

Bei den offenen Fragen sind **mögliche** Lösungen angegeben - Ihre Lösungen, können richtig sein, auch wenn sie nicht deckungsgleich mit diesen Antworten sind!

1. Welche Umweltwirkungen hat das Getreide für ein Bäckerbrot? Nennen Sie mindestens drei Umweltwirkungen, die in der Landwirtschaft.

1. Umweltwirkung: Pestizide verursachen Insektensterben
2. Umweltwirkung: Herbizide lassen Wildpflanzen sterben
3. Umweltwirkung: Bodenverdichtung durch Landmaschinen
4. Umweltwirkung: Stickstoffdüngung bewirkt Treihauseffekt
5. Umweltwirkung: Monokulturen führen zu Artenschwund

2. Was ist der ökologische Fußabdruck?

Der ökologische Fußabdruck ist ein Maß für den Verbrauch natürlicher Ressourcen

3. Welche Formen des ökologischen Fußabdrucks gibt es? Nennen Sie die Namen oder das, was der Fußabdruck beschreibt.

1. Form: Wasser-Fußabdruck
2. Form: Flächen-Fußabdruck
3. Form: CO₂-Fußabdruck

4. Warum hat das Getreide aus Spanien, Italien und den Balkanländern einen höheren Wasser-Fußabdruck als in Deutschland?

Begründung: Es fallen weniger Niederschläge. Entweder wird künstlich bewässert und es werden höhere Erträge erzielt oder ohne Bewässerung ist der Ertrag geringer.

5. Nennen Sie mindestens drei Prozesse neben der Anbaufläche für Getreide, die auch in den Flächen-Fußabdruck mit berücksichtigt werden, um ein Brot essen zu können.

1. Prozess: Treibstoff für Landmaschinen
2. Prozess: Düngerherstellung
3. Prozess: Getreide lagern, mahlen und abpacken
4. Prozess: Energieverbrauch um ein Brot zu backen
5. Prozess: Anlieferung und Belieferung
6. Prozess: Verpackungsmaterialien herstellen und entsorgen

6. Wie groß ist ungefähr die Ackerfläche, die für ein Brot von 1.000 g in Deutschland benötigt wird?

Die Fläche ist ungefähr 1 Quadratmeter

- 7. Der Flächen-Fußabdruck von Mehl ist relativ gering mit 7 globalen Quadratmetern pro kg. Die Anbaufläche und die Energie, die für ein Brot gebraucht werden entspricht 7 m² Wald. Welche Lebensmittel haben einen deutlich höheren Fußabdruck und warum ist dies so?**

Lebensmittel	Begründung für den höheren Flächen-Fußabdruck
Rindfleisch	Futtermittelanbau (Soja), Emissionen von Methan
Käse, Butter, Milch	Futtermittelanbau (Soja), Emissionen von Methan, Herstellung
Fisch	weite Transportwege, Lagerung auf Eis
Gemüse in Dosen und Gläsern	Verarbeitung (Einkochen), Dosenherstellung aus Metall

- 8. In Deutschland werden pro Jahr zwischen 1 Mio. und 2 Mio. Tonnen Backwaren entsorgt. Nehmen wir an, durch eine Kampagne „nur“ noch 1. Mio. Tonnen Backware entsorgt wird. Wie groß ist die Fläche, die genutzt wird, um das Getreide für diese Abfallmenge anzubauen?**

1 kg	1 Quadratmeter
1 Tonne	1.000 Quadratmeter = 0,001 Quadratkilometer
1.000 Tonnen	1 Quadratkilometer
100.000 Tonnen	100 Quadratkilometer
1.000.000 Tonnen	1.000 Quadratkilometer

- 9. Was ist der CO₂-Fußabdruck?**

Der CO₂-Fußabdruck rechnet alle Klimagase auf CO₂-Äquivalente um.

- 10. Nennen Sie fünf Gründe, warum ein Brötchen einen CO₂-Fußabdruck hat? Berücksichtigen Sie hierbei die ganze Wertschöpfungskette.**

- Grund: Für den Ackerbau werden Maschinen eingesetzt, die hergestellt werden müssen und mit Treibstoffen angetrieben werden
- Grund: Nicht alles Getreide was wächst, wird auch zu Brot verbacken - es gibt immer Verluste und Abfälle vom Acker über die Mühle bis zur Bäckerei
- Grund: Alle Verarbeitungsprozesse von der Mühle bis zum Brot benötigen Maschinen, die hergestellt und mit Strom betrieben werden.
- Grund: Jedes Lebensmittel wird verpackt - auch Papier muss hergestellt und dann entsorgt werden.
- Grund: Haushalte werfen sehr viel Brot weg - Backwaren haben einen hohen Abfallanteil.

11. Sie belegen ein Baguettebrötchen. Welche Bestandteile des belegten Brötchens leisten den höchsten Beitrag zum CO₂-Fußabdruck?

1. Belag: Rindfleischwurst
2. Belag: Käse
3. Belag: Butter

12. Woher kommen die größten Beiträge einer Bäckerei zum CO₂-Fußabdruck?

1. Beitrag: Backöfen
2. Beitrag: Backwarenabfall

13. Sie möchten ein belegtes Baguett-Brötchens anbieten, das klimaeffizient ist. Wie belegst du es, damit es weniger als 400 g CO₂-Äquivalente hat?

Belag	CO ₂ -Äq	Var. 1	Var. 2	Var. 3
Baguette-Brötchen, 100 g	60 g	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wurst (Schwein) 50 g	170 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
halbes gekochtes Ei, 50 g	100 g	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frikadelle, 60 g	160 g	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käse, 50 g	290 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Butter, 20 g	180 g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Halbfett-Margarine, 20 g	20 g	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tomaten, 50 g	45 g	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Summe		260 g	225 g	370 g

14. Extraaufgabe: Der Backwarenabfall hatte in 2015 einen ökologischen Fußabdruck von rund 400.000 Hektar. Dies entspricht in etwa der doppelten Fläche oder eines Viertel der folgenden Bundesländer:

Die Hälfte	Ein Viertel	Weder-noch	Bundesland
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Baden-Württemberg
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schleswig-Holstein
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Berlin
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bremen

B) Adressierte Kompetenzen Lernfelder (LF) aus Rahmenlehrplänen

Beruf	Kompetenz
Konditor/in	<ul style="list-style-type: none"> • LF 1: "Ernährung unter ökologischen Gesichtspunkten" • LF 3: "Verkaufsvorgang, insbesondere Kaufmotive" • LF 11: „Sie führen rohstoffbezogene und betriebswirtschaftliche Berechnungen durch.“
Bäcker/in	<ul style="list-style-type: none"> • LF 1: „Ernährung unter ökologischen Gesichtspunkten“ • LF 3: "Verkaufsvorgang, insbesondere Kaufmotive" • LF 8: Frischhaltungsmethoden; Ursachen und Vermeidung von Gebäck- und Lagerfehlern • LF 9: Restbrot • LF 13: "Sie stellen diese Erzeugnisse her und beurteilen deren Qualität nach sensorischen, ernährungsphysiologischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten."
Müller/in	<ul style="list-style-type: none"> • LF 1: "Sie berücksichtigen gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Anforderungen an ihre berufliche Tätigkeit und leiten daraus Wertvorstellungen ab."
FK für Lebensmitteltechnik	<ul style="list-style-type: none"> • LF 10,11 und 12: „Sie sind sich der Bedeutung eines verantwortungsvollen Umgangs mit Rohstoffen und Produktionsabfällen zur Schonung von Rohstoffquellen und Ressourcen der Umwelt bewusst.“
Brauer/in/ Mälzer/in	<ul style="list-style-type: none"> • LF 9 : "Belastungen von Luft und Abwasser" • LF 14: „Verbraucher*innenerwartung, Kund*innenberatung“

C) Adressierte Inhalte aus Ausbildungsrahmenplänen

Beruf	Kompetenz
Bäcker/in	<p>Berufliche Grundbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lfd. Nr. 4 - Umweltschutz: Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ○ a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären ○ b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden ○ c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen ○ d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen • Lfd. Nr. 6 - Umgehen mit Informations- und Kommunikationstechniken: Bedeutung und Nutzungsmöglichkeiten von Informations- und Kommunikationssystemen für den Ausbildungsbetrieb erläutern • Lfd. Nr. 9 - Kundenberatung und Verkauf: Verkaufshandlungen durchführen

	<p>Berufliche Fachbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lfd. Nr. 10 - Backwarensnacks aus Teigen mit tierischen und pflanzlichen Zutaten herstellen ● Lfd. Nr. 12 - Kundenberatung und Verkauf: Waren präsentieren; Kundengespräche situationsgerecht führen, Kunden beraten; Backwarenkundengerecht und transportsicher verpacken; bei verkaufsfördernden Maßnahmen mitwirken
<p>Konditor/in</p>	<p>Berufliche Grundbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lfd. Nr. 4 - Umweltschutz: Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ○ a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären ○ b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden ○ c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen ○ d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen ● Lfd. Nr. 5 - Umgehen mit Informations- und Kommunikationstechniken: Bedeutung und Nutzungsmöglichkeiten von Informations- und Kommunikationssystemen für den Ausbildungsbetrieb erläutern ● Lfd. Nr. 16 - Kundenberatung und Verkauf: Verkaufshandlungen durchführen <p>Berufliche Fachbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lfd. Nr. 29 - Herstellen von Salz-, Käse und Partygebäck (Anmerkung: Hier werden Zutaten verwendet, die eine hohes Treibhausgaspotential haben wie Fleisch, Käse und Meeresfrüchte) ● Lfd. Nr. 30: Herstellen von kleinen Gerichten unter Verwendung frischer Rohstoffe (Anmerkung: Hier werden Zutaten verwendet, die eine hohes Treibhausgaspotential haben wie Fleisch, Käse und Meeresfrüchte) ● Lfd. Nr. 31 - 31 Kundenberatung und Verkauf: <ul style="list-style-type: none"> ○ c) Kunden unter Berücksichtigung ihrer Wünsche und der Produktbeschaffenheit beraten ○ d) Konditoreierzeugnisse präsentieren und verkaufen, verschiedene Verpackungstechniken anwenden ○ e) bei verkaufsfördernden Maßnahmen mitwirken
<p>Verfahrenstechnologen Mühlen- und Getreidewirtschaft (Müller/in)</p>	<p>Abschnitt D: fachrichtungsübergreifende, integrativ zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lfd. Nr. 4 - Umweltschutz: Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ○ a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären ○ b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden ○ c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen ○ d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen
<p>FK für Lebensmitteltechnik</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Lfd. Nr. 4 - Umweltschutz: Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere

	<ul style="list-style-type: none"> ○ a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären ○ b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden ○ c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen ○ d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen ● Lfd. Nr. 5 - betriebliche und technische Kommunikation: c) Informationen beschaffen, bewerten und austauschen; e) situationsgerechte Gespräche im Arbeitsumfeld führen
<p>Brauer/in/ Mälzer/in</p>	<p>Abschnitt B Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lfd. Nr. 4 - Umweltschutz: Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ○ a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären ○ b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden ○ c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen ○ d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen ● Lfd. Nr. 6 Information und Kommunikation: d) Sachverhalte in Gesprächen mit Vorgesetzten, Mitarbeitern, Zulieferern und Abnehmern darstellen sowie deutsche und fremdsprachige Fachausdrücke anwenden

D) Geförderte KORN-Nachhaltigkeitskompetenzen

Beruf	Kompetenz
Konditor/in	<ul style="list-style-type: none"> • Kennen den Ressourceneinsatz (in der ökologischen und "konventionellen" Landwirtschaft) • Ökologische und soziale Vor- und Nachteile von konventionellen, ökologischen, saisonalen und regionalen Rohstoffen kennen • zusätzlich: siehe berufsunspezifisch
Bäcker/in	<ul style="list-style-type: none"> • Kennen den Ressourceneinsatz (in der ökologischen und "konventionellen" Landwirtschaft) • nachhaltiger Umgang mit Backwaren • zusätzlich: siehe berufsunspezifisch
Müller/in	<ul style="list-style-type: none"> • Kennen den Ressourceneinsatz in der ökologischen und "konventionellen" Landwirtschaft exemplarisch am Wasser, Boden, mineralischen und organischen Düngern (Ressourcenbilanz) • zusätzlich: siehe berufsunspezifisch
FK für Lebensmitteltechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Können den Begriff des ökologischen Fußabdrucks exemplarisch am Fleisch und pflanzlichen Agrarprodukte erläutern • Haben Kenntnisse über die Auswirkungen von tierischen Produkten (z.B. Klima und Stickstoffeintrag) • Konzepte zur Aufwertung/Weiterverwendung industrieller organischer Produktionsabfälle kennen und anwenden können • zusätzlich: siehe berufsunspezifisch
Brauer/in/ Mälzer/in	<ul style="list-style-type: none"> • Ökologische und soziale Vorteile regionaler Stoffkreisläufe kennen • zusätzlich: siehe berufsunspezifisch
Berufsunspezifisch	<ul style="list-style-type: none"> • Wichtigkeit von Ressourcen und Umweltschutz kommunizieren • Die Auswirkungen des Pestizideinsatzes in der konventionellen Landwirtschaft z.B. auf die Biodiversität kennen, • Wasserverbrauch in der Produktion minimieren bzw. optimieren • Lebensmittelreste bei der Produktion vermeiden • Einkaufsmenge optimieren (Übereinkauf vermeiden) • Produktion an die Absatzmengen anpassen • Lagerung im Verkauf optimieren (first in, first out) • Angefallene Lebensmittelreste sinnvoll aufwerten • Produktion ressourceneffizient planen und durchführen

E) Literatur/Quellen

- Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) (2016). Lernen. Grafstat. *Forschen mit Grafstat. Wie bin ich geworden, wer ich bin?. Einstieg & Befragung (B1). M 01.06 Das leitfadengestützte Interview*. Online unter: <http://www.bpb.de/lernen/grafstat/krise-und-sozialisation/223739/m-01-06-leitfaden-interview>
- Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) (2004). Lernen. Formate. *Meinungsforschung im Unterricht. Grafstat Methoden. Makromethoden. Rollenspiel*. Online unter: <http://www.bpb.de/lernen/formate/methoden/46890/rollenspiel>
- KMK: Rahmenlehrplan Bäcker/Bäckerin. Stand: 29.01.2004. Online: <https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Baecker.pdf>
- KMK: Rahmenlehrplan Konditor / Konditorin. Stand 21.03.2003. Online: www.kmk.org
- KMK 2017: Rahmenlehrplan Verfahrenstechnologe/-in Mühlen- und Getreidewirtschaft. Stand 30.03.2017. Online: https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Verfahrenstechnologe_Muehlen-_und_Getreidewirtschaft_17-03-30-E.pdf
- KMK: Rahmenlehrplan Brauer/-in und Mälzer/in. Stand 2006. Online: https://www.ab.tu-berlin.de/fileadmin/ref22/Downloads/AO-Rahmenlehrpl%C3%A4ne/Rahmenlehrplan_BM.pdf
- KMK: Rahmenlehrplan Fachkraft Lebensmitteltechnik. Stand 10.12.1999. Online <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/FKLmt.pdf>
- Lehrerinnenfortbildung Baden-Württemberg. Methoden in alphabetischer Reihenfolge. Methoden A-Z. *Gruppenpuzzle in Kürze*. Online unter: https://lehrerfortbildung-bw.de/st_kompetenzen/weiteres/projekt/projektkompetenz/methoden_a_z/gruppenpuzzle/ , abgerufen am 17.10.2019
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Bäcker/zur Bäckerin* Vom 21. April 2004, Bundesgesetzblatt vom 30. April 2004. Online: https://www.back-dir-deine-zukunft.de/fileadmin/editorial-content/dokumente/Baecker_AzubiVO.pdf
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Konditor/zur Konditorin vom Juni 2003. Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz. https://www.gesetze-im-internet.de/kondausbv_2003/KondAusbV_2003.pdf
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Verfahrenstechnologen Mühlen- und Getreidewirtschaft und zur Verfahrenstechnologin Mühlen- und Getreidewirtschaft vom Mai 2017. Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz: Online: http://service.juris.de/m_hgetreiwitechausbv/M%C3%BChGetreiWiTechAusbV.pdf
- Verordnung über die Berufsausbildung zur Fachkraft für Lebensmitteltechnik vom Februar 2000. Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz: Online: https://www.gesetze-im-internet.de/lmtausbv_2000/LMTAusbV_2000.pdf
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Brauer und Mälzer/zur Brauerin und Mälzerin vom Februar 2007. Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz: Online: http://service.juris.de/brau_m_lzausbv_2007/Brau_M%C3%A4lzAusbV_2007.pdf

F) Verbundpartner und Copyright



Fachgebiet Bildung für Nachhaltige Ernährung und Lebensmittelwissenschaft, Marchstr. 23, MAR 1-1, 10587 Berlin, Prof. Dr. Nina Langen, Tel. 030 314-73366, E-Mail: nina.langen@tu-berlin.de



Fachgebiet Fachdidaktik Arbeitslehre, Marchstr. 23, MAR 1-1, 10587 Berlin, Prof. Dr. Silke Bartsch, Tel. 030 314-73366, E-Mail: silke.bartsch@tu-berlin.de



EPIZ Berlin - Zentrum für Globales Lernen, Arbeitsbereich Berufliche Bildung, Schillerstr. 59, 10627 Berlin, Silvana Kröhn, Tel. 030-61203954, E-Mail: kroehn@epiz-berlin.de



IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH, 14129 Berlin, Dr. Michael Scharp, Tel. 030 - 803088-14, E-Mail: m.scharp@izt.de

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gemeinnützige GmbH, 42103 Wuppertal, Dr. Melanie Speck, Tel. 0202-2492-302/-191, E-Mail: Melanie.speck@wupperinst.org

1.1.1 Hinweise zum Copyright



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung- Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz

GEFÖRDERT VOM



Die Modellversuche im Förderschwerpunkt „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung 2015-2019“ (BBNE) werden vom BIBB aus Mitteln des BMBF gefördert.

G) Handouts zum Screencast 2a “Umweltauswirkungen und Fussabdruck”

Technische Universität Berlin

Wuppertal Institut

izt Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung

EPIZ! Globales Lernen in Berlin

KORN-Scout

Backwarenabfälle – Screen-Cast 2 - Teil A
<https://elearning.izt.de>
Umweltauswirkungen und ökologischer Fussabdruck

Ein Erklärfilm des KORN-Scout-Projektes von Dr. Michael Scharp

gerüstet von

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bildung für nachhaltige Entwicklung

bibb Bundesinstitut für Berufsbildung



**Backwarenabfälle: Umfang, Umweltauswirkungen
Verwertung und Handlungsoptionen**

2. UMWELTAUSWIRKUNGEN UND ÖKOLOGISCHER FUSSABDRUCK

TEIL A – UMWELTAUSWIRKUNGEN UND FUSSABDRUCK

2

15.10.20

kern SCOUT

Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B

32

- Das zweite Video zu den „Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck“ erklärt erstens, welche Umweltauswirkungen der Getreideanbau hat und zweitens was „Fußabdruck“ hier bedeutet.

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



- Das zweite Video zu den „Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck“ erklärt erstens, welche Umweltauswirkungen der Getreideanbau hat und zweitens was „Fußabdruck“ hier bedeutet.

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online: <https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



2. Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck

2. Umweltauswirkungen und Fussabdruck

2.A.1. UMWELTWIRKUNGEN

2.1

15.10.20



Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B

34

- Betrachten wir als erstes die Umweltwirkungen.

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



2.1 Umweltwirkungen

- Die Herstellung von Brot und Backwaren ist mit Umweltauswirkungen verbunden
- Umweltauswirkungen sind „jede positive oder negative Veränderung der Umwelt, die ganz oder teilweise aufgrund der Tätigkeiten, Produkten oder Dienstleistungen einer Organisation eintritt“ (Art. 2g EMAS II).

Emissionen
Backöfen

Luftver-
schmutzung

Reinigungs-
wasser

Verpackungs-
abfall

2.1 15.10.20



Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B
Quelle: Günther o.J.

35

- Die Herstellung von Backwaren ist wie die aller Lebensmittel mit Umweltauswirkungen verbunden.
- Eine Umweltauswirkung wird so definiert:
Es ist „jede positive oder negative Veränderung der Umwelt, die ganz oder teilweise aufgrund der Tätigkeiten, Produkten oder Dienstleistungen einer Organisation eintritt“.
- Beispiele für Umweltauswirkungen durch Bäckereien sind Emissionen aus Backöfen, Luftverschmutzung durch Diesellabgase, verschmutztes Reinigungswasser oder Verpackungsabfall.

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Quellen:

- Günther, Edeltraut (o.J.): Umweltauswirkungen. In: Gabler Wirtschaftslexikon. Online:
<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/umweltauswirkungen-48806>



2.1 Umweltwirkungen

Schutzgüter werden beeinflusst	Pflanzenschutz Pestizide Insektensterben	Herbizide Glyphosat Wildpflanzen
Stickstoff- düngung Treibhausgas	Maschinen Bodenverdichtung Wasserspeicher	Neue Äcker Verlust Moore Artenvielfalt
Monokulturen Artenschwund	Aufgeräumte Agrarlandschaften Erosion	Düngemittel Nitratbelastung Grundwasser

2.1 15.10.20 kern Scout
Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B
Quelle: UBA 2018
36

- Die Landwirtschaft hat Einfluss auf verschiedene Schutzgüter bei der Herstellung von Getreide.
- Schutzgüter sind zum Beispiele Menschen und ihre Gesundheit, aber auch Tiere und Pflanzen, Fläche, Wasser, Klima und die Landschaft.
- Düngemittel führen zur Nitratbelastung des Grundwassers und Nährstoffübersorgung von Gewässern.
- Herbizide wie Glyphosat wirken auf Feldraine und lassen Wildpflanzen sterben.
- Aufgeräumte Agrarlandschaften steigern die Gefahr von Wasser- und Winderosion.
- Die Stickstoffdüngung verursacht klimaschädliche Treibhausgase.
- Der Pflanzenschutz mit Pestiziden lässt Insekten sterben.
- Monokulturen führen zum Artenschwund von Insekten, Spinnen, Kleinstlebewesen, Vögeln und kleine Säugetieren.
- Die Neuanlage von Ackerflächen in Mooren und Grünland führt zum Verlust der Artenvielfalt.
- Schwere Maschinen verdichten den Boden und vermindern die Speicherfähigkeit für Wasser bei Starkregen.

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

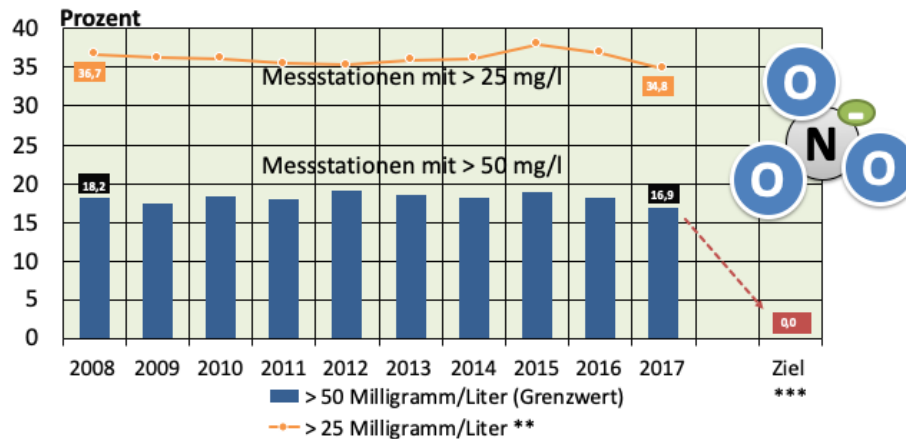
Quellen:

- Umweltbundesamt (2018): Landwirtschaft. Online:
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/landwirtschaft#textpart-1>



2.1 Umweltwirkungen – Nitratbelastung Grundwasser

- Negative Umweltwirkung: Nitratbelastung des Grundwassers
- Zwischen 10 und 50 mg Nitrat pro Liter ist das Grundwasser „stark belastet“
- Dies war zwischen 17 und 19% aller Messstationen in Deutschland der Fall.



2.1

15.10.20

kern Scout

Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B
Quelle: UBA 2019

37

- Eine der negativsten Umweltwirkungen ist die Nitratbelastung durch die Düngung.
- Wenn das Grundwasser mehr als 50 mg/l Nitrat enthält, ist es nach der EU-Grundwasserrichtlinie als „schlecht“ einzustufen.
- Liegt der Nitratgehalt zwischen 10 und 50 mg Nitrat pro Liter, liegt eine starke Belastung vor.
- Eine starke Belastung liegt bei etwa 18% aller Messstationen in Deutschland vor.

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Abbildung: Umweltbundesamt 2019

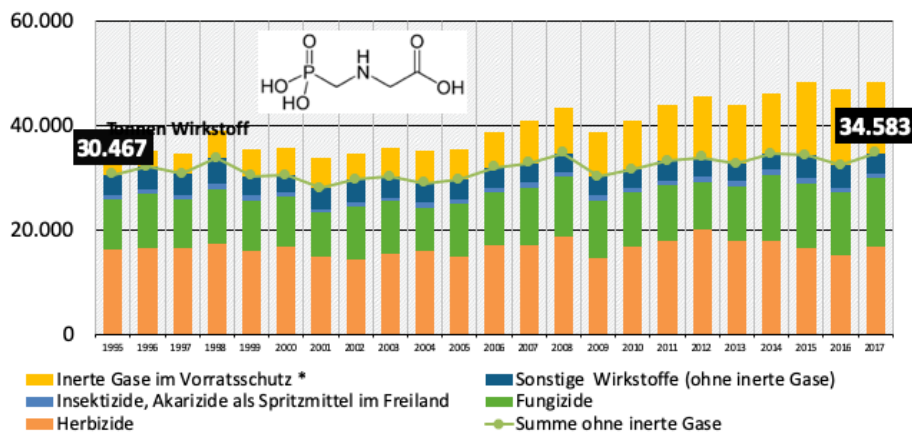
Quellen:

- Umweltbundesamt (2019): Landwirtschaft – Pflanzenschutzmittel. Online:
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/pflanzenschutzmittelverwendung-in-der#textpart-1>



2.1 Umweltwirkungen – Einsatz Pflanzenschutzmittel

- Hohe Erträge durch Pflanzenschutzmittel – der Verbrauch steigt
- Herbizide und Insektizide töten Pflanzen und Insekten
- Ackerbegleitfauna verarmt: Vögel und Säugetiere haben keine Nahrungsgrundlage



2.1

15.10.20

kern SCOUT

Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B
Quelle: UBA 2019

38

- Die hohen Erträge der Landwirtschaft werden durch viele Faktoren beeinflusst – einer ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.
- Man schätzt, dass pro Jahr und Hektar rund 9 kg Pflanzenschutzmittel, also fast 3 kg Wirkstoff ausgebracht werden.
- Der größte Teil sind Herbizide mit rund 35%.
- Herbizide und Insektizide töten Pflanzen und Insekten.
- So verarmt auch die Tierwelt rund um den Acker:
- Vögel, Säugetiere und Insekten sterben aus, weil ihnen die Nahrungsgrundlage fehlt.

Bildquellen:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online: <https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>
- Glyphosat – Wikipedia – Yikrazuul. Online: <https://de.wikipedia.org/wiki/Glyphosat>

Abbildung: Glyphosat – Wikipedia – Yikrazuul. Online:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Glyphosat>

Quellen:

- Umweltbundesamt (2019): Landwirtschaft – Pflanzenschutz. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/pflanzenschutzmittelverwendung-in-der#textpart-1>



2. Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck

2. Umweltauswirkungen und Fussabdruck

2.A.2. RESSOURCENNUTZUNG UND FUSSABDRUCK

2.2

15.10.20



Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B

39

- Das zweite Thema ist die Ressourcennutzung und der Fußabdruck.

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



2.2 Ressourcennutzung und Fußabdruck

- Getreideanbau = unmöglich ohne Nutzung natürlicher Ressourcen
- Fußabdruck = Messgröße für den Verbrauch natürlicher Ressourcen
- Ressourcen = Grundlage für unseren Lebensstandard
- Lebensstandard = Einkommen, Wohnen, Essen, Bildung, Medizin, Freizeit und Reisen, Unterhaltung



2.2

15.10.20

kern Scout

Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B / Ähren – Wikipedia – Timo1994 / Weizenfeld mit Bewässerung – Wikipedia – Gene Alexander

40

- Der Getreideanbau und die Produktion von Brot ist ohne die Nutzung natürlicher Ressourcen nicht möglich.
- Der Fußabdruck ist eine Messgröße für den Verbrauch natürlicher Ressourcen.
- Eben diese Ressourcen sind die Grundlage für unseren Lebensstandard.
- Zu unserem Lebensstandard zählen viele Aspekte wie Einkommen, Wohnen, Essen, Bildung, Medizin, Freizeit und Reisen oder Unterhaltung.

Bildquellen:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>
- Getreide auf Hand – Wikipedia - Timo1994. Online:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Getreide#/media/Datei:Getreide.jpg>
- Bewässerung Getreidefeld – Wikipedia – Gene Alexander. Online:
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/86/PivotWithDrops.JPG/1008px-PivotWithDrops.JPG>



2.2 Ressourcennutzung und Fußabdruck

- Der Fußabdruck kann gemessen werden in:
 - Landwirtschaftlicher Fläche
 - CO₂- Ausstoß
 - Wasserverbrauch
 - Energieverbrauch
 - Materialverbrauch
- Der Fußabdruck ist sinnbildlich zu verstehen, er ist keine wissenschaftliche Größe



2.2

15.10.20

kern Scout

Bildquellen: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00b / Getreideernte – Wikipedia – Hinrich / Gießkanne – Noun-Projekt – Flatart/ Quellen: Meinhold 2011

41

- Die Umweltauswirkungen können als ökologischer Fußabdruck ermittelt werden.
- Er kann durch die benötigte landwirtschaftlich Fläche, CO₂- Ausstoß, Wasserverbrauch, Energieverbrauch oder Materialverbrauch gemessen werden.
- Der Fußabdruck ist sinnbildlich zu verstehen, er ist keine wissenschaftliche Größe.

Bildquellen:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>
- Getreideernte – Wikipedia - Hinrich. Online:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirtschaft#/media/Datei:Jd9880sts-abtanken.jpg>
- Gießkanne – Noun Projekt – Flatart. Online:
<https://thenounproject.com/search/?q=Water&i=2379817>

Quelle:

Meinhold, Kathrin (2011): Der Ökologische Fußabdruck. aid 11-01/11. Online:
https://plattform-footprint.de/wp-content/uploads/2015/04/eif_0111_oekologischer_fussabdruck.pdf. Zugriff Juli 2019



2.2 Ressourcennutzung und Fußabdruck

- Deutschland verbraucht viele Ressourcen
- Wir haben den 8-größten Fußabdruck der Welt
- Ursachen: von Futtermitteln, CO₂-Emissionen der Energieerzeugung sowie der Verkehr
- Wir bräuchten 3 Erden wenn alle Menschen so leben würden wie wir
- Für Lebensmittel eignen sich Fläche und CO₂ sehr gut



2.2

15.10.20



Bildquellen: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B / Getreideernte – Wikipedia – Hinrich / Gießkanne – Noun-Projekt – Flatart / Quellen: BR24

42

- Deutschland nutzt und verbraucht sehr viele Ressourcen. Unser Fußabdruck ist der Achtgrößte der Welt. Im Jahre 2019 hatten wir im Mai unseren Anteil an den Ressourcen der Erde für das ganze Jahr aufgebraucht. Ursachen sind beispielsweise der Import und Anbau von Futtermitteln, die Herstellung von Baustoffen, Kohlendioxid-Emissionen der Energieerzeugung oder der Verkehr.
- Dies hat zwei Gründe: Zum einen ist Deutschland eine Exportnation – wir produzieren für die ganze Welt viele Güter. Zum anderen haben wir einen hohen Lebensstandard, der zum großen Teil auf nicht-erneuerbaren Ressourcen basiert.
- Würden alle Menschen so leben wie wir, würden wir drei Erden brauchen.

Bildquellen:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online: <https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>
- Getreideernte – Wikipedia - Hinrich. Online: <https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirtschaft#/media/Datei:Jd9880sts-abtanken.jpg>
- Gießkanne – Noun Projekt – Flatart. Online: <https://thenounproject.com/search/?q=Water&i=2379817>

Quelle:

- BR24 - Bayerischer Rundfunk (2019): Deutschland lebt seit dem 3. Mai ökologisch auf Pump. Online: <https://www.br.de/nachrichten/wissen/deutschland-lebt-ab-heute-oekologisch-auf-pump,RPJdbSR>

F) Handouts zum Screencast 2b “Drei Formen des Fußabdrucks”

Technische Universität Berlin

Wuppertal Institut

izt Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung

EPIZ! Globales Lernen in Berlin

KORN-Scout

Backwarenabfälle – Screen-Cast 2 - Teil B

<https://elearning.izt.de>

Drei Formen des ökologischen Fussabdrucks

Ein Erklärfilm des KORN-Scout-Projektes von Dr. Michael Scharp

gerüstet von

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bildung für nachhaltige Entwicklung

bibb Bundesinstitut für Berufsbildung



**Backwarenabfälle: Umfang, Umweltauswirkungen
Verwertung und Handlungsoptionen**

2. UMWELTAUSWIRKUNGEN UND ÖKOLOGISCHER FUSSABDRUCK

TEIL B – DREI FORMEN DES FUSSABDRUCKS

2b

15.10.20



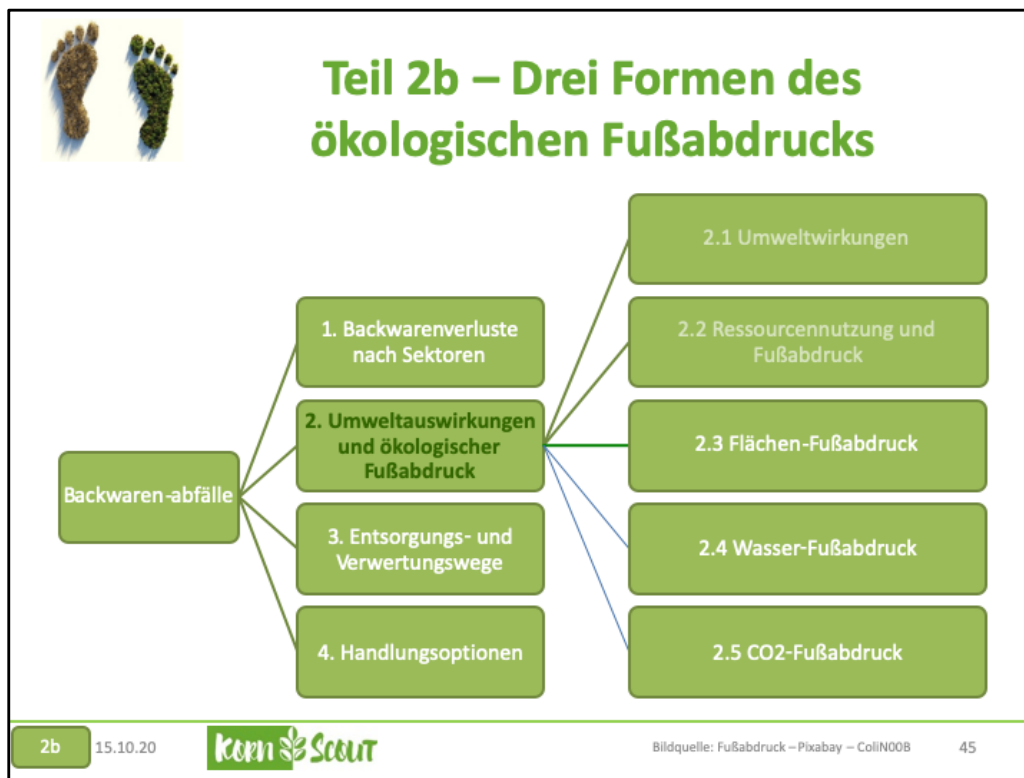
Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B

44

- Das zweite Video zu den „Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck“ behandelt die vier Formen des Fußabdrucks.
- Es gliedert sich in die vier Themen
 - Flächen-Fußabdruck
 - Wasser-Fußabdruck
 - CO₂-Fußabdruck und
 - Ressourcenverbrauch

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



- Das zweite Video zu den „Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck“ behandelt die drei Formen des Fußabdrucks.
- Es gliedert sich in die drei Themen
 - Flächen-Fußabdruck
 - Wasser-Fußabdruck und
 - CO2-Fußabdruck

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online: <https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



2. Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck

2.A. Drei Formen des ökologischen Fußabdrucks

2.B.3. FLÄCHEN-FUSSABDRUCK

2.3

15.10.20



Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B

46

- Betrachten wir als erstes den Flächen-Fußabdruck.

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



2.3 Der Flächen-Fußabdruck

- Der ökologische Fußabdruck kann nach Top-Down oder Bottom-Up berechnet werden
- Bei Top-Down wird Mehl in Getreide und CO₂-Emissionen in Waldfläche umgerechnet
- Alle Flächen der Lebensmittel und Produktionsmittel ergeben als "globaler Hektar" bzw. "globalen Quadratmeter" den ökologischen Fußabdruck



2.3

15.10.20



Bildquellen: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B / Getreideernte – Wikipedia – Hinrich/
Quelle: Meinhold 2011

47

- Der Flächen-Fußabdruck wird entweder nach der Top-Down-Methode oder der Bottom-Up-Methode berechnet. Hier wird die Top-Down-Methode vorgestellt. Bei Top-Down werden Nachfragemengen und Erträge der Landwirtschaft miteinander in Bezug gesetzt. Für ein Kilogramm Brot werden zum Beispiel rund 1 Quadratmeter Weizenfeld benötigt. Aber auch die Energie zur Herstellung des Brotes wird berücksichtigt. Hierbei werden die Emissionen aus der Nutzung fossiler Energieträger mit der Waldfläche verglichen, die der Absorption dieser Menge entsprechen würden. Alle Flächen der Lebensmittel und Produktionsmittel ergeben als "globaler Hektar" den ökologischen Fußabdruck

Bildquelle:

- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online:
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>
- Getreideernte – Wikipedia - Hinrich. Online:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirtschaft#/media/Datei:Jd9880sts-abtanken.jpg>

Quelle:

Meinhold, Kathrin (2011): Der Ökologische Fußabdruck. aid 11-01/11. Online:
https://plattform-footprint.de/wp-content/uploads/2015/04/eif_0111_oekologischer_fussabdruck.pdf. Zugriff Juli 2019



2.3 Der Flächen-Fußabdruck

- Die Tabelle zeigt den ökologischen Fußabdruck verschiedener Lebensmittel
- Die höchsten Werte haben Rindfleisch und fetthaltige Milchprodukte wie Butter und Quark
- Mehl hat einen geringen Fußabdruck mit $7 \text{ gm}^2/\text{kg}$
- Milchprodukte & Abfälle erhöhen den Fußabdruck der Backwaren

Lebensmittel	Fußabdruck (gm^2/kg)
Rindfleisch	157
Butter	115
Geflügel	32
Milch	ca. 15
Kuchen	16
Kekse	14
Mehl	7
Brot	5
Kartoffeln	3

2.3

15.10.20



Bildquellen: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B / Quelle: Meinhold 2011

48

- Die Tabelle zeigt den ökologischen Fußabdruck verschiedener Lebensmittel
- Die höchsten Werte haben Rindfleisch und fetthaltige Milchprodukte wie Butter und Quark.
- Der Grund hierfür liegt vor allem im Anbau von Futtermitteln.
- Es werden somit große Flächen für Mais, Gras oder Soja benötigt, um das Rindvieh zu füttern
- Mehl hat einen geringen Fußabdruck mit $7 \text{ gm}^2/\text{kg}$, allerdings noch doppelt so viel wie der Fußabdruck von Kartoffeln
- Der Fußabdruck von Brot ist geringer, da Mehl fast wasserfrei ist.
- Milchprodukte & Abfälle erhöhen den Fußabdruck der Backwaren

Bildquelle:

Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online

<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Quelle:

- Meinhold, Kathrin (2011): Der Ökologische Fußabdruck. aid 11-01/11.

Online: https://plattform-footprint.de/wp-content/uploads/2015/04/eif_0111_oekologischer_fussabdruck.pdf. Zugriff Juli 2019



2.3 Der Flächen-Fußabdruck

- Die Tab...
- Die...
- M...
- F...
- Milch...

Verluste an Backwaren:
1,7 Mio. t (2015)

Ökologischer Fußabdruck:
rund 400.000 ha

Zum Vergleich:
Schleswig-Holstein ca. 1.600.000
Berlin ca. 90.000 ha

	Fußabdruck (kg)
	157
	15
	2
	15
	16
	14
	7
	5
Kartoffeln	3

2.3 15.10.20


Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B
 Quelle: Eigene Berechnung nach Jäger 2018

49

- Vor allem die Abfälle haben einen sehr großen Fußabdruck.
- Für 1,7 Mio. t Verluste an Backwaren im Jahre 2015 wurden rund 400.000 Hektar Ackerland genutzt.
- Das ist viermal so groß wie Berlin oder ein Viertel der Fläche von Schleswig-Holstein.

Bildquelle:

Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online

<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Quelle (Verluste):

- Jäger, Sabine (2018). Unser Täglich Brot. Von überschüssigen Brotkanten und wachsenden Brotbergen. WWF Deutschland (Hrsg.). Online: https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publicationen-PDF/WWF-Studie-Unser-taeglich-Brot_Von-ueberschuessigen-Brotkanten-und-wachsenden-Brotbergen_102018.pdf Zugriff am 03.04.2019



- Betrachten wir den Flächenbedarf von einer anderen Perspektive.
- Für ein Weizenbrot von 1 Kilogramm ist eine Weizenernte von 850 Gramm notwendig.
- Dies etwa 17.000 Weizenkörner.
- Im Durchschnitt werden in Deutschland pro Quadratmeter 800 Gramm Weizen geerntet.
- Dies sind in etwa 16.000 Weizenkörner pro Quadratmeter.
- Somit müssen rund 1.06 Quadratmeter Acker mit Weizen werden um 1 Kilogramm Brot zu erzeugen.
- In 2018 kauften die privaten Haushalte rund 1,7 Millionen Tonnen Brot.

Bildquelle:

Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online

<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Quelle:

BLE Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (o.J.): Landwirtschaft heute: Wie viel Getreide benötigt man für ein Brot? Online:

https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2017/170905_Brotgetreide-BZL.html. Zugriff Juli 2019



- Betrachten wir den Flächenbedarf von einer anderen Perspektive.
- Für ein Weizenbrot von 1 Kilogramm ist eine Weizenernte von 850 Gramm notwendig.
- Dies etwa 17.000 Weizenkörner.
- Im Durchschnitt werden in Deutschland pro Quadratmeter 800 Gramm Weizen geerntet.
- Dies sind in etwa 16.000 Weizenkörner pro Quadratmeter.
- Somit müssen rund 1.06 Quadratmeter Acker mit Weizen werden um 1 Kilogramm Brot zu erzeugen.
- In 2018 kauften die privaten Haushalte rund 1,7 Millionen Tonnen Brot.

Bildquelle:

Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online

<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Quelle:

BLE Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (o.J.): Landwirtschaft heute: Wie viel Getreide benötigt man für ein Brot? Online:

https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2017/170905_Brotgetreide-BZL.html. Zugriff Juli 2019



- Nimmt man im Mittel 1,06 qm pro Kilogramm Brot an,
- So braucht rund 178.000 Hektar für 1,7 Millionen Tonnen Brot.
- Dies sind fast 1.800 Quadratkilometer
- Das Saarland hat eine Fläche von rund 2.600 Quadratkilometern.

Bildquelle:

Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Quellen:

- Zentralverband des deutschen Bäckerhandwerks 2019: Ein Blick in den Einkaufskorb Online: <https://www.baeckerhandwerk.de/baeckerhandwerk/zahlen-fakten/brotverbrauch-und-brotkorb-der-deutschen/> Zugriff Juli 2019
- BLE Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (o.J.): Landwirtschaft heute: Wie viel Getreide benötigt man für ein Brot? Online: https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2017/170905_Brotgetreide-BZL.html. Zugriff Juli 2019



2. Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck

2.b. Drei Formen des ökologischen Fußabdrucks

2.B.4. WASSER-FUSSABDRUCK

2.4

15.10.20



Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay – ColiN00B

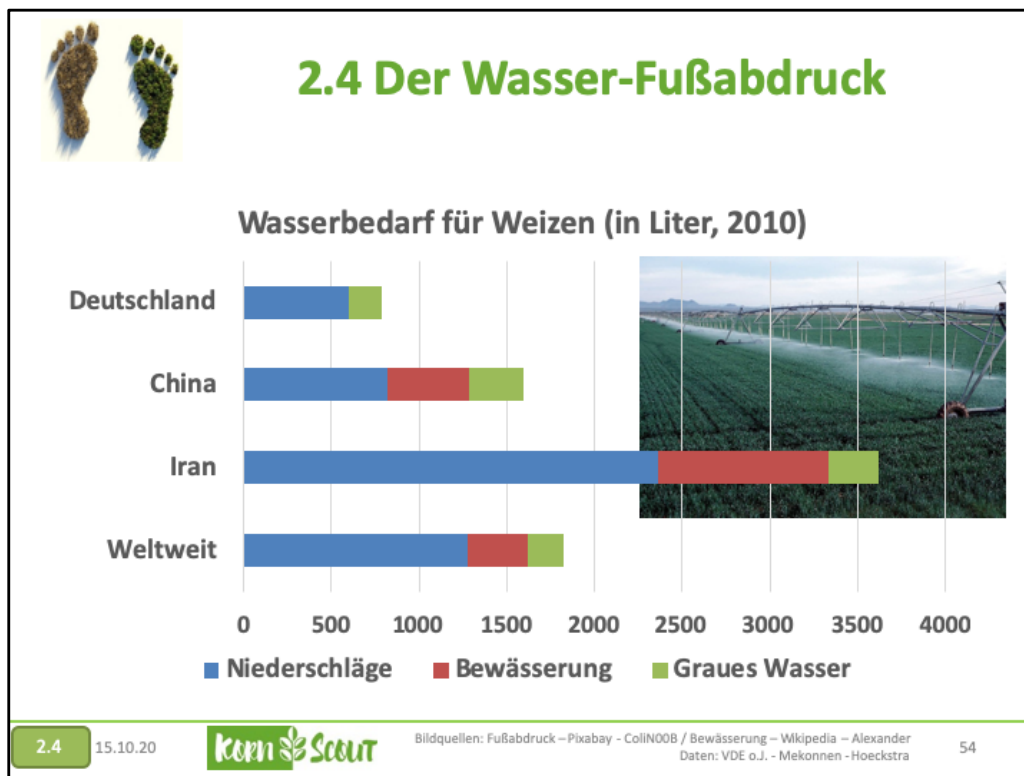
53

- Betrachten wir nun als zweites den Wasser-Fußabdruck.

Bildquelle:

Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online

<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



- Beim Wasserbedarf unterscheidet man den Gesamtbedarf und dessen Herkunft. Dies sind zum einen die Niederschläge als auch die künstliche Bewässerung. Hinzu kommt noch das graue Wasser, welches sich aus der Produktion von Düngern und Pestiziden ergibt. Weltweit benötigt Weizen im Mittel rund 1.900 Liter Wasser pro Kilogramm Weizen. Rund 70% des Wassers dafür stammen aus Niederschlägen. Fast 20% werden zur Bewässerung benötigt, etwas mehr als 10% sind graues Wasser. In gemäßigten Regionen wie Deutschland werden nur rund 780 Liter pro 1000 Gramm Weizen benötigt. Davon kommen 600 Liter aus Niederschlägen, etwa 180 Liter sind graues Wasser.

Bildquelle:

Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online

<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Bewässerung Getreidefeld – Wikipedia – Gene Alexander. Online:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/86/PivotWithDrops.JPG/1008px-PivotWithDrops.JPG>

Quelle:

- Vereinigung Deutscher Gewässerschutz (o.J.): Virtuelles Wasser – Getreide. Online: <http://virtuelles-wasser.de/getreide.html>. Zugriff Juli 2019. Daten der BLE stammen von M.Mekonnen und A.Hoeckstra.



- Für die einzelnen Backwaren gibt es kaum Daten zum virtuellen Wasserverbrauch. Deshalb kann man nur einen Vergleich mit anderen Lebensmitteln ziehen. Die Kartoffel ist im Vergleich zu Weizen mit rund 120 Liter in Deutschland genügsam. Rund 84 Liter des Wasserbedarfs stammen aus Niederschlägen und nur 8 Liter sind künstliche Bewässerung. Hinzu kommen 27 Liter graues Wasser. Auch Äpfel sind mit 213 Litern virtuellem Wasser in Deutschland genügsam.
- Davon stammen rund 202 Liter aus Niederschlägen und nur 1 Liter sind künstliche Bewässerung. Hinzu kommen 12 Liter graues Wasser. Es gibt aber Lebensmittel, die viel mehr virtuelles Wasser benötigen. Rindfleisch ist hier der Spitzenreiter. Rindfleisch benötigt rund 15.400 l Wasser pro Kilogramm Rindfleisch. Diese große Menge kommt vor allem bei der Futtermittelproduktion zusammen. 14.400 Liter des Wasserbedarfs werden aus Niederschlägen gezogen und 550 Liter sind Trinkwasser. Hinzu kommen 450 Liter graues Wasser.

Bildquelle:

Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online

<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Bewässerung Getreidefeld – Wikipedia – Gene Alexander. Online:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/86/PivotWithDrops.JPG/1008px-PivotWithDrops.JPG>

Quelle:

- Vereinigung Deutscher Gewässerschutz (o.J.): Virtuelles Wasser – Getreide. Online: <http://virtuelles-wasser.de/getreide.html> sowie <http://virtuelles-wasser.de/fleisch.html> sowie <http://virtuelles-wasser.de/gemuese.html>. Zugriff Juli 2019. Daten der BLE stammen von M.Mekonnen und A.Hoekstra.



2. Umweltauswirkungen und ökologischer Fußabdruck

2.B. Drei Formen des ökologischen Fußabdrucks

2.B.5. CO₂-FUSSABDRUCK

2.5

15.10.20



Bildquelle: Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B

56

- Neben dem Flächenfußabdruck oder dem virtuellen Wasser gibt es auch noch den Kohlendioxid-Fußabdruck, auch CO₂-Fußabdruck genannt.

Bildquelle:

Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online

<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



2.5 CO₂-Fußabdruck

- CO₂-Fußabdruck: Emissionen von Treibhausgasen in Landwirtschaft, Lebensmittel und Prozesse
- Alle Klimagase umrechnen auf CO₂-Äquivalente
- Emissionen stammen aus
 - Düngung / Stickstoffdioxid
 - Kühe stoßen Methan aus
 - Treibstoffe für Maschinen
 - Strom für Mühlen
 - Strom zum Backen
 - Diesel für Transporte



2.5

15.10.20

kern Scout

Bildquellen: Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B / Weizenernte – Wikipedia - Hinrich

57

- Dieser gibt Auskunft über die Emissionen von Treibhausgasen, die mit einem Lebensmittel, einem Produkt oder einem Prozess verbunden sind.
- Hierbei werden alle Klimagase - zum Beispiel Kohlendioxid, Methan, Stickoxide - auf CO₂-Äquivalente umgerechnet.
- Woher kommen diese CO₂-Äquivalente?
- Dünger auf Stickstoffbasis zersetzen sich z.B. zu Stickstoffdioxid – dieses ist rund 300 mal so wirksam wie Kohlendioxid.
- Kühe und Rinder zersetzen das gefressene Gras und stoßen dabei Methan aus – dieses ist rund 30 mal so klimarelevant wie Kohlendioxid.
- Hinzu kommen noch die Treibstoffe – meist auf fossiler Basis, die für die Ernte und den Transport genutzt werden.
- Für das Mahlen zu Mehl und das Backen zum Brot sind auch Strom und Wärme notwendig, auch diese werden zumeist durch das Verbrennen fossiler Energieträger erzeugt.
- Alles in allem wird viel Energie zur Herstellung von Backwaren eingesetzt.

Bildquelle:

- Getreideernte – Wikipedia - Hinrich. Online:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirtschaft#/media/Datei:Jd9880sts-abtanken.jpg>
- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online
<https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>



2.5 CO₂-Fußabdruck

- CO₂-Fußabdruck von Getreide und Brot ist gering
- CO₂-Fußabdruck von Fleisch und Milchprodukten ist hoch

Lebensmittel (100g)	CO ₂ -Emission
Rindfleisch	1,23 kg
Butter	0,92 kg
Käse	0,58 kg
Huhn	0,37 kg
Margarine	0,11 kg
Kartoffel	0,04 kg

Lebensmittel (100g)	CO ₂ -Emission
Mehl	0,03 kg
Brötchen	0,06 kg
Knäckebrötchen	0,05 kg
Toast	0,05 kg
Vollkornbrot	0,06 kg
Weißbrot	0,06 kg



2.5

15.10.20



Bildquellen: Fußabdruck – Pixabay - Collin00B / Weizenernte – Wikipedia – Hinrich
Quelle: IFEU o.J.

58

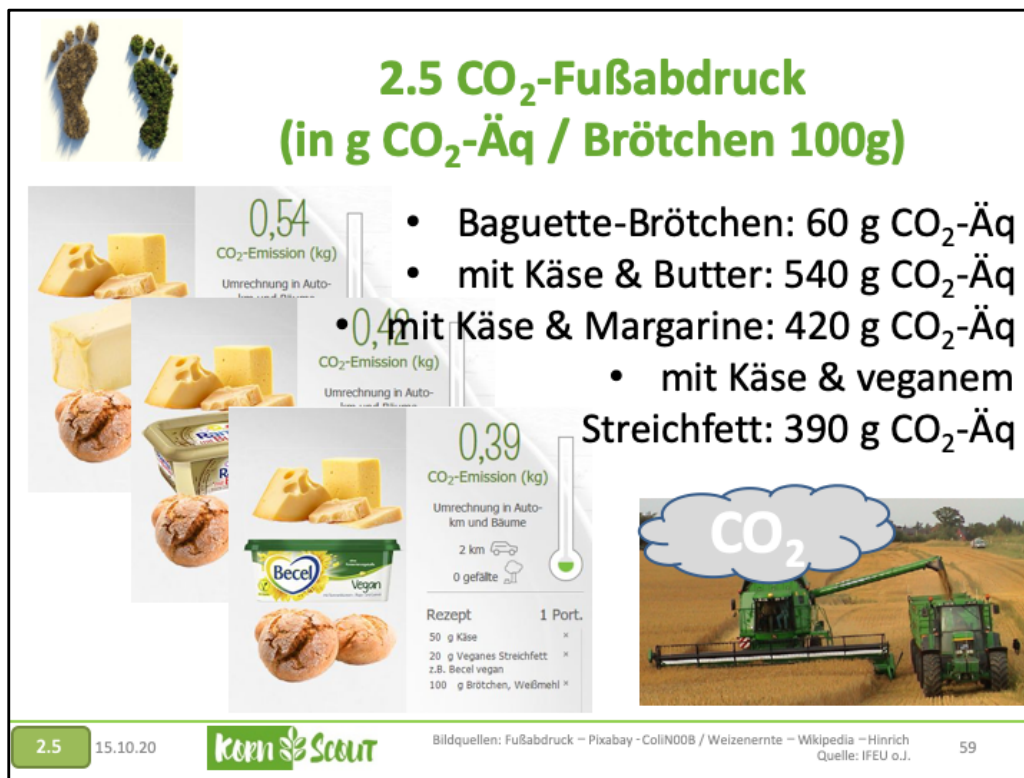
- Trotzdem haben andere Lebensmittel – wie Fleisch- und Milchprodukte – einen viel höheren CO₂-Fußabdruck als Mehlprodukte.
- Der CO₂-Fußabdruck von
 - Mehl liegt bei 30 Gramm pro 100 Gramm Mehl,
 - Von Brötchen ist er 60 Gramm pro 100 Gramm,
 - Von Knäckebrötchen ist er 50 Gramm
 - Toast liegt bei 50 Gramm,
 - Vollkornbrot hat fast 60 g pro 100 Gramm
 - Weißbrot hat den gleichen Wert von 60 Gramm.
- Andere Lebensmittel haben einen viel höheren CO₂-Fußabdruck:
 - Der von Rindfleisch ist 1.230 Gramm pro 100 Gramm
 - Butter verursacht 920 Gramm
 - Käse liegt bei 580 Gramm
 - Hühnerfleisch verursacht 370 Gramm
 - Margarine 110 Gramm und
 - Kartoffeln 40 Gramm pro Hundert Gramm.

Bildquelle:

- Getreideernte – Wikipedia - Hinrich. Online: <https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirtschaft#/media/Datei:Jd9880sts-abtanken.jpg>
- Fußabdruck – Pixabay - Collin00B. Online <https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>

Daten:

- IFEU o.J.: Werde Klimatarier. Online: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner



- Die folgenden Beispiele zeigen, wie einzelne Lebensmittel den CO₂-Fußabdruck beeinflussen.
- Nehmen wir als erstes ein großes Baguette-Brötchen von 100 Gramm – dies hat ein CO₂-Äquivalent von 60 Gramm
- Wenn wir dieses Brötchen mit 20 Gramm Butter und 50 Gramm Käse belegen, hat es einen Fußabdruck von 540 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Belegen wir das Brötchen mit 20 Gramm Margarine halb und halb und 50 Gramm Käse, dann hat es einen Fußabdruck von 420 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Aber wenn wir dieses Brötchen mit 20 Gramm veganen Streichfett und 50 Gramm Käse auflegen, hat es einen Fußabdruck von 390 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Das bedeutet, dass der Brotbelag das Klima ausmacht. Denn er ist für fast 90 % des CO₂-Fußabdrucks eines Käsebrötchens verantwortlich.

Bildquellen:

- Getreideernte – Wikipedia – Hinrich. Online: <https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirtschaft#/media/Datei:Jd9880sts-abtanken.jpg>
- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online <https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>
- CO₂-Emissionen – IFEU. Online: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner

Daten

- IFEU o.J.: Werde Klimatarier. Online: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner



- Die folgenden Beispiele zeigen, wie einzelne Lebensmittel den CO₂-Fußabdruck beeinflussen.
- Nehmen wir als erstes ein großes Baguette-Brötchen von 100 Gramm – dies hat ein CO₂-Äquivalent von 60 Gramm
- Wenn wir dieses Brötchen mit 20 Gramm Butter und 50 Gramm Käse belegen, hat es einen Fußabdruck von 540 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Belegen wir das Brötchen mit 20 Gramm Margarine halb und halb und 50 Gramm Käse, dann hat es einen Fußabdruck von 420 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Aber wenn wir dieses Brötchen mit 20 Gramm veganen Streichfett und 50 Gramm Käse auflegen, hat es einen Fußabdruck von 390 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Das bedeutet, dass der Brotbelag das Klima ausmacht. Denn er ist für fast 90 % des CO₂-Fußabdrucks eines Käsebrötchens verantwortlich.

Bildquellen:

- Getreideernte – Wikipedia – Hinrich. Online: <https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirtschaft#/media/Datei:Jd9880sts-abtanken.jpg>
- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online <https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>
- CO₂-Emissionen – IFEU. Online: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner

Daten

- IFEU o.J.: Werde Klimatarier. Online: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner

2.5 CO₂-Fußabdruck (in g CO₂-Äq / Brötchen 100g)

- Baguette-Brötchen: 60 g CO₂-Äq
- mit Wurst & Butter: 430 g CO₂-Äq
- mit Wurst & Margarine: 310 g CO₂-Äq
- mit Wurst & veganem Streichfett: 280 g CO₂-Äq

Rezept	1 Port.
50 g Wurst	×
20 g Veganes Streichfett z.B. Becel vegan	×
100 g Brötchen, Weißmehl	×

CO₂-Emission (kg)
Umrechnung in Auto-km und Bäume

0,43
0,31
0,28

2 km
0 gefällte Bäume

2.5 15.10.20 kernScout

Bildquellen: Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B / Weizenernte – Wikipedia – Hinrich
Quelle: IFEU o.J. 61

- Betrachten wir ein zweites Beispiel
- Wir nehmen ein großes Baguette-Brötchen von 100 Gramm – dies hat ein CO₂-Äquivalent von 60 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Wenn wir dieses Brötchen mit 20 Gramm Butter und 50 Gramm Wurst belegen, summiert sich sein Fußabdruck zu 430 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Schmieren wir dieses Brötchen mit 20 Gramm Margarine halb und halb sowie 50 Gramm Wurst, dann hat es einen Fußabdruck von 310 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Ein Belag von 20 Gramm veganen Streichfett und 50 Gramm Wurst auf dem Brötchen führt zu einem Fußabdruck von 280 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Wieder zeigt sich, dass der Brotbelag das Klima ausmacht.
Er ist für 60% des CO₂-Fußabdrucks eines Wurstbrötchens verantwortlich.
- Die Beispiele zeigen, dass man durch die Wahl des Aufstrichs und des Belags sehr viel für den Klimaschutz tun kann.

Bildquellen:

- Getreideernte – Wikipedia – Hinrich. Online: <https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirtschaft#/media/Datei:Jd9880sts-abtanken.jpg>
- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online: <https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>
- CO₂-Emissionen – IFEU. Online: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner

Daten

- IFEU o.J.: Werde Klimatarier. Online: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner

2.5 CO₂-Fußabdruck (in g CO₂-Äq / Brötchen 100g)

- Baguette-Brötchen: 60 g CO₂-Äq
- mit Wurst & Butter: 430 g CO₂-Äq
- mit Wurst & Margarine: 310 g CO₂-Äq
- mit Wurst & veganem Streichfett: 280 g CO₂-Äq

**Der Brotbelag
macht das
Klima ≈ 60%!**

CO₂

2.5 15.10.20 kernScout Bildquellen: Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B / Weizenernte – Wikipedia – Hinrich Quelle: IFEU o.J. 62

- Betrachten wir ein zweites Beispiel
- Wir nehmen ein großes Baguette-Brötchen von 100 Gramm – dies hat ein CO₂-Äquivalent von 60 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Wenn wir dieses Brötchen mit 20 Gramm Butter und 50 Gramm Wurst belegen, summiert sich sein Fußabdruck zu 430 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Schmieren wir dieses Brötchen mit 20 Gramm Margarine halb und halb sowie 50 Gramm Wurst, dann hat es einen Fußabdruck von 310 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Ein Belag von 20 Gramm veganen Streichfett und 50 Gramm Wurst auf dem Brötchen führt zu einem Fußabdruck von 280 Gramm CO₂-Äquivalenten
- Wieder zeigt sich, dass der Brotbelag das Klima ausmacht.
Er ist für 60% des CO₂-Fußabdrucks eines Wurstbrötchens verantwortlich.
- Die Beispiele zeigen, dass man durch die Wahl des Aufstrichs und des Belags sehr viel für den Klimaschutz tun kann.

Bildquellen:

- Getreideernte – Wikipedia – Hinrich. Online: <https://de.wikipedia.org/wiki/Landwirtschaft#/media/Datei:Jd9880sts-abtanken.jpg>
- Fußabdruck – Pixabay - ColiN00B. Online: <https://pixabay.com/de/illustrations/%C3%B6kologischer-fu%C3%9Fabdruck-klimaschutz-4123696/>
- CO₂-Emissionen – IFEU. Online: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner

Daten

- IFEU o.J.: Werde Klimatarier. Online: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner