

Haltbarkeit von Lebensmitteln - prüfen, genießen und entdecken

Bildungsmodul zum Thema klimafreundliche Ernährung

Vorgelegt von:



Studiengang: B.A. Bildungswissenschaften

Teilstudiengang: Gesundheit und Ernährung

WiSe 2024/25

Europa Universität Flensburg

Prof. Dr. Ulrike Johannsen

Modul: Gesundheitsfördernde Lebenswelten

Abgabedatum: 25.02.2025

Inhalt

1	Problemstellung und Relevanz	1
2	Einordnung in Global Goals	1
3	Rahmenbedingungen	2
3.1	Zielgruppe	2
3.2	Vorwissen	2
3.3	Kompetenzerwerb	2
3.4	Zeitbedarf	3
4	Fachwissenschaftliche Inhalte	3
5	Lehrkräftekommentar	4
6	Didaktische Materialien	7
6.1	Sinnesexperiment: Tschüss, Tonne – Hallo, Teller	7
6.2	Geht's noch?	8
6.3	Essen auf Reisen – gefriergetrocknet?	9
6.4	Mindesthaltbarkeitsdatum vs. Verbrauchsdatum	13
7	Ideen zur Projektarbeit	15
8	Unterrichtsverlaufsskizze	16
9	Reflexion	18
10	Literatur:	19
11	Anhang	20
11.1	Spielvorlage Memory Spiel	20
11.2	Zusatzmaterial	22
11.2.1	Die fünf Sinne - Deine Superkräfte im Alltag	22
11.2.2	Frischemerkmale von Lebensmitteln (DaZ/DaF Material)	23
11.3	Lösungen Didaktisches Material	24
11.3.1	Lösungsvorschlag: Tschüss, Tonne – Hallo, Teller (Sinnesexperiment)	24
11.3.2	Lösungen: Essen auf Reisen – gefriergetrocknet?	26
11.3.3	Lösung Mindesthaltbarkeitsdatum vs. Verbrauchsdatum	28
11.3.4	Lösung Memory Spiel	29
11.4	Eigenständigkeitserklärung	30

1 Problemstellung und Relevanz

Dieses Bildungsmodul thematisiert die Haltbarkeit von Lebensmitteln unter dem Aspekt einer klimafreundlichen Ernährung. Es geht unter anderem darum, wie diese Lebensmittel überprüft werden und noch genießbare Lebensmittel weiterverwendet werden können. Ein besonderes Haltbarkeitsverfahren, welches in diesem Modul herausgearbeitet wurde, stellt das Verfahren des Gefriertrocknens dar.

Vor dem Hintergrund einer großen Lebensmittelverschwendung in privaten Haushalten in Deutschland sowie dem voranschreitendem Klimawandel, hat insbesondere eine klimafreundliche Ernährung eine große Bedeutung. Die Verantwortung zur Umsetzung eines nachhaltigen Lebensmittelkonsums liegt auch bei den SuS. Dieses Modul beansprucht aufgrund der Themeninhalte zu Lebensmittelhaltbarkeiten und deren weiteren Verwendung, einen hohen Lebensweltbezug für die SuS herzustellen. Dies ist für die Motivation zur Bearbeitung dieses Moduls und der praktischen Anwendung des Gelernten in ihrem privaten Alltag sehr wichtig.

Um die unten aufgeführten Global Goals umsetzen zu können, ist es das Ziel von diesem Bildungsmodul, das Bewusstsein der SuS für den verschwenderischen Umgang mit Lebensmitteln und Ressourcen herzustellen.

2 Einordnung in Global Goals

Nachhaltiger Konsum und Produktion (12):

SuS muss nähergebracht werden, wie sie nachhaltig in ihrem Alltag agieren können. Dazu gehört sowohl der Konsum von Lebensmitteln als auch der Einkauf und der Umgang mit diesen. Mithilfe dieses Bildungsmoduls sollen SuS erlernen, dass nicht immer das Überschreiten eines Mindesthaltbarkeitsdatums mit der Ungenießbarkeit eines Lebensmittels einhergeht.

Maßnahmen zum Klimaschutz (13):

Das Klima unserer Erde verändert sich durch viele Einflüsse, die unter anderem auch von Menschen verursacht werden. Damit der Klimawandel in Zukunft weniger schnell voranschreiten kann, lernen Schüler*innen Maßnahmen zum Schutz unseres Klimas kennen und werden im privaten Alltag handlungsfähig.

Gesundheit und Wohlergehen (3):

Eine gesunde und ausgewogene Ernährung hat einen großen Einfluss auf unsere Gesundheit und unser Wohlergehen. Dies sollen Schüler*innen im Verbraucherbildungsunterricht erlernen. Hierfür lernen sie unter anderem, woran sie die Frische ihrer Lebensmittel erkennen.

3 Rahmenbedingungen

3.1 Zielgruppe

Dieses Bildungsmodul ist für einen siebten oder achten Jahrgang einer Gemeinschaftsschule vorgesehen. Geeignet ist es insbesondere für das Fach Verbraucherbildung, es kann jedoch auch im Rahmen einer Projektwoche zu dem Thema Malizia oder auch zu Themen wie klimafreundliche Ernährung oder Lebensmittelhaltbarkeit verwendet werden.

3.2 Vorwissen

Damit die Schüler*innen das Bildungsmodul im Rahmen einer Projektwoche zum dem Hauptthema “Malizia: My ocean challenge – Kurs auf Klimaschutz” bearbeiten können, sollten sie bereits im vorherigen Unterricht oder vorangegangenen Projekttagen Inhalte zu diesem Thema kennen gelernt haben. Des Weiteren sollten die Ziele einer klimafreundlichen Ernährung und die Bedeutung der Rolle der Verbraucher*innen bereits in vorangegangenen Einheiten thematisiert worden sein. Außerdem sollten die Schüler*innen wissen, wie Sinnesexperimente durchgeführt werden und mit den Abläufen in der Lehrküche vertraut sein.

3.3 Kompetenzerwerb

Die SuS...

...kennen die unterschiedlichen Sinne und sind in der Lage, diese zur Überprüfung der Haltbarkeit von verschiedenen Lebensmitteln einzusetzen.

...können sich einen Überblick zur Nutzungsreihenfolge vorhandener frischer Lebensmittelvorräte verschaffen und daraus eigenständig Rezeptideen entwickeln.

...können die Bedeutung zwischen klimafreundlicher Ernährung und Lebensmittelhaltbarkeit darstellen.

...verstehen den Prozess der Gefriertrocknung, können diesen in eigenen Worten wiedergeben und daraus Vor- und Nachteile für eine klimafreundliche Ernährung formulieren.

3.4 Zeitbedarf

Das Bildungsmodul ist besonders als Stationsarbeit geeignet. Je nach Gruppengröße und Zusammensetzung der Lerngruppe werden dafür 4- maximal 6 Unterrichtsstunden à 45 Minuten benötigt. Pausen sind dabei eigenständig einzuplanen, sowie ebenfalls die Verteilung von eventuell gebildeten Kleingruppen mit 2- maximal 3 SuS zu den jeweiligen Stationen. Die Bearbeitungszeit hängt vom jeweiligen individuellen Vorwissen zu diesem Thema sowie dem sicheren Umgang mit Sinnesexperimenten in der Lehrküche ab.

4 Fachwissenschaftliche Inhalte

Sinnesexperiment und Lebensmittelhaltbarkeit

Lebensmittel sind trotz des abgelaufenen Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) oder kleinen Anzeichen für Verderb oft noch genießbar. Dennoch werden viele vermeintlich „schlechte“ Lebensmittel weggeworfen. In Deutschland ca. 11 Millionen Tonnen. Das Sinnesexperiment soll den SuS zeigen, dass nicht jedes Lebensmittel direkt schlecht ist, nur weil das MHD abgelaufen ist, oder das Aussehen nicht mehr der Norm entspricht. Mithilfe der fünf Sinne testen die SuS die Lebensmittel auf Verderb und können anschließend entscheiden, diese noch weiter zu verwerten oder zu entsorgen (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2025).

Bananen z.B. sind nicht verdorben, weil sie etwas brauner sind. Braune Bananen sind reifer und somit süßer. Sie können gut zum Backen verwendet werden. Lebensmittel wie Saft oder Milchprodukte werden oft weggeworfen, weil das MHD abgelaufen ist, obwohl sie häufig noch zum Verzehr geeignet sind.

Mindesthaltbarkeit und Merkmale von Frische

Die Auseinandersetzung mit der Haltbarkeit und den Frischemerkmalen von Lebensmitteln im Unterricht ermöglicht es Schülerinnen und Schülern, grundlegende naturwissenschaftliche Prozesse zu verstehen und praktische Kenntnisse über den Umgang mit Lebensmitteln zu erlangen. Das MHD dient als Orientierung für den Verbraucher, bis zu welchem Zeitpunkt ein

Lebensmittel seine spezifischen Eigenschaften wie Geschmack, Nährwert und Konsistenz behält. Schüler lernen, dass das Überschreiten des MHD nicht zwangsläufig bedeutet, dass ein Produkt ungenießbar ist und dass Frischemerkmale wie Geruch, Farbe, Textur und Geschmack oft mehr über die Verwendbarkeit aussagen. Solche Themen fördern einen bewussten Umgang mit Lebensmitteln und helfen, Lebensmittelverschwendung zu vermeiden, indem sie den Schülern zeigen, wie sie anhand von Frischemerkmale die Qualität von Lebensmitteln beurteilen können. (Beck, Berges, Gonder, Hanrieder, & Löbbert, 2013)

Gefriertrocknung

Um Lebensmittel haltbar zu machen, gibt es verschiedene Verfahren. Eines davon, welches besonders schonend ist, ist das Gefriertrocknen. Häufig werden Obst, Gemüse oder Kräuter gefriergetrocknet. Dabei werden sie zunächst tiefgefroren und in ein Gerät mit einem Vakuumbehälter gefüllt. Dort wird dann unter einem starken Unterdruck durch Luftentzug, den Lebensmitteln das Wasser entzogen. Dies geschieht dadurch, dass das Wasser bei unter null Grad über mehrere Stunden als Wasserdampf entweicht und übrig bleibt dann ein trockenes Lebensmittel, welches nicht mehr gefroren ist. Dieser Prozess wird auch als Sublimation bezeichnet. Bei der Veränderung des Wasserzustandes von fest zu gasförmig, wird dabei Wärmeenergie aus der Umgebung gezogen. Das Gerät muss diesen Temperaturunterschied konstant ausgleichen, wodurch Energie verbraucht wird (Menn, 2022).

5 Lehrkräftekommentar

Die Bearbeitung der verschiedenen Arbeitsbögen zu den unterschiedlichen Themen dieses Bildungsmoduls kann als Stationsarbeit erfolgen. Dies empfiehlt sich, damit jeweils nur kleinere Gruppen von SuS das Sinnesexperiment zur gleichen Zeit durchführen. Die Bearbeitungsreihenfolge ist dabei nicht entscheidend und kann somit durch die SuS selbst gewählt werden. Dies gilt jedoch nicht für das Memory-Spiel (im Anhang), da es als Wissenssicherung dient und somit erst ganz zum Schluss gespielt werden sollte.

Sinnesexperiment

Material:

- Lebensmittel (Menge der Gruppengröße anpassen): 2x Magerquark (1x MHD abgelaufen, 1x MHD haltbar), 2x Banane (1x Verzehrfertig, 1x sehr reif), 2x direkter Orangensaft (1x MHD abgelaufen, 1x MHD haltbar)

- Zusätzliches Material (auf zwei SuS bezogen): 1 Brett, 1 Messer, 2 Löffel, 2 Gabeln, 8 Probierschälchen und 4 Shotgläser

Ablauf:

1. Lehrkraft bereitet die Station vor.
2. Die SuS nehmen kleine Mengen der Lebensmittel und füllen diese in die Probierschälchen und Shotgläser.
3. Die SuS testen in Partnerarbeit die vorhandenen Lebensmittel mithilfe ihrer Sinne auf ihre Haltbarkeit und füllen dabei die Tabelle zum Sinnesexperiment aus. (optionales Hilfsmittel: „Die fünf Sinne – Deine Superkräfte im Alltag“)
4. Die SuS vergleichen die haltbaren und abgelaufenen Lebensmittel miteinander.
5. Die SuS hinterlassen die Station so, wie sie diese vorgefunden haben. (aufräumen + vorbereiten für die nächste Gruppe)

Zusätzliche Information:

- Die Lebensmittel wie auch das zusätzliche Material muss von der Lehrkraft an die Gruppengröße angepasst werden.
- Die oben benannte Lebensmittelauswahl kann/muss individuell verändert werden z.B. bei Lactoseintoleranz.
- „haltbar“ und „abgelaufen“ stehen in Anführungszeichen, da sich die Haltbarkeit eines Lebensmittels nicht ausschließlich auf das MHD bezieht, bzw. auf leichte Spuren der Reifung (braune Flecken bei der Banane).

Arbeitsblatt 2: Gehts noch?, Mindesthaltbarkeitsdatum vs. Verbrauchsdatum:

Die Lehrkraft könnte gegebenenfalls die Lebensmittel, die auf dem AB abgebildet sind, mitbringen. So können die SuS die Materialien ansehen, anfassen und eventuell auch daran riechen. Sollte der Unterricht in der Lehrküche stattfinden können, könnten die SuS aus den Lebensmitteln bei Aufgabe 3 auch ein Gericht ihrer Wahl kochen und dies anschließend untereinander bewerten. Für diesen AB ist sowohl eine Kleingruppen- als auch eine Partnerarbeit realisierbar.

Arbeitsblatt 3: Essen auf Reisen – gefriergetrocknet?

Für die Veranschaulichung zu diesem AB kann durch die Lehrkraft gefriergetrocknetes Essen gekauft werden. Besonders bei der Aufgabe 1 würden sich hier Erdbeeren eignen. Wenn es saisonal passt, könnten sowohl frische als auch gefriergetrocknete Erdbeeren bereitstehen.

Dadurch könnten die SuS die Unterschiede zwischen diesen beiden Lebensmitteln sehen, fühlen und auch schmecken. Vielleicht gibt es auch Lehrküchen, welche kleine Gefriertrocknungsgeräte haben, mit welchen die SuS selbst einmal Obst gefriertrocknen könnten und dadurch diesen Prozess in der Praxis erleben. Eine Alternative ist eventuell das Mieten eines solchen Gerätes speziell für den Verbraucherbildungsunterricht oder im Rahmen einer Projektwoche. Je nachdem, wieviel Budget den Lehrkräften für die Realisation dieses Bildungsmodul zur Verfügung steht, könnte auch für Aufgabe 2 eines der abgebildeten Produkte oder anderer Marken/Hersteller gekauft werden und somit den SuS die Möglichkeit geben, diese Produkte zu testen.

Spiel: Memory (im Anhang)

Material:

- Vorlage zum Memory - Spiel ausgeschnitten (eventuell laminiert)

Ablauf:

- Die Karten werden verdeckt auf dem Tisch verteilt.
- Die SuS (Partnerarbeit) decken abwechselnd zwei Karten auf und suchen die Zusammengehörigen Paare.
- Hat ein Schüler ein Paar gefunden, darf er nochmal. Ist das Paar falsch ist der andere Schüler dran.
- Gespielt wird, bis keine Karten mehr übrig sind und die SuS mit den meisten Karten haben gewonnen

Zusätzliche Informationen:

- Didaktische Reserve -> leere Kärtchen können von SuS ausgefüllt werden, sodass neue Spielkarten entstehen und das Spiel erweitert werden kann
- Die SuS können auch untereinander die neuen Memory-Karten austauschen

6 Didaktische Materialien

6.1 Sinnesexperiment: Tschüss, Tonne – Hallo, Teller

1. Untersuche mit deinem/deiner Partner*in die vorgegebenen Lebensmittel mithilfe der Tabelle. Wählt von jedem Lebensmittel jeweils ein „abgelaufenes“ und ein „haltbares“ aus.
2. Vergleicht im Anschluss die „haltbaren“ mit den „abgelaufenen“ Lebensmitteln. Was fällt euch auf?

	„haltbar“	„abgelaufen“	„haltbar“	„abgelaufen“	„haltbar“	„abgelaufen“
Lebensmittel						
Aussehen						
Geruch						
Konsistenz						
Geschmack						
Vergleich der Lebensmittel						

6.2 Geht's noch?

Geht's noch?

Lebensmittel mit bereits überschrittenem oder bald anstehenden MHD:



Kochschinken
MHD:



Kochsahne
MHD:



Milch
MHD:



Tomaten



Eier
MHD:



Butter
MHD:



Hackfleisch
MHD:



Zwiebeln

Alle Lebensmittel wurden korrekt gelagert und gekühlt!

Aufgabe 1:

Aufgabe 2:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Aufgabe 3:

Gericht Nr. 1

Gericht Nr. 2

Aufgabenstellung:

1. Wie kannst du die Frische dieser Produkte überprüfen?
2. Sortiere die Lebensmittel danach, welche du als erstes bis letztes verbrauchen solltest.
3. Überlege dir 2 Gerichte die du aus diesen Lebensmitteln kochen könntest.

6.3 Essen auf Reisen – gefriergetrocknet?

Infobox

Auf der Malizia Seaexplorer braucht die Crew ausreichend Essen für viele Wochen auf dem Meer. Ihre Nahrung muss dabei platzsparend und besonders lange haltbar, sowie einfach zuzubereiten sein. An Bord essen sie neben etwas frischem Obst, welches zu Beginn der Reise mitgenommen wird, hauptsächlich **gefriergetrocknete** Lebensmittel, welche in Pulverform mit Wasser für eine Mahlzeit angerührt werden. Vielleicht kennst du diese Mahlzeiten auch mit der Bezeichnung **Astronautennahrung**. Während des Segelns benötigen die Crew-Mitglieder außerdem doppelt so viel Energie wie sonst. Der Zuckergehalt in gefriergetrockneten Erdbeeren ist beispielweise viel höher als in frischen Erdbeeren und somit liefern sie mehr Energie. In der Aufgabe 1 wirst du zuerst herausfinden, wie überhaupt ein Lebensmittel gefriergetrocknet wird. Danach wirst du dir in Aufgabe 2 eine Pulvermahlzeit einmal ganz genau anschauen. Und zum Schluss in Aufgabe 3 wirst du noch einmal die Vor- und Nachteile dieser Nahrung herausfinden und ob sie nun gut für unsere Umwelt sind oder doch eher nicht? Viel Spaß beim Entdecken 😊

Aufgabe 1

Arbeitsauftrag:



Schau dir das Video zum Prozess der Gefriertrocknung mit folgendem Link oder QR-Code auf deinem Tablet an. Beobachte genau, wie eine frische Erdbeere zu einer gefriergetrockneten Erdbeere wird. Schreibe in eigenen Worten den jeweiligen Arbeitsschritt in das freie Feld neben die Bilder in die Tabelle. Zur Hilfe kannst du Dir immer wieder die entsprechende Stelle im Video ansehen.



Link: <https://www1.wdr.de/lokalzeit/fernsehen/muensterland/video-sachgeschichte-gefrieretrocknen-100.html>

Entstehungsprozess von gefriergetrockneten Erdbeeren



Arbeitsschritt		Beschreibung in eigenen Worten
1		Beispiel: Als erster Schritt werden die Erdbeeren auf den Feldern geerntet.
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Aufgabe 2

Arbeitsauftrag: Im ersten Textabschnitt habt ihr schon etwas zu der gefriergetrockneten Pulvernahrung, auch als Astronautennahrung bekannt, gelesen. Hier seht ihr zwei Beispiele für solche Mahlzeiten. Recherchiert nun selbst mit euren Tablets nach den Produkten und füllt die leeren Zeilen neben den Bildern aus.

Frühstücksmahlzeit: Hafer-Porridge von Lyofood

Zutaten:	_____

Haltbarkeit:	_____
Benötigte Wassermenge:	_____
Bruttogewicht:	_____
Nettogewicht:	_____
Wartezeit:	_____
Kosten:	_____



Mittags-/Abendmahlzeit: Penne alla Bolognese von Lyofood

Zutaten:	_____

Haltbarkeit:	_____
Benötigte Wassermenge:	_____
Bruttogewicht:	_____
Nettogewicht:	_____
Wartezeit:	_____
Kosten:	_____



Aufgabe 3

Arbeitsauftrag: Tausche Dich mit deinem PA oder deiner Gruppe aus und überlegt euch gemeinsam, ob ihr die jeweiligen Argumente als Vorteil oder Nachteil einordnen wollt.

Argument	Vorteil	Nachteil
sehr lange ohne Kühlung haltbar		
hoher Energieverbrauch bei der Produktion		
hoher Kaufpreis für Kunden		
schonendes Trocknungsverfahren		
Geräte für Gefriertrocknung sind teuer		
enthalten mehr Zucker und Energie als ein frisches Produkt		
lange Transportwege bei exotischen Produkten		
Farbe, Aroma und Geschmack sind besonders intensiv		
leichtes Gewicht und platzsparend verstaubar		
Nährstoffe bleiben erhalten		
Lebensmittel behalten ihre Struktur und ihr Aussehen		
benötigen keine zusätzlichen Geschmacksverstärker, Aroma- oder Farbstoffe		

Was ist deine Meinung: sind gefriergetrocknete Produkte klimafreundlich?

Schreibe dein eigenes Fazit:

6.4 Mindesthaltbarkeitsdatum vs. Verbrauchsdatum

Mindesthaltbarkeitsdatum:

Dieses Datum gibt an, bis wann der Hersteller die produktspezifischen Eigenschaften wie Geruch, Geschmack, Aussehen und Konsistenz garantiert. Lebensmittel können gegebenenfalls auch nach diesem Datum noch verzehrt werden.

Verbrauchsdatum:

Dieses Datum wird für leicht verderbliche Lebensmittel verwendet. Lebensmittel sollten bis zu diesem Datum verbraucht werden und danach nicht mehr verzehrt werden.

Aufgabe 1

Arbeitsauftrag: Schaue dir das Video zur Lebensmittelverschwendung auf deinem Tablet an, indem du den QR-Code scannst. Ordne dann die Aussagen in der Tabelle jeweils dem Feld **Richtig** oder **Falsch** zu.



Aussage	✓ Richtig	✗ Falsch
In Deutschland werden jedes Jahr ungefähr 11 Millionen Tonnen essbare Lebensmittel weggeworfen.		
Containern ist in Deutschland erlaubt.		
Bananen und Äpfel können zusammen gelagert werden.		
Die Herstellung von Lebensmitteln verbraucht viel Wasser, Energie, Ackerland und Ressourcen.		
Lebensmittel können wegwerfen werden, ohne vorher geöffnet und überprüft zu werden.		

Aufgabe 2 (DaZ/DaF Material)

Arbeitsauftrag: Fülle die leeren Felder aus und verwende dafür die Wörter aus dem blauen Kasten.

Mindesthaltbarkeitsdatum	öffnen	ungefähr 11 Millionen Tonnen
Verbrauchsdatum	prüfen	containern

In Deutschland werden jedes Jahr _____ essbare
Lebensmittel weggeworfen. Nahrungsmittel aus Mülleimern zu „retten“, nennt man
_____ und dies ist in Deutschland nicht erlaubt.

Lebensmittel können auch nach dem _____
noch verzehrt werden. Bevor man Lebensmittel wegwirft, sollte man sie vorher
_____ und _____. Das _____ wird für leicht
verderbliche Lebensmittel verwendet. Diese Lebensmittel sollten bis zu dem Datum
verbraucht und danach nicht mehr verzehrt werden.

7 Ideen zur Projektarbeit

Im Rahmen des Bildungsmoduls bieten sich verschiedene Möglichkeiten zur Nutzung für eine Projektwoche an, um die SuS noch mehr über die Haltbarkeit von Lebensmitteln herausfinden zu lassen und den eigenen Lebensmittelkonsum zu überdenken.

Die SuS könnten sich mit dem eigenem Konsum- und Essverhalten kritisch auseinandersetzen. Dabei kann auch der Kühlschrankinhalt sowie die Essensvorräte zuhause von den SuS genauer untersucht werden. Mithilfe des Sinnesexperimentes können sie bereits verdorbene Lebensmittel von zuhause überprüfen, ob diese noch essbar sind. Anhand der vorhandenen Essensvorräte zuhause überlegen sie, welche Rezepte sie daraus erstellen können.

Ein Projekt mit dem Thema klimafreundliche Ernährung würde auch gut zu diesem Bildungsmodul passen. Im Fokus steht hierbei die Lebensmittelverschwendung. Die SuS erfahren, welche Mengen an Lebensmitteln weggeworfen werden und was sie selbst aktiv dagegen tun können. Dabei ist auch die Entwicklung von Ideen zur Umsetzung an ihren eigenen Schulen eine spannende Aufgabe. Auch die Nutzung von Ressourcen zur Lebensmittelproduktion kann im Rahmen dieses Projektthemas einen Platz finden.

Eine weitere Möglichkeit ist es, dieses Bildungsmodul in eine mehrtägige Exkursion mit einzubeziehen, bei welcher sich die SuS selbst verpflegen müssen. Dies kann zum Beispiel eine Wanderung oder eine Kanutour sein. Die SuS erfahren vor ihrer Exkursion etwas über die Haltbarkeit von Lebensmitteln und überlegen sich auf dieser Grundlage überlegen, welche Lebensmittel sie als Verpflegung mit auf ihre Reise nehmen. Auch die gefriergetrockneten Produkte sind hier eine geeignete Möglichkeit, Anwendung zu finden und in der Praxis für die SuS erlebbar zu werden. Sie werden dann auch selbst die Vor- und Nachteile von solchen Produkten wahrnehmen.

Diese Projektideen verbinden theoretisches Wissen der SuS mit aktiven Handlungsideen sowie Möglichkeiten der Anwendung auch in außerschulischen Lernorten. Es ist ein hoher Lebensweltbezug gegeben, sodass sie vieles des Gelernten auch in ihrem Leben zuhause, außerhalb der Schule, umsetzen und anwenden können.

8 Unterrichtsverlaufsskizze

Datum: Zeit:	Intention der Stunde/Einheit: Haltbarkeit von Lebensmitteln – prüfen, genießen und entdecken	Thema: Klimafreundliche Ernährung
Zeit und Phase 90 – 120 Minuten	SuS-L-Interaktionen und Sozial- und Aktionsformen	Medien/Material
Einstieg Max. 5 Minuten	<ul style="list-style-type: none"> - Begrüßung - Auffrischen des Themas „Malizia“ (was wurde im Zusammenhang der Projektwoche schon gelernt?) 	
Hinführung Max. 10 Minuten	Sozialform: Plenum <ul style="list-style-type: none"> - Frage: Was denkt ihr, was die Menschen auf dem Schiff/Boot essen? (sammeln von Ideen/Gedanken) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ggf. Fragen in PPP einfügen je nach Lerngruppe
Die folgenden Erarbeitungsphasen finden wie Stationslernen statt. Keine Reihenfolge ist die richtige. Die Menge der Stationen werden der Lerngruppe angepasst. Sind die SuS mit der Erarbeitungsphase fertig, können sie mit der Sicherungsphase beginnen		
Erarbeitungsphase 1 Max. 20-25 Minuten	<ul style="list-style-type: none"> - Sinnesexperiment von L. vorbereitet aufgebaut - (Informationsblatt „Die fünf Sinne – deine Superkraft im Alltag“ wird gelesen), anschließend wird das dazugehörige Sinnesexperiment „Tschüss, Tonne – Hallo, Teller“ bearbeitet - SuS bereiten nach dem Sinnesexperiment den Arbeitsplatz für die nächste Gruppe vor 	<ul style="list-style-type: none"> - (Informationsblatt „Die fünf Sinne – deine Superkraft im Alltag“) -> je nach Lerngruppe - Arbeitsblatt „Tschüss, Tonne – Hallo, Teller“ - 3 verschiedene LM (jeweils abgelaufen und haltbar vom MHD) - Brett, Messer, Löffel, 8 Probierschälchen, 4 Probiergläschen

Erarbeitungsphase 2	<p>Sozialform: Partnerarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS bearbeiten selbstständig die Arbeitsbögen rund um das Thema Haltbarkeit <p>Sozialform: Partnerarbeit/Kleingruppenarbeit (max. 4 Personen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS bearbeitet selbstständig die Arbeitsbögen „Essen an Bord – gefriergetrocknet“ <p>Sozialform: Partnerarbeit/Kleingruppenarbeit (max. 4 Personen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memory (SuS sichern ihr gewonnenes Wissen) <p>Sozialform: Partnerarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rückblick auf das Ja-Nein Spiel (Wie würdet ihr die Fragen jetzt beantworten?) - Take Home: <ol style="list-style-type: none"> 1. Guckt mal zuhause in euren Kühlschrank und schaut, welche LM bereits abgelaufen jedoch noch brauchbar sind <p>Sozialform: Plenum</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsbögen „Geht's noch?“ und „Mindesthaltbarkeitsdatum vs. Verbrauchsdatum“ - (Informationsblatt „Frischemerkmale von Lebensmitteln“ - Internetfähiges Endgerät (Tablet, Handy, usw.) - Arbeitsbögen „Essen an Bord – gefriergetrocknet“ (insgesamt 3) - Internetfähiges Endgerät (Tablet, Handy, usw.) - Memoryspiel - Ggf. die Fragen nochmal in die PPP einfügen je nach Lerngruppe
Erarbeitungsphase 3 Max. 60-75 Minuten		
Sicherungsphase		
Reflexion/Verabschiedung		
Reserve: DAZ-Material, Die fünf Sinne – deine Superkraft im Alltag,		

9 Reflexion

Die Zusammenarbeit in unserer Gruppe war sehr effizient. Bereits bei der Gruppenfindung haben wir uns sehr schnell zusammengefunden und einigen können, da wir ein weiteres Seminar zusammen besuchen und uns bereits kannten.

Eine Herausforderung war das Finden und Erarbeiten eines passenden Themas. Das zuerst festgelegte Thema unserer Gruppe war Zero-Waste. Dies hat sich im weiteren zeitlichen Verlauf des Seminars sowie unserer intensiveren Zusammenarbeit verändert, sodass sich daraus unser jetziges Thema, die Haltbarkeit von Lebensmitteln unter dem Aspekt einer klimafreundlichen Ernährung, entwickelt hat.

Ein wichtiger Aspekt, der unsere gemeinsame Arbeit auch außerhalb des Seminarraumes vereinfacht hat, war die gemeinsame Nutzung einer Word Datei. Dadurch konnten jede einzelne von uns, auch von zuhause aus, daran arbeiten. Somit konnten wir bei unseren regelmäßigen Treffen, die sowohl online als auch in Präsenz stattfanden, die Aufgaben untereinander aufteilen.

Im Laufe unserer Zusammenarbeit hat sich schnell gezeigt, welchem Gruppenmitglied welche Aufgabe besonders interessiert, sodass die Aufgabenverteilung und Bearbeitung einfach und gut funktionierten. Insbesondere dies war ein wichtiger Punkt für unser Zeitmanagement. Wir haben bei unseren Treffen nicht nur festgelegt, wer welche Aufgabe erledigt, sondern diese auch zeitlich datiert. Da wir in regelmäßigem Austausch miteinander standen, lief auch dies reibungslos ab.

Abschließend ist festzustellen, dass es eine sehr harmonische Gruppenarbeit war. Innerhalb unserer Gruppe konnten wir uns weitestgehend zügig einigen und auch konstruktive Kritik war immer zielführend. Besonders positiv bleibt uns auch das Verständnis für und die gegenseitige Rücksichtnahme auf die jeweiligen privaten Lebenssituationen in Erinnerung. Dies war von besonderer Bedeutung für unsere harmonische und produktive Zusammenarbeit.

10 Literatur:

Beck, J., Berges, U., Dietlind, H. & Löbbert R. *Lebensmittel. Waren, Qualitäten, Trends.* (2013) (Fachbuchreihe für wirtschaftliche Bildung). Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel

Bilharz, M. (o. D.). *Lebensmittelverschwendung vermeiden.* Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/essen-trinken/lebensmittelverschwendung-vermeiden#was-sie-gegen-lebensmittelverschwendung-tun-konnen>

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (o.D.). *Lebensmittelverschwendung.* https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/lebensmittelverschwendung_node.html (letzter Zugriff am 19.02.25).

Huber, M. (o. D.). *Klima- und umweltfreundliche Ernährung.* Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/essen-trinken/klima-umweltfreundliche-ernaehrung#so-ernahren-sie-sich-nachhaltig-und-gesund>

Goals Archive - The Global Goals. (2024, 23. Januar). The Global Goals. <https://www.globalgoals.org/goals/>

Klaus, R. (2024). *Die fünf Sinnesorgane des Menschen.* <https://www.medikarriere.de/wiki/sinnesorgane/> (letzter Zugriff am 19.02.25)

LYOFOOD. (o. D.). *LYOFOOD - das schmackhafteste Outdoor-Essen auf dem Markt.* <https://lyofood.com/de>

Menn, C. (2022). *Gefriergetrocknete Früchte: Eine Alternative zu Frischware?* <https://www.bzfe.de/lebensmittel/trendlebensmittel/gefriergetrocknete-fruechte/> (letzter Zugriff am 22.02.25)

11 Anhang

11.1 Spielvorlage Memory Spiel

Wie nennt man den Prozess der Gefriertrocknung?	Sublimation	Wie wird die Pulvernahrung an Bord der Malizia auch genannt?
Gefriergetrocknetes Obst enthält immer noch alle...	... wichtigen Inhaltsstoffe.	Astronautennahrung
Mithilfe der Sinnesorgane kann man...	... Lebensmittel auf ihre Haltbarkeit testen.	Welche Sinne gibt es?
Mit dem Tastsinn...	... kann man fühlen, ob ein Lebensmittel den Reifepunkt übertroffen hat.	Tastsinn, Gehörsinn, Geruchssinn, Geschmackssinn und Sehsinn

Das Verbrauchsdatum
zeigt...

MHD steht für ...

... bis wann Lebensmittel
spätestens verzehrt werden
müssen

Mindesthaltbarkeitsdatum

Die frische Merkmale eines
Lebensmittel kann man
durch ... erkennen

Geruch, Farbe,
Beschaffenheit und
Verpackung

In DE werden jährlich ...
Lebensmittel weggeworfen

Etwa 11 Millionen Tonnen

11.2 Zusatzmaterial

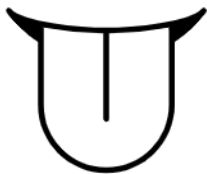
11.2.1 Die fünf Sinne - Deine Superkräfte im Alltag



Der Hörsinn

Wer ruft denn da?

Mit unseren Ohren können wir hören. Wir erkennen, wenn uns jemand ruft und unterscheiden verschiedene Arten von Geräuschen, wie z.B. Töne und Klänge wie auch laut und leise oder hoch und tief.



Der Geschmackssinn

Das schmeckt nach Orange! Durch unsere Zunge ist es uns möglich verschiedene Geschmäcker wahrzunehmen. Dabei unterscheiden die Geschmacksknospen der Zunge, ob etwas süß, salzig, sauer, bitter oder umami ist. Außerdem ist die Zunge auch hilfreich beim Kauen, Sprechen und Schlucken.



Der Tastsinn

Stell dir vor du liegst im Sommer auf einer Wiese. Durch unsere Haut ist es uns möglich das Gras oder den Schmetterling auf unserer Hand zu fühlen. So nehmen wir wahr, wenn uns etwas wehtut oder nass, kalt, hart oder weich ist.



Der Sehsinn

Unsere Augen sehen nicht nur hübsch aus, sie helfen uns auch dabei unsere Umgebung sehen zu können. Tagsüber nehmen wir so verschiedene Farben, Formen und Bewegungen wahr. In der Nacht fällt uns dies leider ohne einer Lichtquelle wie einer Taschenlampe etwas schwerer.



Der Geruchssinn

Ob uns ein blumiger oder doch eher fauliger Geruch entgegen kommt erkennen wir durch unsere Nase. Mit dieser können wir durch das Riechen verschiedene Gerüche wahrnehmen und der extra Pluspunkt: sie hilft uns beim atmen.

11.2.2 Frischemerkmale von Lebensmitteln (DaZ/DaF Material)

Frische ist sehr wichtig für viele Lebensmittel wie Obst, Gemüse, Fleisch, Fisch und Milchprodukte. Wenn ein Lebensmittel frisch ist, bedeutet das oft, dass es von guter Qualität ist und viele Vitamine, Mineralien und andere gesunde Stoffe enthält. Je nach Lebensmittel gibt es verschiedene Merkmale, die zeigen, ob es frisch ist oder nicht.

Diese Merkmale helfen uns, die Frische von Lebensmitteln zu erkennen und sicherzustellen, dass wir nur frische und gesunde Produkte essen:

Geruch:

Frische Lebensmittel haben einen angenehmen, natürlichen Geruch. Wenn ein Lebensmittel schlecht riecht, zum Beispiel faulig oder sauer, ist es wahrscheinlich nicht mehr gut.



Farbe (wie sieht es aus):

Frishes Obst und Gemüse erkennt man an ihrer knalligen Farbe. Wenn Obst oder Gemüse braune Flecken oder eine andere Farbe bekommt, kann das bedeuten, dass es alt oder schlecht geworden ist. Fleisch sollte rosa aussehen.



Textur (Konsistenz/wie fühlt es sich an):

Frishes Obst und Gemüse sind fest, saftig und knackig. Wenn sie weich oder matschig sind, sind sie nicht mehr frisch. Fleisch und Fisch sollten auch fest und elastisch sein und nicht schleimig oder glitschig.



Verpackung:

Wenn die Verpackung beschädigt oder aufgebläht ist, könnte das ein Zeichen dafür sein, dass das Produkt nicht mehr gut ist.



11.3 Lösungen Didaktisches Material

11.3.1 Lösungsvorschlag: Tschüss, Tonne – Hallo, Teller (Sinnesexperiment)

1. Untersuche mit deinem/deiner Partner*in die vorgegebenen Lebensmittel mithilfe der Tabelle. Wählt von jedem Lebensmittel jeweils ein „abgelaufenes“ und ein „haltbares“ aus.
2. Vergleicht im Anschluss die haltbaren mit den „abgelaufenen“ Lebensmitteln. Was fällt euch auf?

	„haltbar“	„abgelaufen“	„haltbar“	„abgelaufen“	„haltbar“	„abgelaufen“
Lebensmittel	Banane	Banane mit Flecken	Magerquark	Magerquark (Datum abgelaufen)	Saft (hier Orangensaft, direkt)	Saft (hier Orangensaft, direkt)
Aussehen	Außen: gelb, kleine braune Flecken Innen: hellgelb	Außen: gelb, größere braune Stellen Innen: braune Stellen	Weiß, fest	Wie „haltbarer“ oder gelblich, mit Schimmel, wässrig, klumpig	Farbe: frisches Orange	Wie „haltbarer“ oder trüber, eventuell mit Flocken oder Schimmel
Geruch	Leicht Süß/fruchtig	Sehr süß/fruchtig	Mild, neutral, kein starker Geruch; eventuell leicht säuerlich	Wie „haltbarer“ oder Unangenehm und stark säuerlich	Frisch und zitrusartig	Wie „haltbarer“ oder unangenehm, sauer

Konsistenz	Weich	Sehr weich	Fest, leicht cremig, glatte Textur	Wie „haltbarer“ oder wässrig, klumpig, trocken	Flüssig mit Fruchtfleisch	Wie „haltbarer“ oder sirupartig, klumpig
Geschmack	Mild, süß, etwas nach Vanille	Sehr süß	Mild, leicht säuerlich	Wie „haltbarer“ oder unangenehm, sehr sauer	Frisch, süßlich, eventuell leicht sauer	Wie „haltbarer“ oder säuerlich, bitter, alkoholisch, unangenehm
Vergleich der Lebensmittel	<p>Die „haltbare“ Banane eignet sich mehr für Obstsalat oder als Snack; die „abgelaufene“ hingegen ist nicht schlecht, kann jedoch eher zur weiteren Verarbeitung (Bananenbrot, Muffins, etc.) genutzt werden, aufgrund der hohen Süße.</p> <p>(je reifer die Banane, desto süßer ist sie)</p> <p>Der „abgelaufene“ Magerquark sollte die gleichen Eigenschaften aufweisen wie der „haltbare“, falls dies nicht so ist, sollte er nicht mehr verzehrt werden</p> <p>Oder</p> <p>Der „abgelaufene“ Orangensaft fällt schon beim Aussehen negativ auf, weitere Sinnesproben haben ergeben, dass er nicht mehr verzehrt werden sollte.</p>					

11.3.2 Lösungen: Essen auf Reisen – gefriergetrocknet?

Lösung Aufgabe 1

Arbeitsschritt	Beschreibung
1	Die Erdbeeren werden per Hand geerntet.
2	Anschließend werden sie mit einer Maschine gewaschen.
3	Die Erdbeeren werden mit einer Maschine in kleine Scheiben geschnitten und mit kleinen Blehschaufeln auf viele große Bleche verteilt.
4	Sie werden in einem Industriekühlraum tiefgefroren.
5	In einer riesigen runden Kammer wird nun die Luft herausgezogen, wodurch das Wasser in den Erdbeeren zu kochen anfängt und dabei verdampft. Die Erdbeere ist nun nicht mehr gefroren und ganz trocken.
6	Die einzelnen Scheiben werden jetzt überprüft und in einzelne Tüten für den Verkauf abgefüllt.

Lösung Aufgabe 2

Frühstücksmahlzeit:

Zutaten: glutenfreie Haferflocken* 54 %, Kokosmilch*, Agavendicksaft*, Chiasamen* 1,5 %, Apfelwürfel* 1 %, Preiselbeeren Scheiben* 1 %, Zimt Pulver* 0,2 %, **Haltbarkeit:** bis zu 1,5 Jahre, **benötigte Wassermenge:** 200ml, **Bruttogewicht:** 270g, **Nettogewicht:** 70 g, **Wartezeit:** 10 Minuten (9 Minuten ziehen lassen), **Kosten:** 3,90€ (5,57€/100g)

Mittags-/Abendmahlzeit:

Zutaten: Nudeln (Hartweizengrieß) 42 %, Tomaten 25 %, Schweinehackfleisch 8 %, Rinderhackfleisch 8 %, Karotte, Zwiebel, Tomatenmark, Weizenmehl, Sahne, Gewürze, Rapsöl, Salz, **Haltbarkeit:** bis zu 5 Jahre, **benötigte Wassermenge:** 372ml, **Bruttogewicht:** 370g/500g **Nettogewicht:** 95g/128g **Wartezeit:** 10 Minuten (9 Minuten ziehen lassen) **Kosten:** 10,40€ (10,95€/100g)

Lösung Aufgabe 3

Argument	Vorteil	Nachteil
sehr lange ohne Kühlung haltbar	x	
hoher Energieverbrauch bei der Produktion		x
hoher Kaufpreis für Kunden		x
schonendes Trocknungsverfahren	x	
Geräte für Gefriertrocknung sind teuer		x
enthalten mehr Zucker und Energie als ein frisches Produkt		x
lange Transportwege bei exotischen Produkten		x
Farbe, Aroma und Geschmack sind besonders intensiv	x	
leichtes Gewicht und platzsparend verstaubar	x	
Nährstoffe bleiben erhalten	x	
Lebensmittel behalten ihre Struktur und ihr Aussehen	x	
benötigen keine zusätzlichen Geschmacksverstärker, Aroma- oder Farbstoffe	x	

Lösungsidee Fazit:

Auch wenn es viele Vorteile gibt, die für die Verwendung von gefriergetrockneten Produkten sprechen, ist es immer die klimafreundlichere Entscheidung, saisonale und regionale Lebensmittel zu verwenden. Für besondere Anlässe, wie einer Wanderung oder längeren Reise, können gefriergetrocknete Produkte jedoch hilfreich und sinnvoll und in einigen Fällen sogar notwendig sein.

11.3.3 Lösung Mindesthaltbarkeitsdatum vs. Verbrauchsdatum

Aussage	✓ Richtig	✗ Falsch
In Deutschland werden jedes Jahr ungefähr 11 Millionen Tonnen essbare Lebensmittel weggeworfen.	✓	
Containern ist in Deutschland erlaubt.		✗
Bananen und Äpfel können zusammen gelagert werden.		✗
Die Herstellung von Lebensmitteln verbraucht viel Wasser, Energie, Ackerland und Ressourcen.	✓	
Lebensmittel können weggeworfen werden, ohne vorher geöffnet und überprüft zu werden.		✗

11.3.4 Lösung Memory Spiel

1. Frage: Wie nennt man den Prozess der Gefriertrocknung?
 - a. Antwort: Sublimation.
2. Frage: Wie wird die Pulvernahrung an Bord der Malizia auch genannt?
 - a. Antwort: Astronautennahrung.
3. Frage: Gefriergetrocknetes Obst enthalten immer noch alle ...?
 - a. Antwort: alle wichtigen Inhaltsstoffe
4. Frage: Mithilfe der Sinnesorgane kann man ...
 - a. Antwort: ... Lebensmittel auf ihre Haltbarkeit testen
5. Frage: Welche Sinne gibt es?
 - a. Antwort: Tastsinn, Gehörsinn, Geruchssinn, Geschmackssinn und Sehsinn
6. Frage: Mit dem Tastsinn ...
 - a. Antwort : ... kann man fühlen, ob ein Lebensmittel den Reifepunkt übertroffen hat.
7. Frage: Das Verbrauchsdatum zeigt ...
 - a. Antwort: ... bis wann Lebensmittel spätestens verzehrt werden müssen
8. Frage: MHD steht für ...
 - a. Antwort: Mindesthaltbarkeitsdatum
9. Frage: Die frische Merkmale eines Lebensmittels kann man durch ... erkennen.
 - a. Antwort: Geruch, Farbe, Beschaffenheit und Verpackung
10. Frage: In De werden jährlich ... Lebensmittel weggeworfen.
 - a. Antwort: Etwa 11 Millionen Tonnen

11.4 Eigenständigkeitserklärung

der Europa-Universität Flensburg

Hiermit versichere ich ausdrücklich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Ich versichere insbesondere ausdrücklich, dass ich bei der Anfertigung der vorliegenden Arbeit keine Dienstleistungen oder sonstigen Unterstützungsleistungen, gleich welcher Art, von Ghostwriter-Agenturen bzw. vergleichbaren Dienstleistungsanbietern oder sonstigen Dritten, gleich ob entgeltlich oder unentgeltlich, in Anspruch genommen habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus gedruckten, elektronischen oder anderen Quellen entnommene oder entlehnte Textstellen sind von mir eindeutig als solche gekennzeichnet worden. Die vorgelegte Arbeit oder wesentliche Teile daraus wurden vorher nicht in einem anderen Prüfungsverfahren eingereicht. Mir ist bekannt, dass Verstöße gegen diese Versicherung nicht nur zur Bewertung der vorgelegten Prüfungsleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0), sondern in schwererwiegenden Fällen zu weiteren Maßnahmen der Europa-Universität Flensburg bis zur Exmatrikulation führen können. Mir ist bekannt, dass die Arbeit digital gespeichert und durch eine Anti-Plagiatsoftware überprüft werden kann. Sowohl mit der Datenspeicherung als auch mit der Überprüfung meiner Arbeit durch den Einsatz einer Anti-Plagiatsoftware erkläre ich mich einverstanden.

25.02.2025, Flensburg

