

Handbuch für Lehrende

Unterrichtstool rund um Gelatine
und Nachhaltigkeit

Etiketten
aus
Gelatine
herstellen



Klasse 7-9

Dr. Isabell Sommer wurde 1972 in Siegen geboren.

Nach ihrem Abitur begann sie 1993 mit dem Studium der Biotechnologie an der Fachhochschule Gießen-Friedberg. Nach einer über 6 ½-jährigen Tätigkeit in der Industrie arbeitet sie nun seit über 15 Jahren am Institut für Biologische Verfahrenstechnik an der Hochschule Mannheim u.a. in der angewandten Forschung und der praxisorientierten Lehre. Das Institut zeichnet sich durch seinen Fokus auf nachhaltige Projekte, Produkte und Bildung aus.

Hier hat Frau Dr. Sommer 2012 ihre Dissertation zu einem Nachhaltigkeits-Thema angefertigt: Ihre Forschungsarbeit zur Entwicklung einer Biofolie auf Basis eines nachwachsenden Rohstoffs zur Substitution kunststoffbasierter Schutzfolien für die Konservierung von Neufahrzeugen wurde mit dem Internationalen Hochschulpreis für nachwachsende Rohstoffe gewürdigt und war Ausgangspunkt für die Idee, die dem Projekt DenkNach zugrunde liegt.

Frau Dr. Sommer war Antragstellerin und Projektleiterin im Projekt DenkNach und hat den experimentellen Part entwickelt. Durch den entwickelten DenkNach Experimentierkoffer hofft Frau Dr. Sommer, schon früh den Nachhaltigkeitsgedanken in den Köpfen junger Leute zu verankern.

Maaïke Katzarow-Hermanns, geboren 1990, studierte an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe und ist Lehrerin für Werkreal-, Haupt- und Realschulen. Neben ihrer Tätigkeit als Lehrerin an einem Sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentrum, übernahm sie für das Projekt DenkNach den didaktisch-methodischen Teil. Sie erarbeitete das Konzept des Unterrichtstools, die dazugehörigen Arbeitsmaterialien und das Handbuch für Lehrende.

Durch den entwickelten DenkNach Experimentierkoffer hofft Frau Katzarow-Hermanns eine vielseitige Auseinandersetzung mit dem komplexen Thema Nachhaltigkeit zu ermöglichen.



hochschule mannheim



Das vorliegende Unterrichtstool „DenkNach“ entstand in einer Kooperation zwischen der Hochschule Mannheim und der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe und wurde durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert („DenkNach – Lebensmittel nachhaltig produzieren“ Aktenzeichen AZ34892/01).

© 2020 DenkNach

Herausgeber: DenkNach Projekt-Team

Autorin: Maaïke Katzarow-Hermanns

Umschlaggestaltung: Maaïke Katzarow-Hermanns

Weitere Mitwirkende: Dr. Isabell Sommer

Pädagogische Hochschule Karlsruhe - Bismarckstraße 10, 76133 Karlsruhe

Hochschule Mannheim - Paul-Wittsack-Straße 10, 68163 Mannheim

Das Werk, einschließlich seiner Teile und Arbeitsmaterialien, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des DenkNach Projekt-Teams unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.



Inhalt

Das Unterrichtstool DenkNach – Wie alles entstand und worum es hier geht	4
DenkNach im Unterricht – Ziele, Fächerbezüge und Kompetenzen	5
Die Ziele von DenkNach	5
Fachbezüge	5
Kompetenzentwicklung	7
DenkNach Grundlagenwissen für Lehrende	10
Nachhaltigkeitsbegriff und -modelle	10
Gelatine, Stärke und Co.	12
Vom Rohstoff zum Gummibärchen - Wie Gummibärchen entstehen	14
DenkNach im Unterricht einbinden - Umgang mit dem Material	15
Möglicher Ablauf einer DenkNach-Woche	16
Die DenkNach Materialien erklärt	17
(Arbeitsblatt-)Bezeichnungen	17
Vorbereitung	17
Der Wegweiser/Arbeitsplan für Schüler*innen und Lehrende	18
Lapbook	19
Mögliche Einstiege	19
Mögliche Abschlüsse und Ausstiege	20
Wichtige (Warn-)Hinweise	20
Auflistung aller Arbeitsblätter	21
Die DenkNach Stationen erklärt	24
Steckbrief Gelatine und Stärke	26
„Auflösbär“ – Versuch zu den Eigenschaften von Gelatine und Stärke	27
„Quellbär“ – Versuch zu den Eigenschaften von Gelatine und Stärke	28
„Vergleichbär“ – Versuch zu den Eigenschaften von Gelatine und Stärke	29
Gelatine im Alltag	30
Wie entsteht Gelatine?	31
Gelatine & ihre Geschichte	32
„Etikettierbär“ – Gelatine-Etiketten	33
Was ist Nachhaltigkeit?	34
Nachhaltigkeit und Viehwirtschaft	35
„Klebbär“ – Kleber selbst herstellen	36
Etikettendesign	37
Etiketten gestalten	38
Tierethik – Darf man Tiere schlachten?	39
„Essbär“ - Gummibären selbst herstellen	40
Diskussionsrunde	41
Lösungen und Lösungshinweise	42
Quellenverzeichnis	45
Literaturquellen	45
Quellen der Abbildungen	45



Das Unterrichtstool DenkNach – Wie alles entstand und worum es hier geht

Kunststofffolien sind ein unverzichtbarer Teil des täglichen Lebens geworden. Man findet sie in vielen technischen Bereichen, aber auch nahezu bei allen Konsumgütern, ob in der Elektronik, bei Automobilen, Lebensmitteln, Hygieneprodukten bzw. Hobby- oder Haushaltsgeräten (Rähse, 2010). In der Landwirtschaft oder bei Mülldeponien werden Kunststofffolien ebenfalls in großen Mengen verwendet (Wortberg, Bussmann, 2007). Inzwischen haben Kunststofffolien auch bei Etiketten Einzug gehalten. Im Handel erwerbbar Klebe-Etiketten sind meistens aus Papier, neuerdings auch aus Plastik und weisen einen meist Kunststoff-basierten Kleber auf. Insbesondere dieser Kleber kann bei der Wiederverwendung von (Einweg-)Gläsern Probleme bereiten und steht so dem Nachhaltigkeitsgedanken im Wege. Sollen gebrauchte Gläser erneut befüllt werden, so müssen die alten Etiketten rückstandsfrei entfernt werden. Viele der derzeit handelsüblichen Etiketten lassen sich jedoch nicht vom Glas ablösen, auch nicht in einer herkömmlichen Spülmaschine. Im Gegenteil, die Etiketten verkleben durch die thermische Einwirkung noch fester mit dem Glas. Dies erfordert ein Nacharbeiten von Hand, den Einsatz chemischer Etiketten-Löser und ein Nachspülen der Gläser.

Im Unterrichtstool „DenkNach“ lernen die Schüler*innen, auf Basis der am Institut für Biologische Verfahrenstechnik der Hochschule Mannheim (HSMA) entwickelten Biofolien aus Kollagen, einem Nebenprodukt der Lederindustrie, wie man mit einfachen Mitteln und kommerziell erhältlichen Materialien umweltfreundliche, nachhaltige Etiketten aus Gummibärchen (Gelatine) selbst herstellt, die sich einfach in warmem Wasser oder in der Spülmaschine ablösen/auflösen lassen. Die Idee und die Vorgehensweise zur Herstellung solcher Etiketten können von ihnen in ihre Familien oder Freundeskreise getragen und so multipliziert werden.

Durch das Unterrichtstool lernen sie, wie sie selbst, entsprechend der Definition für Nachhaltigkeit, die Lebenssituation der heutigen Generation verbessern können, ohne die Lebenschancen künftiger Generationen zu gefährden (Meyers Lexikon, 2006). Denn nur mit einem klaren Bewusstsein der nachkommenden Generationen für nachhaltiges Handeln und Konsumieren ist Nachhaltigkeit als Gesellschaftsprinzip denkbar.

Im Unterrichtstool DenkNach wird mit den Gelatinefolien dem Gedanken der vollständigen Verwertung des Tiers

Rechnung getragen. Früher wurde jedes Tier nicht nur als Fleisch- und Wurstlieferant gesehen, sondern vollständig verwertet und für nützliche Gebrauchsgegenstände, wie Bürsten, Kämmen, Felle etc., verwendet. Diese „alte Idee“ diente DenkNach als Vorbild für eine gesunde, nachhaltige Kreislaufwirtschaft, in welchem das Beiprodukt der Leder- und Fleischindustrie Kollagen in Form von Gelatine für die Herstellung von ab- und auflösbaren, umweltfreundlichen Etiketten genutzt wird.

Zusammenfassend weisen die von den Schüler*innen herzustellenden Gelatine-Etiketten folgenden Nachhaltigkeitscharakter auf:

- Ermöglichen der Wiederverwendung von Einweg-Gläsern für selbst hergestellte Lebensmittelprodukte
 - Schonung von Ressourcen durch Wiederverwendung
 - Ersetzen bestehender Verpackungen durch ein Mehrwegsystem: Vermeidung von Verpackungsabfällen durch kreative Weiterverwendung
- Nutzung biologischer Materialien zur Etikettenherstellung
 - nachwachsend (keine Ausnutzung endlicher, fossiler Ressourcen)
 - vollständig biologisch abbaubares Biopolymer
 - nicht toxisch
 - Material steht nicht in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion
- Umweltfreundliche Herstellungs- und Entsorgungsprozesse
 - Herstellung ohne Einsatz giftiger Chemikalien
 - Umweltfreundliche Entsorgung einfach durch Abwaschen mit heißem Wasser
 - Waschwasser kann als Dünger für Pflanzen verwendet werden.

Neben der Herstellung und Gestaltung eigener Etiketten, setzen sich die Schüler*innen mit dem Material Kollagen bzw. Gelatine auseinander. Sie erstellen einen Steckbrief über Kollagen und Stärke und vergleichen diese Geliermittel in drei Versuchen. Sie erarbeiten einen Zeitstrahl über die Verwendung von Gelatine im Laufe der Menschheitsgeschichte, recherchieren heutige Anwendungsbereiche von Gelatine und setzen sich mit



deren Herstellung auseinander.

Weiterhin untersuchen sie die Etiketten auf deren Nachhaltigkeit hin. Hierzu definieren sie den Begriff Nachhaltigkeit und lernen ein Nachhaltigkeitsmodell kennen, welches ihnen bei der Einschätzung nutzen wird. Sie bearbeiten den Zusammenhang zwischen Viehwirtschaft und Nachhaltigkeit, stellen sich Fragen hinsichtlich der Tierethik und setzen die selbsthergestellten und handelsüblichen Etiketten unterschiedlichen Tests aus. All diese Erfahrungen und Erkenntnisse werden abschließend in einer rollenbasierten Diskussionsrunde zur Leitfrage „Sind Gelatine-basierte Etiketten ethisch vertretbar und so nachhaltig wie angepriesen?“ erörtert. Nebenbei können die Schüler*innen Gelatineleim herstellen und erfahren, wie dieser kleben kann. Weiterhin können sie eigene Gummibärchen herstellen (gelatinehaltig oder vegan) und die Rezepte bei Bedarf überarbeiten oder ein eigenes Rezept entwickeln.

Aufgebaut ist das Unterrichtstool als Stationsarbeit mit Über- und Unterstationen. Die Materialien können jedoch vielfältig eingesetzt und dem Leistungs- und

Lernstand der Schülerschaft angepasst werden (s. Kapitel „DenkNach im Unterricht einbinden - Umgang mit dem Material“).

DenkNach ist ein fächerübergreifendes Unterrichtstool. Alle involvierten Fächer, Ziele und anzubahndenden Kompetenzen finden sich im Kapitel „DenkNach im Unterricht“. Im darauffolgenden Kapitel „DenkNach Grundlagenwissen für Lehrpersonen“ können Sie sich als Lehrperson mit den wissenschaftlichen Hintergründen zu den Themen Nachhaltigkeit und natürliche Geliermittel auseinandersetzen. Nähere Informationen zu allen Stationen und Arbeitsmaterialien erhalten sie im Kapitel „Die DenkNach Materialien erklärt“.

Jederzeit können Sie uns ein Feedback zum Material an i.sommer@hs-mannheim.de schicken.

Wir wünschen Ihnen nun viel Erfolg und Freude beim Einsatz von DenkNach!

DenkNach im Unterricht – Ziele, Fächerbezüge und Kompetenzen

DenkNach ist ein fächerübergreifendes Unterrichtstool, bei dem Nachhaltigkeitsthemen anhand der Entwicklung,

Herstellung und Gestaltung von gelatinehaltigen Etiketten bzw. Folien erarbeitet werden.

Die Ziele von DenkNach

Die Schüler*innen entwickeln einen ganzheitlicheren Blick bezogen auf die Nachhaltigkeitsthematik. Sie vollziehen den Prozess der Entwicklung nachhaltiger Lösungen nach. Dabei erkennen sie, dass Lösungen erforscht und verglichen werden müssen und dass es vielfältige Ansätze und Kriterien gibt, die miteinander in Einklang gebracht werden müssen. Sie erkennen, dass sich Nachhaltigkeit im Zusammenspiel von Ökonomie, Ökologie, Gesellschaft und dem aktuellen

Forschungsstand konstituiert und können anhand dessen bewusster Entscheidungen treffen.

Sie erleben am konkreten Beispiel „Etiketten herstellen“, dass sie im Bereich der Nachhaltigkeit Einfluss nehmen können und erfahren so Selbstwirksamkeit. Langfristig trägt das Unterrichtstool dazu bei, dass die Schüler*innen im Rahmen ihrer Möglichkeiten Verantwortung für sich und die Umwelt übernehmen und (eigene) Handlungspotentiale entdecken können.

Fachbezüge

In der untenstehenden Grafik sind die Fächer, die in das Unterrichtstool DenkNach einbezogen werden können und zu denen es Materialien gibt, genannt. Zugleich

wurde ihr Bezug zum Unterrichtstool auf einer Skala von 0-6 bewertet, wobei 0 für „gar keinen Bezug“ und 6 für „sehr hohen Bezug“ steht.

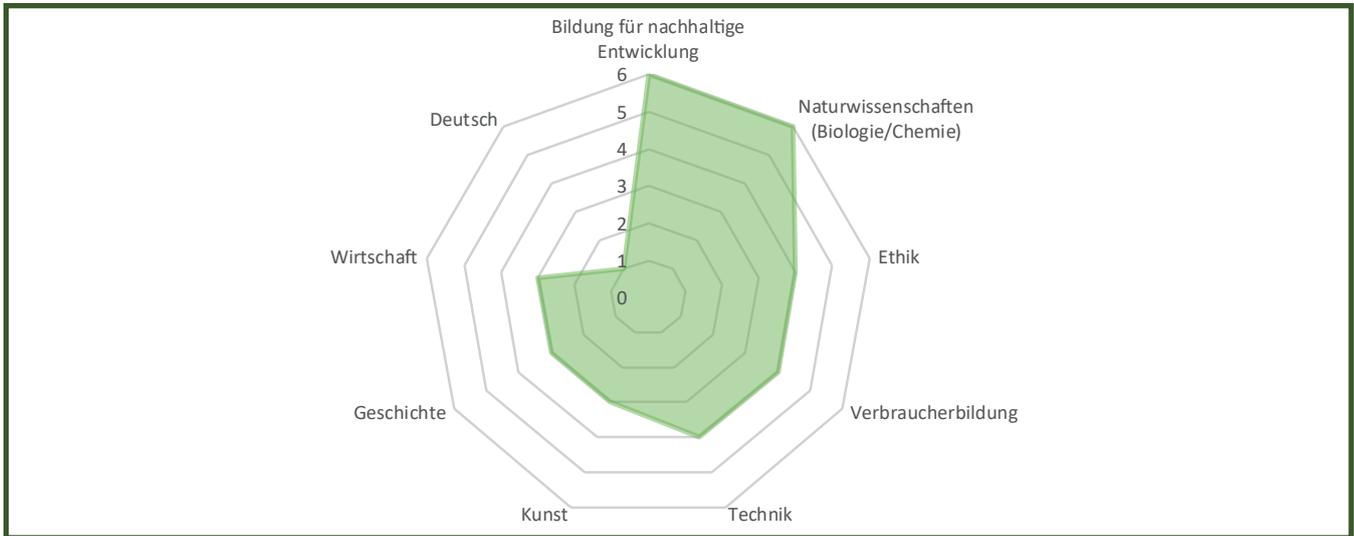


Abb. 1: Fachbezüge

THEMENSCHWERPUNKTE UND -ZIELE IN DEN EINZELNEN FACHBEREICHEN

In den nachfolgenden Kapiteln wurde der Lesbarkeit halber „Schüler*innen“ mit „SuS“ abgekürzt.

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE):

Die SuS definieren den Begriff Nachhaltigkeit. Sie beschreiben das Nachhaltigkeitsdreieck. Sie wenden beides bei der Beurteilung von Etiketten an.

Verbraucherbildung:

Die SuS erklären nachhaltigen Konsum am Beispiel Viehwirtschaft und reflektieren den eigenen Konsum dahingehend.

Die SuS benennen die Herkunft von Gelatine und Stärke. Sie beschreiben die Herstellung von Gelatine und nennen Alltagsprodukte, die mit Hilfe von Gelatine hergestellt werden.

Naturwissenschaften (Biologie/Chemie):

Die SuS untersuchen die Stoffe Gelatine und Stärke. Sie vergleichen deren Herkunft und Stoffeigenschaften. Sie beschreiben die Herstellung von Gelatine und nennen Alltagsprodukte, die mit Hilfe von Gelatine hergestellt werden.

Technik:

Die SuS vergleichen die Stoffeigenschaften von Gelatine, Stärke, Papier und Plastik.

Die SuS stellen Gelatine-Etiketten her und bewerten diese.

Die SuS kennen den Herstellungsprozess von Gelatine.

Ethik (Tierethik):

Die SuS untersuchen Textpassagen zur Frage „Darf man Tiere schlachten?“, diskutieren diese und nehmen hierzu Stellung.

Geschichte:

Die SuS erläutern die Gelatinenutzung durch den Menschen im Laufe der Zeit.

Die SuS ordnen die Entwicklung eines Klebstoffes durch den Menschen im Zeitgeschehen ein.

Wirtschaft:

Die SuS definieren den Begriff Nachhaltigkeit (wirtschaftlich).

Die SuS zeigen Vor- und Nachteile von Nachhaltigkeitsprozessen für die Wirtschaft auf.

Kunst:

Die SuS erarbeiten Kriterien eines guten Etikettendesigns. Die SuS designen eigene Etiketten.

Wenn erwünscht: Die SuS planen und setzen eine medial gestützte Dokumentation der Arbeiten mit dem Unterrichtstool um.

Deutsch:

Die SuS verfassen Texte.

Die SuS sprechen miteinander und führen gezielt Gespräche (z.B. Interview).

Die SuS entwerfen einen Steckbrief für Gelatine und Stärke.



Kompetenzentwicklung

Im Folgenden werden die anzubahrenden Kompetenzen beschrieben. Zunächst werden allgemeine Kompetenzen genannt, anschließend werden die fachlichen

Kompetenzen in einer Matrix, aufgeschlüsselt nach den Fachbezügen, dargelegt.

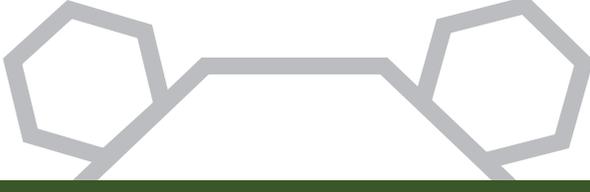
Methodische Kompetenzen, die angebahnt werden

- Die SuS können Arbeitsschritte eigenständig planen und durchführen, indem sie eigenständig die Stationen bearbeiten und Versuche durchführen.
- Die SuS können Fragestellungen formulieren, Hypothesen aufstellen, Versuche durchführen und auswerten, indem sie Versuche zu Gelatine und Stärke durchführen.
- Die SuS können linearen und nichtlinearen Texten sowie Versuchen zielgerichtet Informationen entnehmen und ordnen, indem sie die Arbeitsaufträge an den unterschiedlichen Stationen bearbeiten.
- Die SuS können ihre Arbeitsprozesse reflektieren, indem sie in Reflexionsphasen Stellung zu diesen nehmen und sie gegebenenfalls überdenken und überarbeiten.

Soziale und personale Kompetenzen, die angebahnt werden

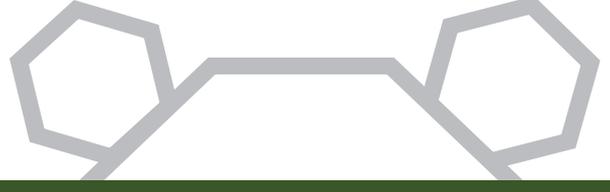
- Die SuS können im Team arbeiten, planen, gemeinsam Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen, indem sie die Stationen in Kleingruppen bearbeiten.
- Die SuS können im Team ihre Zusammenarbeit reflektieren und gegebenenfalls Lösungsstrategien entwickeln und anwenden, indem sie in Reflexionsphasen Stellung zu diesen nehmen und gemeinsam Lösungen entwerfen und diese umsetzen.
- Die SuS können gruppeninterne Konflikte aushalten, als Teil des Arbeitsprozesses anerkennen und diese entweder innerhalb der Gruppe lösen oder bewusst um Hilfe bei der Konfliktlösung bitten, indem ihnen in Reflexionsphasen Zeit hierzu eingeräumt wird.
- Die SuS können Schwierigkeiten beim Lernprozess aushalten, als Teil des Lernprozesses anerkennen und gegebenenfalls um Hilfe bitten, indem sie auch bei Schwierigkeiten nicht aufgeben und unterschiedliche Unterstützungsmaßnahmen nutzen.
- Die SuS können Argumente anderer wahrnehmen, reflektieren und gegebenenfalls ihren eigenen Standpunkt überdenken und korrigieren, indem sie die Stationen „Darf man Tiere schlachten?“, „Nachhaltigkeit und Viehwirtschaft“ und „Etikettierbär – Vergleichen und Bewerten“ bearbeiten und an der Diskussionsrunde teilnehmen.
- Die SuS können sich in eine Rolle hineinversetzen und aus dieser heraus argumentieren, auch wenn diese nicht ihrer Meinung entsprechen sollte, indem sie für die Diskussionsrunde eine Rolle übernehmen und sich aktiv in der Diskussion einbringen.

Auf den folgenden zwei Seiten werden alle fachlichen Kompetenzen beschrieben.



Fachliche Kompetenzen, die angebahnt werden

Stationshaus	Technik	Ethik	Naturwissenschaften	Verbraucherbildung	Wirtschaft	Kunst	Deutsch	Geschichte	BNE
Stationshaus	Die SuS können den Nachhaltigkeitsbegriff erläutern, indem sie Definitionen hierzu lesen (1 & 2 Stern) oder eine eigene Definition erarbeiten (3 Stern) und diese anschließend einem fiktiven Gegenüber erklären.	x	x	x	x				x
	Die SuS können das Dreieck der Nachhaltigkeit beschreiben und auf Gelatine-Etiketten anwenden, indem sie erklären unter welchen Bedingungen Etiketten nachhaltig sind.	x	x	x	x	x			x
	Die SuS können nachhaltigen Konsum am Beispiel Viehwirtschaft erklären und ihren eigenen Fleischkonsum und den der Gesellschaft unter Einbezug des Nachhaltigkeitsgedankens reflektieren, indem sie in einer Kleingruppe ein Mystery lösen und anschließend ihre Antworten mit denen der anderen Gruppen vergleichen.				x	x			x
Etikettierbar	Die SuS können ein definiertes Produkt (Etikett) unter Einsatz entsprechender Hilfsmittel herstellen, indem sie entsprechend der Anleitung Gelatine-Etiketten herstellen.	x							
	Die SuS können unterschiedliche Etiketten und deren Stoffeigenschaften untersuchen, vergleichen und bewerten, indem sie eigene Tests entwickeln, durchführen und auswerten und die Etiketten anschließend bewerten.	x		x	x				x
Klebbär	Die SuS können ein definiertes Produkt (Kleber) unter Einsatz entsprechender Hilfsmittel herstellen, indem sie entsprechend der Anleitung Gelatine-Kleber herstellen.	x							
Gelatine vs. Stärke	Die SuS können Kollagen als ein Hauptprotein des menschlichen und tierischen Körpers benennen und aufzeigen, wo im Körper Kollagen vorhanden ist und welche Funktionen es wahrnimmt, indem sie einen Steckbrief über Kollagen erstellen.		x						
	Die SuS können gelatinehaltige Alltagsprodukte und Anwendungen nennen, indem sie eine (Internet-)Recherche hierzu durchführen.	x			x	x			
	Die SuS können die Herstellung von Gelatine darstellen, indem sie einen Film hierzu ansehen und wichtige Schritte in einer Grafik festhalten.	x		x	x				
	Die SuS können die Nutzung von Gelatine im Verlauf der Menschheitsgeschichte erläutern und im Zeitgeschehen einordnen, indem sie einen Zeitstrahl hierzu erstellen.								x
	Die SuS können Stärke als wichtigen Zuckerspeicher in pflanzlichen Zellen benennen und dessen Funktion aufzeigen, indem sie einen Steckbrief über Stärke erstellen.		x						



Fachliche Kompetenzen, die angebahnt werden		Technik	Ethik	Naturwissenschaften	Verbraucherbildung	Wirtschaft	Kunst	Deutsch	Geschichte	BNE
Stationshaus	Die SuS können den Aufbau von Gelatine und Stärke beschreiben und daraus resultierende Unterschiede an Beispielen erklären, indem sie Steckbriefe erstellen und drei Versuche (Auflösbär, Quellbär, Vergleichbär) durchführen.	x		x						
Tierethik	Die SuS können ihre eigene Meinung zur Frage „Darf man Tiere schlachten?“ mit den Meinungen von Philosophen, Tierrechtsorganisationen und Mitschüler*innen vergleichen und diskutieren, indem sie Meinungen zusammentragen und diskutieren.		x							
Etiketten gestalten	Die SuS können Medienprodukte (Etiketten) auf grundlegende designtechnische Aspekte (z.B. wichtige Informationen, Schriftarten, Verhältnis Text-Bild, ...) hin untersuchen, indem sie ein Etikett eines im Handel befindlichen Produktes untersuchen und Regeln der Gestaltung (im Internet) recherchieren.						x			
	Die SuS können Medienprodukte (Etiketten) unter Einbezug ihrer Analyse (s. Kompetenz oben) selbst entwickeln und gestalten, indem sie ihre eigenen Gelatine-Etiketten gestalten.						x			
Essbär	Die SuS können gegebene Gummibärchenrezepte anwenden und überarbeiten oder ein eigenes entwickeln, indem sie Gummibärchen herstellen und das Rezept überarbeiten bzw. ein neues entwickeln.				x			x		
Diskussionsrunde	Die SuS können unterschiedliche Etiketten aus verschiedensten Perspektiven kritierengeleitet bewerten, indem sie in einer Diskussionsrunde in unterschiedliche Rollen schlüpfen und aus diesen heraus Etiketten bewerten.	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Wenn gewünscht, können weiterhin die folgenden fachlichen Kompetenzen angebahnt werden.

Bei der Herstellung einer medialen Dokumentation:

Die SuS können für die Dokumentation ein Handlungskonzept entwickeln.

Die SuS können die Bedingungen für eine Dokumentation planen (z.B. Material, Licht, Ton).

Die SuS können Bilder (z.B. Fotografie, Film) für die Dokumentation gestalten und verarbeiten.

Unter Einbezug außerschulischer Partner und schriftlicher Veröffentlichungen:

Die SuS können adressaten- und situationsgerechte Gespräche führen (z.B. Telefonate, Befragungen, Interviews, Teamsitzungen,...).

Die SuS können adressaten- und situationsgerechte Texte formulieren (z.B. Dokumentation, Email, Blogbeitrag, Zeitungsausschnitt, Plakattext, Werbetexte, Elternbrief,...).



DenkNach Grundlagenwissen für Lehrende

Nachhaltigkeitsbegriff und -modelle

Das Unterrichtstool DenkNach soll vor allem einen Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) leisten. Grundlage hierfür ist der Nachhaltigkeitsbegriff, welcher ursprünglich aus der Forstwirtschaft abgeleitet wurde. So sollten in einem Wald nur so viele Bäume abgeholzt werden, sodass sich dieser auf natürliche Weise, binnen einer gewissen Zeit regenerieren konnte. Ziel war es, ein Ökosystem zu etablieren, welches in seinen natürlichen Eigenschaften erhalten bleiben sollte, trotz der Nutzung durch den Menschen (Pufé 2014). Der Brundtland-Bericht (1987) definierte den Nachhaltigkeitsbegriff wie folgt: „Humanity has the ability to make development sustainable - to ensure that it meets the needs of the present without compromising

the ability of future generations to meet their own needs.“ (Hardtke und Prehn 2001, S. 58). Frei ins Deutsche übersetzt: Nachhaltige Entwicklung stellt sicher, dass die Bedürfnisse der gegenwärtigen Generation befriedigt werden, ohne dabei die Bedürfniserfüllung zukünftiger Generationen einzuschränken. Zu betonen gilt es hier, dass eine globale und zeitliche Gerechtigkeit angestrebt wird (vgl. auch Pufé 2014).

Eine im wirtschaftlichen Umfeld praktikable Definition lautet wie folgt: „Nachhaltigkeit bedeutet, nicht Gewinne zu erwirtschaften, die dann in Umwelt- und Sozialprojekte fließen, sondern Gewinne bereits umwelt- und sozialverträglich zu erwirtschaften“ (Pufé 2014).

BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Besonders auf der Brundtland-Definition von Nachhaltigkeit basiert die „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE), deren Aufgabe von der Deutschen UNESCO-Kommission wie folgt dargelegt wird: „Gemeint ist eine Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt: Wie beeinflussen meine Entscheidungen Menschen nachfolgender Generationen oder in anderen Erdteilen? [...] Bildung für nachhaltige

Entwicklung ermöglicht es jedem Einzelnen, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen“ (Deutsche UNESCO-Kommission e.V.).

Aufgabe dieses Unterrichtstools ist es, Schüler*innen an den Nachhaltigkeitsbegriff heranzuführen und im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung hierfür relevante Kompetenzen im praktischen Tun zu stärken.

NACHHALTIGKEITSMODELLE

Es gibt eine Vielzahl an Modellen, welche unter anderem dabei helfen sollen, Wahlmöglichkeiten und Entscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit zu beurteilen. Die Modelle legen oftmals unterschiedliche Schwerpunkte und fassen den Nachhaltigkeitsbegriff und die darin eingeschlossenen Komponenten enger oder weiter.

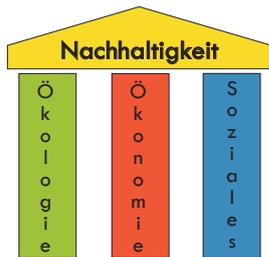
In nahezu allen Modellen werden mindestens drei Dimensionen nachhaltiger Entwicklung benannt:

Ökologie, Ökonomie und Soziales. Andere Modelle beziehen auch die Politik und Kultur mit ein. Die Modelle versuchen stets, die Beziehung zwischen diesen Dimensionen und deren Gewichtung untereinander zu veranschaulichen und nutzbar zu machen. Im Nachfolgenden wurden Modelle dargelegt, die in der Schulwirklichkeit als nutzbar gelten. Im Unterrichtstool selbst wird das Nachhaltigkeitsdreieck genutzt.



1-Säulen-Modelle, am Beispiel Leitplanken-Modell

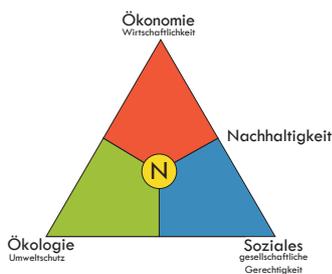
Beim Leitplanken-Modell liegt der Schwerpunkt auf der ökologischen oder erweiterbar auf der ökologischen und menschenrechtlichen Perspektive. Besonders die Ökonomie soll sich zwischen diesen Leitplanken bewegen, um nachhaltig zu agieren (Nölting et al. 2012).



3-Säulen-Modell

Bei diesem Modell wird die Eigenständigkeit bei gleichzeitiger Gleichwertigkeit der drei Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziales betont. Zugleich wird aufgezeigt, dass nur im Dreiklang das Dach „Nachhaltigkeit“ getragen werden kann.

Kritik wird hier vor allem an der vermeintlichen Eigenständigkeit und Isoliertheit der Säulen geäußert, da in der Realität Wechselwirkungen und Konflikte zwischen diesen bestehen, welche in diesem Modell nicht ausreichend aufgezeigt werden können (Nölting et al. 2012).



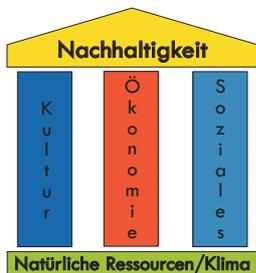
Nachhaltigkeitsdreieck

Ausgehend von der Kritik am 3-Säulen-Modell wurde das Nachhaltigkeitsdreieck entwickelt. Es besteht aus einem gleichseitigen Dreieck, welches die Gleichwertigkeit der Dimensionen betont. Zugleich werden hier, durch die Positionierung der Nachhaltigkeit im Zentrum, die Wechselwirkungen und Konflikte zwischen den Dimensionen verdeutlicht (Nölting et al. 2012).



4- und Mehr-Dimensionen-Modelle

In diesen Modellen wurden, neben den bereits benannten drei, je nach Autor*in weitere Dimensionen wie Kultur oder Politik integriert (Nölting et al. 2012).



Gewichtetes 3-Säulen-Modell (nach Prof. Stahlmann)

Bei diesem Modell wurde der Ökologie eine neue Gewichtung zuteil. Das gewichtete 3-Säulen-Modell verdeutlicht, dass die drei Dimensionen Ökonomie, Kultur und Soziales auf der Ökologie, folglich den natürlichen Ressourcen und dem Klima, aufbauen und von dieser abhängig sind.

Abb. 2: Nachhaltigkeitsmodelle



Gelatine, Stärke und Co.

Es gibt pflanzliche und tierische Gelier- und Verdickungsmittel. Besonders häufig und in fast jedem Haushalt vorhanden sind Gelatine und Stärke. Doch besonders Gelatine kann viel mehr als nur Gummibärchen

Konsistenz verleihen und ist aus unserem Alltag fast nicht mehr wegzudenken, auch wenn das vielen nicht bewusst ist.

EIN TIERISCHES GELIERMITTEL: GELATINE

Was ist Gelatine?

Gelatine entsteht beim Erhitzen von Kollagen in Wasser. Sie ist folglich hydrolysiertes Kollagen. Kollagene sind Proteine (Eiweiße), die beim Menschen 25-30 % der Proteine ausmachen. Sie finden sich unter anderem in den Knochen, in den Sehnen und in der Haut. Kollagene verfügen über eine hohe Zugfestigkeit und „(...) können das Zehntausendfache ihres eigenen Gewichtes tragen“ (Schlieper, 2014, S. 119). Dadurch verleihen sie beispielsweise der Haut ihre Festigkeit und Formbeständigkeit (Schlieper, 2014).

Wie ist Gelatine bzw. Kollagen aufgebaut?

Kollagen besteht aus drei Aminosäure-Ketten, die wie eine Schraube (Helix) umeinander gewunden sind. Da diese Helix aus drei Strängen besteht, nennt man sie auch Tripelhelix (s. Abb.). Wird Kollagen zu Gelatine verarbeitet, so „öffnen“ sich die Helices an manchen Stellen und gehen untereinander Querverbindungen ein. Dadurch bildet sich ein Netz, welches der Gelatine ihre Festigkeit gibt und Wasser bindet (Schlieper, 2014).

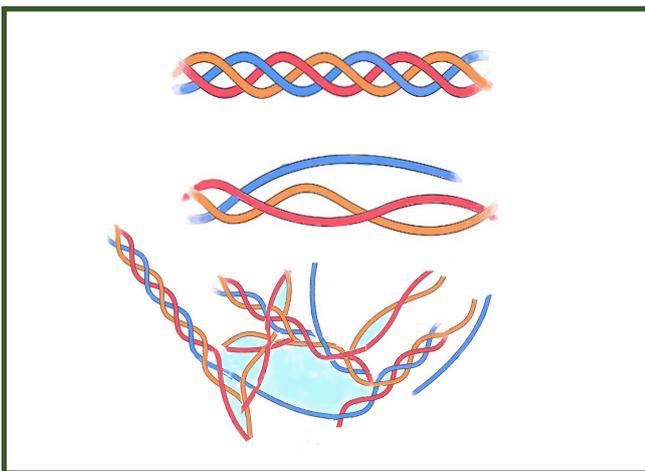


Abb. 3: Aufbau von Kollagen bzw. Gelatine.
V.o.n.u: Kollagen-Helix, Gelatine, Netzstruktur der Gelatine

Woraus wird Gelatine gewonnen?

Gelatine wird vor allem aus der Haut von Schweinen und Rindern sowie deren Knochen hergestellt. Alternativ

kann auch Fisch zur Herstellung genutzt werden (Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA) 2019, S. 6).

Wie wird Gelatine hergestellt?

Gelatine wird aus der Haut von Schweinen und Rindern und deren Knochen hergestellt. Die Ausgangsstoffe werden gereinigt und in Säure eingelegt. Das Gemisch wird mehrfach erwärmt. Dabei entsteht eine trübe Mischung mit 3 Schichten bestehend aus festen Bestandteilen, der Kollagenlösung und Fett. Um die Kollagenlösung zu gewinnen, wird die Mischung zentrifugiert. Anschließend wird die Lösung gereinigt. Dazu werden Filter genutzt. Um zum Abschluss die überschüssige Feuchtigkeit zu entfernen und Keime abzutöten, wird die Lösung kurz erhitzt und trocknet dann nach. Fertig ist das Ausgangsprodukt Gelatine, welches nun auf unterschiedliche Anwendungen hin vorbereitet werden kann (Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA) 2019, S. 5).

Wofür wird Gelatine genutzt?

Gelatine findet in den unterschiedlichsten Lebensbereichen Anwendung, ebenso vielseitig sind auch die Nutzungsmöglichkeiten (Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA) 2019, S. 14).

Lebensmittelindustrie

- Süßigkeiten und Desserts: Gummibärchen, Marshmallows, Wackelpudding, ...
- Klären von Säften, Wein und Bier (vgl. Apfelsaft „naturtrüb“ und „klar“)
- In Diät- oder Sportlerprodukten: Eiweißquelle in Proteinshakes etc.
- Aspik
- ...

Pharmazie

- Als Überzug und als Bindemittel bei Tabletten
- Bildet die Hülle von Kapseln
- Bestimmt die Festigkeit bei Zäpfchen
- Als Gelatineschwämme zum Absorbieren von Flüssigkeiten
- ...



Industrie

- Als Nährboden für Bakterienkulturen
- Fotografie: Überzug für Druckerpapier, ...
- Papierherstellung: Wird Papier mit einer Gelatineschicht versehen, so entsteht eine glatte Oberfläche: Hochglanzpapier, Spielkarten, Poster, Tapete, ...
- Krepppapier behält seine Form aufgrund einer Gelatinebeschichtung
- Streichhölzer: Gelatine bildet den Kopf und bindet die eingesetzten Chemikalien
- Als Klebstoff

Kosmetik

- Kollagen in Cremes etc. regt das hauteigene Kollagen an, welches Feuchtigkeit bindet und für die Festigkeit der Haut verantwortlich ist. Daher wird es besonders in „Anti-Aging“-Produkten verwendet.

Seit wann wird Gelatine durch den Menschen genutzt?

Die Geschichte der Gelatinenutzung ist lang und vielseitig. Bereits in der Jungsteinzeit (10.000-4.500 v. Chr.) wurde Gelatine als Kleber genutzt. Dies zeigten chemische und mikrobiologische Untersuchungen von Proben aus einer Höhle in der Nähe des Toten Meeres. Dabei stellte sich auch heraus, dass der Kleber für die unterschiedlichsten Aufgaben genutzt wurde.

Weitere Funde bezeugen, dass auch die alten Ägypter Gelatine als Kleber für den Möbelbau kannten. Zusätzlich deuten einige Texte beispielsweise in den Pyramiden an, dass die alten Ägypter Knochen (und damit die hieraus gewonnene Gelatine) zur Herstellung von Suppen und Brühen nutzten.

Später wurde Gelatine vor allem am Hofe als Delikatesse konsumiert. Erst unter Napoleon erlebte die Gelatine einen wahren Boom als sie als Proteinquelle für das Volk genutzt wurde, da durch die Kriege Fleisch rar war. Zum ersten Mal wurde Gelatine systematisch erforscht, ihr Gewinnungsprozess verbessert und industriell hergestellt. Die erste Gelatinefabrik wurde 1818 in Lyon (Frankreich) gegründet. Seitdem kamen viele weitere Fabriken und Nutzungsmöglichkeiten hinzu (s. „Wofür wird Gelatine genutzt?“; Schrieber, Gareis 2007, S. 1-4).

Wo kann man sich weiter informieren?

Lesen:

- Ein sehr ausführliches Handbuch zum Thema Gelatine (und deren Geschichte, Herstellung, Verwendung,

Alternativen, ...) haben Reinhard Schrieber und Herbert Gareis verfasst (auf Englisch): Gelatine Handbook. Theory and Industrial Practice. 2007. Weinheim: WILEY-VCH,

- Auf der Homepage der Gelatine Manufacturers of Europe (GME) gibt es kurze Informationstexte auf Deutsch: <https://www.gelatine.org/de>
- Das Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA) hat ein „Gelatin Handbook“ herausgegeben (auf Englisch). Zu finden unter: http://www.gelatin-gmia.com/uploads/1/1/8/4/118450438/gmia_gelatin_manual_2019.pdf
- Auf der Homepage der deutschen Firma GELITA AG finden sich allerhand Informationen: www.gelita.com/de

Ansehen:

- Die Gelita AG hat ein Video produziert, welches die Herstellung von Gelatine beschreibt. Das Video erklärt das Verfahren in einfachen Worten, ist jedoch recht lang. Zu beachten ist auch, dass das Video vom Weltmarktführer der Gelatineproduktion veröffentlicht wurde. Zu finden unter: <https://www.youtube.com/watch?v=N6-dA9JHwd0> (s. auch Station „Wie entsteht Gelatine?“)
- Der belgische TV-Sender VRT hat ein Video herausgebracht, in welchem die Herstellung eines Gummibärchens nachverfolgt wird. Ausgangspunkt ist der Verzehr der Süßigkeit. Im Anschluss wird der gesamte Herstellungsprozess im Rückwärtsgang bis zum lebendigen Schwein vorgeführt. Dieses Video soll den Zusammenhang zwischen Schwein und Süßigkeit verdeutlichen, nicht den genauen Ablauf der Gelatineproduktion. Zu finden unter: <https://vimeo.com/180163754>



PFLANZLICHE GELIERMITTEL: AGAR-AGAR UND STÄRKE

Gelier- und Verdickungsmittel auf pflanzlicher Basis gehören zu den Polysacchariden (Vielfachzuckern). Sie können durch ihren Aufbau bei Kontakt mit Wasser (und Hitze) Wasserstoffbrückenbindungen eingehen und quellen. Hierdurch entsteht die verdickende bzw. gelierende Wirkung (Schlieper, 2014, S. 308).

Agar-Agar

Agar-Agar wird aus Rotalgen gewonnen. Schon geringe Mengen reichen, um ein festes Gel zu erhalten (Schlieper, 2014, S. 308).

Modifizierte Stärke

Stärke findet sich vor allem in Knollengewächsen und Samen, denn es ist „(...) das wichtigste Speicher-Polysaccharid in pflanzlichen Zellen“ (Schlieper, 2014, S. 36). Modifizierte Stärke entsteht, wenn Stärke mit Wasser verkleistert und anschließend getrocknet wird. Stärke löst sich in kaltem Wasser, sie kann unter Temperatureinfluss quellen und bildet so Gele aus bzw. bindet Flüssigkeiten (Schlieper, 2014, S. 57). Deswegen wird sie gerne zum Binden von Soßen oder Pudding genutzt.

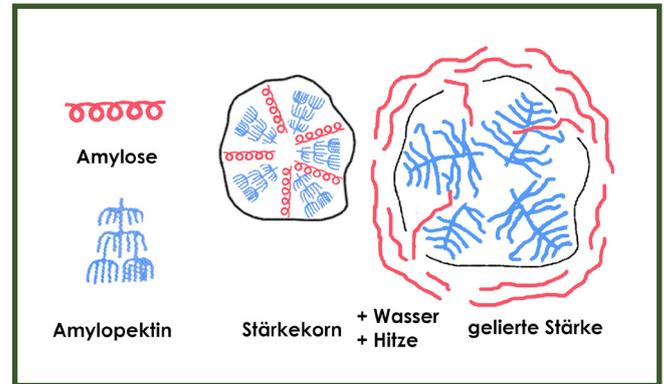


Abb. 4: Aufbau von Stärke

Vom Rohstoff zum Gummibärchen - Wie Gummibärchen entstehen

Die Sendung mit der Maus hat in der ihr typischen, einfachen Sprache ein Video produziert, in dem die Herstellung von Gummibärchen von den Zutaten bis

zur Negativform und dem fertigen Produkt erläutert wird. Anzusehen unter: <https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/gummibaerchen.php5>



DenkNach im Unterricht einbinden - Umgang mit dem Material

Das Unterrichtstool DenkNach kann vielfältig genutzt und unterschiedlichen Zeitkonzepten angepasst werden.

Nutzungsmöglichkeiten

Nutzung des Materials als Grundlage für oder innerhalb eines Projekts (z.B. Weihnachtsbasar mit selbstgemachten Produkten und Etiketten durchführen, ...) oder für projektartiges Lernen. Dauer 3-5 Tage, je nach Ausgestaltung und zusätzlichen Angeboten (z.B. Exkursion). Hierbei eröffnen sich unterschiedliche Vorgehensweisen:

- Alle Schüler*innen bearbeiten alle Materialien und das Wissen wird im Anschluss für ein Projekt genutzt.
- Die Schüler*innen überlegen sich ein eigenes Ziel und bearbeiten nur die Grundlagenstationen und die Stationen, die sie für ihr Ziel benötigen.
- Es wird nur projektartiges Lernen angestrebt und das Ziel des „Projektes“ ist die Diskussionsrunde. Die Schüler*innen wählen zu Beginn ihre Rollen/Standpunkte und bearbeiten neben den Grundlagenstationen nur jene, die sie für ihre Rolle als relevant erachten. Darüber hinaus recherchieren sie eigenständig in Büchern, Zeitschriften, im Internet etc.
- Nutzung des Materials als Stationen für eine „Projektwoche“. Dauer 3-5 Tage, je nach Ausgestaltung und zusätzlichen Angeboten (z.B. Exkursion).

Nutzung des Materials im regulären Unterricht. Hier könnten beispielsweise die folgenden zwei Varianten durchgeführt werden:

- Variante 1: Es werden nur fachinterne Stationen genutzt, weitere Inhalte fallen weg.
- Variante 2: Lehrpersonen unterschiedlicher Fächer schließen sich zusammen und bearbeiten im gleichen Zeitraum in ihrem Unterricht jeweils die zu ihrem Fach passenden Stationen, sodass alle Inhalte erarbeitet werden können.

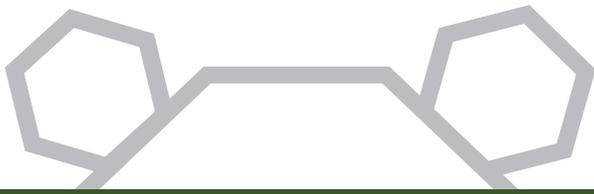
Exkursionen

Im Rahmen des Unterrichtstools DenkNach kann auch eine Exkursion durchgeführt werden. Diese kann von den Lehrpersonen oder den Schüler*innen geplant werden. Am Tag vor der Exkursion kann Zeit eingeräumt werden, um die Exkursion im Detail zu organisieren, Fragen an die Verantwortlichen vor Ort zu entwickeln, mögliche Dokumentationen der Exkursion zu besprechen und

diese zu planen, ...

Exkursionsorte, die sich anbieten:

- Landwirtschaftlicher Mastbetrieb (bio oder konventionell)
- Firma, die Gelatine herstellt oder verarbeitet
- Schlachtereier / Metzgerei
- Gummibärchenhersteller
- Firma, die Flaschen säubert
- Etikettenhersteller
- Designfirma (Etikettendesign)
- Hochschule/Universität/Forschungsstätte, die sich mit Umweltthemen oder (Kollagen-)Folien auseinandersetzt
- ...



Möglicher Ablauf einer DenkNach-Woche

Tabelle 2: Möglicher Ablauf einer DenkNach-Woche – Die Materialien werden hier in Form von Stationen bearbeitet

Std	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5		
1	Einstieg	Morgenrunde	Morgenrunde	Exkursion	Morgenrunde		
2		Stationsarbeit	Stationsarbeit		Exkursion nachbereiten		
3	Plenumsbesprechung Reflexionsphase					Plenumsbesprechung Reflexionsphase	Diskussionsrunde vorbereiten
4							
5	Aufräumen	Aufräumen	Aufräumen		Abschluss		
6						Abschlussrunde	Abschlussrunde

Kollektive Phase

Individuelle Phase

Inhalte der Phasen

- Einstieg: Begrüßung, Einstieg in die Thematik Gelatine, Vorstellung der Thematik, Einführung in die Diskussionsrunde, Gruppen einteilen, Ablauf klären, ...
- Stationsarbeit: Gruppen arbeiten an den Stationen
- Plenumsbesprechung: Fragen und Probleme besprechen, Konflikte klären oder Hilfestellungen geben, weiteres Vorgehen planen, Zwischenergebnisse präsentieren, ...
- Abschlussrunde: kurze Reflexion, weitere Themen s. Plenumsbesprechung
- Morgenrunde: Fragen klären, Pläne der Schüler*innen für den Tag besprechen, ...
- Exkursion vorbereiten: Fragen an die Mitarbeiter*innen vor Ort entwickeln, Gesprächsregeln/Interviewregeln wiederholen, Verhalten vor Ort klären, ...

- Diskussionsrunde vorbereiten: Informationen zusammentragen, weitere recherchieren, ...
- Abschluss: große Reflexion und Evaluation, Verabschiedung

Zu beachten

- Spätestens an Tag 2 müssen die Schüler*innen alle Stationen mit dem 24-Stunden Symbol bearbeitet haben
- Es hilft den Schüler*innen, wenn der konkrete Ablauf der Projektstage im Klassenzimmer visualisiert wird.



Die DenkNach Materialien erklärt

Das DenkNach Unterrichtstool ist auf die Klassenstufen 7 bis 9 der Sekundarstufe 1 ausgelegt. Alle Materialien sind niveaudifferenziert und können daher an allen Schulformen genutzt werden. Einige sind bereits in sich

differenziert, andere sind zusätzlich mit Sternen versehen. Hierbei stellt das 1-Stern-Niveau das einfachste und das 3-Stern-Niveau das schwierigste dar.

(Arbeitsblatt-)Bezeichnungen

Es gibt viele Gummibärchen auf dem Markt, die aus unterschiedlichen Geliermitteln hergestellt werden. Um klarer zwischen gelatinehaltigen und veganen Gummibärchen zu unterscheiden, werden auf allen Arbeitsmaterialien die Begriffe „Gelatine-Bär“ und „Stärke-Bär“ genutzt. Gelatine-Bären entsprechen den „normalen“ Gummibärchen. Als Stärke-Bären werden alle veganen Fruchtgummis mit Stärke bezeichnet, unabhängig ihrer tatsächlichen Formgebung. Diese Fruchtgummis sind oft als „vegan“ oder „vegetarisch“ gekennzeichnet. Die Marke ist nicht entscheidend.

In den kleinen Bärenköpfen auf jedem Arbeitsblatt (rechts unten) findet sich ein Kürzel. Dieses ersetzt die Seitenzahl und gibt zugleich an, zu welcher Station das

Blatt gehört.

Abkürzungen der Stationen, wie sie auf den Arbeitsblättern zu finden sind

- D: Diskussionsrunde
- E: Gelatine-Etiketten – Etikettierbär
- ED: Etiketten gestalten
- GS: Gelatine vs. Stärke
- K: Klebbär – Kleber selbst herstellen
- L: Lapbookvorlagen
- M: Sonstiges Material
- N: Nachhaltigkeit
- NF: Nachhaltigkeit und Fleisch- bzw. Viehwirtschaft
- R: Rezept Essbär - Bären selbst herstellen
- T: Tierethik

Vorbereitung

Bevor die Stationsarbeit beginnen kann, sollten alle benötigten Materialien gerichtet und die Arbeitsblätter entsprechend der Schüler*innenzahl kopiert werden. Einen Teil der Materialien (s. Einkaufsliste) können auch die Schüler*innen von zu Hause mitbringen. Hilfreich ist es auch, wenn die Klasse leere Marmeladengläser oder dergleichen sammelt, sodass diese - anstelle von Bechergläsern - für die Versuche genutzt werden können. Anschließend sollten die Stationen vorbereitet werden, indem die entsprechenden Arbeitsblätter und Hilfsmittel ausgelegt werden. Stationsübergreifende Materialien, wie beispielsweise das Versuchsequipment oder die Lapbookvorlagen, können zentral an einem Ort aufgestellt werden.

Weiterhin gilt es die Gruppeneinteilung zu klären. Die Gruppen sollten bestenfalls aus 3 - 4 Personen bestehen. Bei der Zusammenstellung kann unterschiedlich vorgegangen werden, je nach Ausgangssituation der Klasse und dem angestrebten Ziel:

- Leistungshomogene oder leistungsheterogene Gruppen,
- selbstgewählte oder zugeteilte Gruppen.
- Die Schüler*innen können sich auch zu Beginn einer Rolle innerhalb der Diskussionsrunde annehmen und so Gruppen bilden. Die Rollen können nach Interessen gewählt oder von der Lehrperson zugeteilt werden.

Weiterhin gilt es mit den Schüler*innen abzuklären, inwieweit es Pflicht- und Wahlstationen gibt (s. auch nachfolgendes Kapitel) und welcher zeitliche Rahmen zur Verfügung steht. Ebenso sollte den Schüler*innen vorab die geforderte Art der Ergebnisprotokollierung klar sein.



Der Wegweiser/Arbeitsplan für Schüler*innen und Lehrende

Der Wegweiser dient als Übersicht über alle Stationen und als Arbeitsplan für die Schüler*innen. Es ist hilfreich, diesen an alle Schüler*innen/Kleingruppen auszuteilen, diesen an alle Schüler*innen/Kleingruppen auszuteilen, ihn mit der Klasse zu besprechen und anschließend zentral aufzuhängen. Sollte es Pflicht- und Wahlstationen geben, so können diese entsprechend markiert werden (s. dazu auch die Erläuterungen zum „G“-Symbol unten). Wenn die Jugendlichen selbstständig von einer Station zur nächsten wandern, können sie auf diesem Plan erledigte Stationen ebenso markieren wie Stationen, zu denen sie nach einer bestimmten Wartezeit erneut zurückkehren müssen (s. „24 Stunden“-Symbol unten).

Auf dem Wegweiser sind alle Stationen vermerkt. Dabei fassen die Stationshäuser alle Stationen zu einer Thematik zusammen. Alle Stationen bzw. Stationshäuser können in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden. So kann sich eine Gruppe zunächst mit der Station „Gelatine im Alltag“ beschäftigen, im Anschluss das Stationshaus verlassen und die Station „Darf man Tiere

schlachten?“ bearbeiten und dann wieder zum ersten Stationshaus zurückkehren. Einzig das Stationshaus „Etiketten gestalten“ kann erst nach der Fertigstellung des Stationshauses „Etikettierbär“ besucht werden. Symbolisiert wird dies auf dem Wegweiser durch das Einbahnstraßenschild.

Stationen, die mit einem „G“ markiert sind, gelten als Grundlagenstationen, die von den Schüler*innen auf jeden Fall bearbeitet werden sollten, da hier die Kerninformationen vermittelt bzw. die Etiketten hergestellt werden.

Das „24 Stunden“-Symbol, weist darauf hin, dass die hiermit markierten Stationen eine Warte-/Ruhezeit von 24 Stunden haben und somit entsprechend in der Zeitplanung berücksichtigt werden müssen. Sie müssen innerhalb der ersten beiden Tage bearbeitet werden.

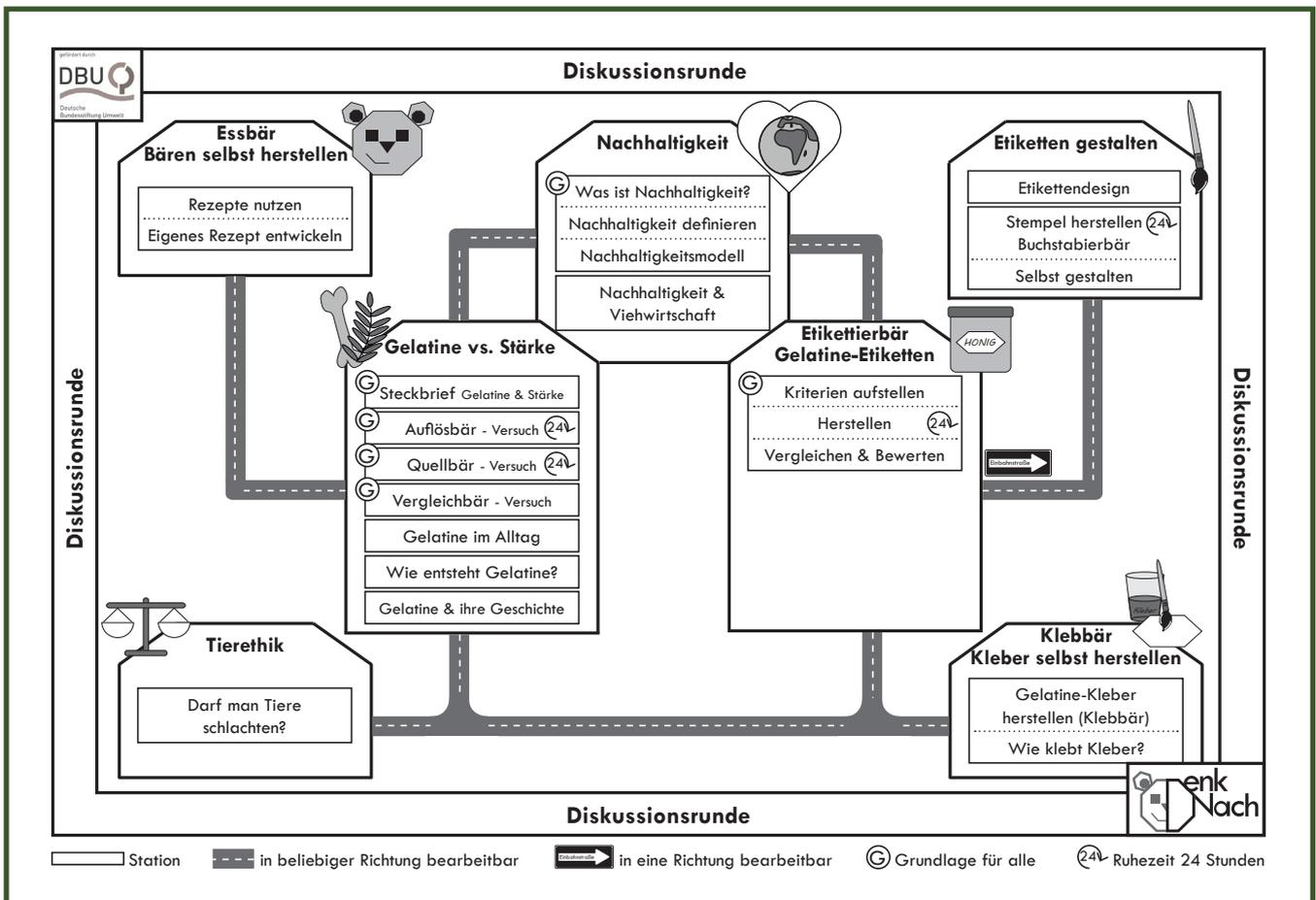


Abb. 5: Der Wegweiser



Lapbook

Alle Stationen des Stationshauses „Gelatine vs. Stärke“ werden in einem Lapbook dokumentiert und dargestellt. Ein Lapbook (manchmal auch Falt- oder Klappbuch genannt) ist eine Möglichkeit, erlerntes Wissen und Informationen zu einem Thema übersichtlich zu bündeln

und darzustellen. Dabei wird im Allgemeinen ein DIN A3 Blatt so gefaltet, dass ein „Klappbuch“ im Format DIN A4 entsteht. Im Inneren werden die Informationen auf eingeklebten Fächern, Pfeilen, Drehscheiben, Briefumschlägen etc. dargestellt.

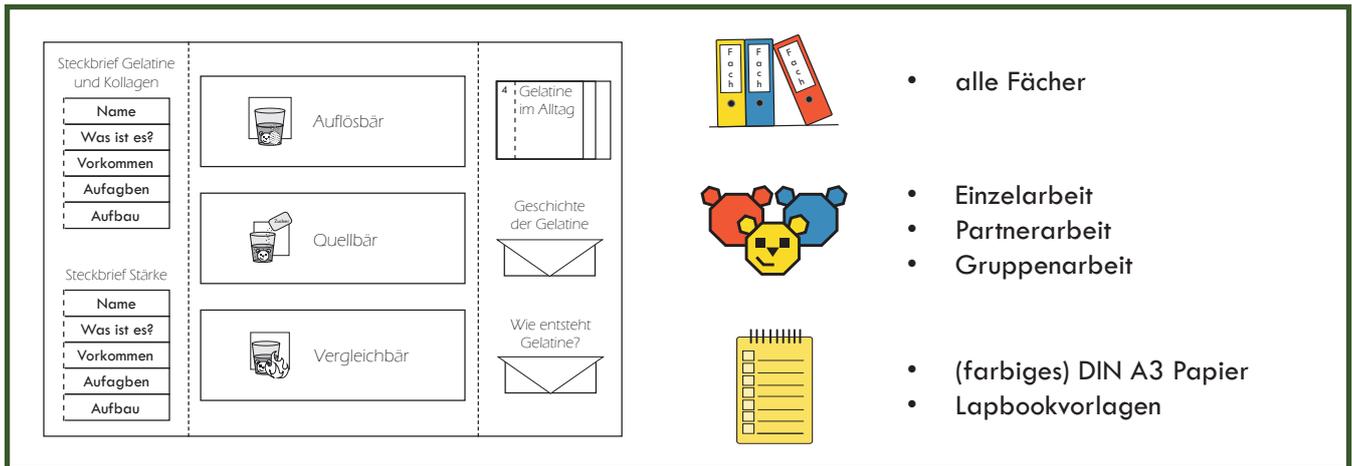


Abb. 6: Lapbook

Mögliche Einstiege

In das Unterrichtstool kann auf vielfältige Art und Weise eingestiegen werden. Einige Möglichkeiten sollen im Folgenden vorgestellt werden.

Einstiege mit Bezug zur Thematik (Gelatine-)Etikett

- Gelatine-Etiketten. Die Lehrperson stellt im Vorfeld eigene Gelatine-Etiketten her (und gestaltet diese) und zeigt sie der Klasse. Die Schülerschaft darf die Etiketten betrachten, anfassen und erste Gedanken äußern.
- Problemorientierung. Die Lehrperson bringt ein handelsübliches Glas mit, bei dem das Etikett durch die Spülmaschine nicht oder nur teilweise gelöst werden konnte. Gemeinsam wird die Problematik erörtert (nicht wiederverwendbar, verwendeter Kleber oder Material für das Etikett ungeeignet/nicht nachhaltig, ...) und mögliche Alternativen angedacht. Anschließend stellt die Lehrperson eine Alternative der Hochschule Mannheim vor: Etiketten aus Gelatine. Alternativ hierzu kann, in einem offeneren Setting, den Schüler*innen die Möglichkeit gegeben werden, eigene Ideen für nachhaltigere Etiketten zu entwickeln und auszuarbeiten.

Einstiege mit Bezug zur Thematik Gelatine

- Sortieraufgabe. Die Lehrperson zeigt unterschiedlichste Bilder, die allesamt etwas mit Gelatine zu tun haben könnten (z.B. Schwein, Gummibärchen, Tabletten, Wein, Streichinstrument, Apfelsaft, ...). Die Klasse sortiert die Bilder entsprechend ihres Vorwissens und ihrer Vermutungen in die beiden Kategorien „Gelatine“ – „Keine Gelatine“. Bei dieser Aufgabe wird ein großes Aha-Erlebnis auftreten, da die Jugendlichen oftmals nur eine geringe Vorstellung davon haben, wie vielfältig Gelatine genutzt wird. Es können daher auch nur Abbildungen von Dingen verwendet werden, die mit Gelatine in Verbindung stehen. An der Station „Gelatine im Alltag“ können die Schüler*innen gezielt ihre Sortierung überprüfen und korrigieren. Die Gruppen können sich im Anschluss auch mit der geschichtlichen Verwendung von Gelatine auseinandersetzen (s. Station „Gelatine & ihre Geschichte“).
- Sensorischer Zugang. Die Lehrperson gibt unterschiedliche Gelatineprodukte heraus (Pulvergelatine, Gummibärchen, Schokoküsse, ...).



Die Klasse darf die Produkte anfassen und probieren. Sollten Schüler*innen anwesend sein, die keine Gelatine essen (z.B. vegetarisch oder vegan lebende und muslimische/jüdische Jugendliche), können gezielt Ersatzprodukte angeboten werden. Die Schüler*innen können dazu aufgefordert werden, anhand der Inhaltsstoffe auf den Verpackungen und weiteren Kennzeichnungen, selbst zu erkennen, was sie probieren wollen und was nicht. Dabei können beispielsweise die Farbe, der Eigengeschmack von Gelatine, die Konsistenzarten und die Eigenschaften untersucht werden.

- Kurzfilm. Der belgische TV-Sender VRT hat ein Video herausgebracht, in welchem die Herstellung eines Gummibärchens nachverfolgt wird. Ausgangspunkt ist der Verzehr der Süßigkeit. Im Anschluss wird der gesamte Herstellungsprozess im Rückwärtsgang bis zum lebendigen Schwein vorgeführt. Dieses Video stellt gleich zu Beginn der Einheit einen Zusammenhang zwischen dem lebendigen Tier als Ausgangspunkt der Gelatineherstellung und dem verzehrfertigen Gummibärchen, welches für die Herstellung der Gelatine-Etiketten genutzt wird, her. Zu finden unter: <https://vimeo.com/180163754>

Mögliche Abschlüsse und Ausstiege

Die Diskussionsrunde innerhalb des Klassenverbandes kann die Arbeitsphase abschließen, ebenso möglich wäre es aber auch, diese vor der gesamten Schule/den Eltern/... durchzuführen. Weiterhin könnten die Schüler*innen einen Basar organisieren, bei dem

Selbstgemachtes und mit den Gelatine-Etiketten Beschriftetes verkauft wird.

Es kann der Schülerschaft auch Raum gegeben werden, sich einen eigenen geeigneten Abschluss zu überlegen.

Wichtige (Warn-)Hinweise

Bei der Durchführung der Versuche und der Herstellung der Gelatine-Etiketten und des Gelatine-Klebers kommen die Schüler*innen mit Chemikalien (Glycerin, Titandioxid, Geschirrspültab (ätzend)) und heißen Materialien (Herdplatte, Wasserbad, ...) in Berührung. Hier sollten entsprechende Vorsichts- und Schutzmaßnahmen besprochen und eingehalten werden.

Alle Gerätschaften, die mit flüssiger Gelatine in Berührung kommen, sollten am besten mit heißem Wasser gesäubert werden, solange die Gelatine noch warm ist. Größere Mengen erkalteter oder getrockneter Gelatine können heraus- oder abgekratzt werden. Anschließend können die Gerätschaften mit heißem Wasser gespült oder in die Spülmaschine gegeben werden.



Aufistung aller Arbeitsblätter

AB = Arbeitsblatt
R = Rezept/Anleitung

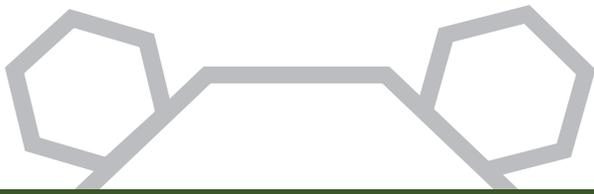
Abb. = Abbildung
I = Informationen

V = Versuch

E = Erklärung

T = Tippkarte

Station	Materialname	Art	Nr.	Inhalt
Diskussionsrunde				
Diskussionsrunde	Rollenkarten 1	I	D1	Rollenkarten für die Gruppen
	Rollenkarten 2	I	D2	
	Symbolbilder 1	Abb.	D3	CEO/Wissenschaftler*in
	Symbolbilder 2	Abb.	D4	Fleischesser*in/Tierschützer*in
	Symbolbilder 3	Abb.	D5	Klimaschützer*in/Ethiker*in
	Symbolbild 4	Abb.	D6	Moderation
Gelatine vs. Stärke				
Steckbrief Gelatine und Stärke	Stationsplan		GS1.1	Aufgabenstellung für die SuS
	Steckbrief Gelatine & Stärke – 1 Stern	AB	GS1.2	Infotexte zu Gelatine und Stärke als Basis für die Erstellung der Steckbriefe
	Steckbrief Gelatine & Stärke – 2 Stern	AB	GS1.3	
	Steckbrief Gelatine & Stärke – 3 Stern	AB	GS1.4	
	Stärke	Abb.	GS1.5	Abb. Aufbau Stärke
	Gelatine	Abb.	GS1.6	Abb. Aufbau Gelatine
	Gelatine und Stärke	Abb.	GS1.7	Abb. Aufbau Gelatine & Stärke
Auflösbär – Versuch zu Eigenschaften	Stationsplan		GS4.1	Aufgabenstellung für die SuS
	Experimentierbogen – Auflösbär Version 1	V	GS4.2	Versuchsanleitung
	Experimentierbogen – Auflösbär Version 2	V	GS4.3	
	Erklärbogen – 1 Stern	E	GS4.4	Erklärungen zum Versuch
	Erklärbogen – 2 Stern	E	GS4.5	
	Erklärbogen – 3 Stern	E	GS4.6	
	Auflösbär – Logo	Abb.	GS4.7	Abb. des Logos für das Lapbook
Quellbär – Versuch zu Eigenschaften	Stationsplan		GS5.1	Aufgabenstellung für die SuS
	Experimentierbogen – Quellbär	V	GS5.2	Versuchsanleitung
	Messwerttabelle	AB	GS5.3	Messwerttabelle zum Versuch
	Erklärbogen – 1 Stern	E	GS5.4	Erklärungen zum Versuch
	Erklärbogen – 2 & 3 Stern	E	GS5.5	
	Quellbär - Osmose	Abb.	GS5.6	Abb. Osmose anhand eines Gummibären in Wasser
	Quellbär - Osmose	Abb.	GS5.7	Abb. Osmose anhand eines Wasserbeckens mit halbdurchlässiger Membran
	Quellbär – Logo	Abb.	GS5.8	Abb. des Logos für das Lapbook



Station	Materialname	Art	Nr.	Inhalt	
Vergleichbär – Versuch zu Eigenschaften	Stationsplan		GS6.1	Aufgabenstellung für die SuS	
	Experimentierbogen – Vergleichbär	V	GS6.2	Versuchsanleitung	
	Erklärbogen – 1 Stern	E	GS6.3	Erklärungen zum Versuch	
	Erklärbogen – 2 Stern	E	GS6.4		
	Erklärbogen – 3 Stern	E	GS6.5		
		Vergleichbär – Logo	Abb.	GS6.6	Abb. des Logos für das Lapbook
Gelatine im Alltag	Stationsplan inkl. Rechercheaufgabe		GS3.1	Aufgabenstellung für die SuS	
Wie entsteht Gelatine?	Wie entsteht Gelatine? – 1 Stern	AB	GS2.1	Die SuS sehen sich einen Kurzfilm an und arbeiten aus diesem die Schritte zur Herstellung von Gelatine heraus	
	Wie entsteht Gelatine? – 2 & 3 Stern	AB	GS2.2		
Gelatine & ihre Geschichte	Gelatine und ihre Geschichte	AB	GS7	Infotext als Basis zur Erstellung eines Zeitstrahls	
Etikettierbär - Gelatine-Etiketten					
Etikettierbär		Stationsplan		E1	Aufgabenstellung für die SuS
	Kriterien aufstellen	Placematvorlage		M1	Vorlage für die Methode Placemat
	Herstellen	Etikettierbär – kleine Etiketten	R	E2	Rezept zur Herstellung von Etiketten aus Gelatine
		Etikettierbär – große Etiketten	R	E3	
	Vergleichen & Bewerten	Etiketten vergleichen– Infokarte	I	E4	Infokarte zu Gelatine-, Papier- und Plastiketiketten
		Tipp	T	E5	Tippkarte zu möglichen Tests und Kriterien
Nachhaltigkeit					
Was ist Nachhaltigkeit?		Stationsplan		N1	Aufgabenstellung für die SuS
	Sortieraufgabe	Sortieraufgabe - farbig	Abb.	N2.1	Abb. für die Sortieraufgabe
		Sortieraufgabe – Graustufen	Abb.	N2.2	Abb. für die Sortieraufgabe
		Sortieraufgabe - Tabelle	AB	N2.3	Tabelle für Sortieraufgabe
	Nachhaltigkeit definieren	Was ist Nachhaltigkeit? – 1 & 2 Stern	AB	N3.1	AB mit Definitionen zur Nachhaltigkeit
		Was ist Nachhaltigkeit? – 3 Stern	AB	N3.2	
		Was bedeutet Nachhaltigkeit?	AB	N3.3	AB mit Aussagen zur Nachhaltigkeit
		Definition – englisch	Abb.	N3.4	Definition aus dem Brundtland-Bericht
		Definition – übersetzt	Abb.	N3.5	
		Definition – wirtschaftssprachlich	Abb.	N3.6	
	Nachhaltigkeitsmodell	Nachhaltigkeitsmodell	AB	N4.1	Beschreibung des Nachhaltigkeitsdreiecks sowie Bezug zu Etiketten
Weitere Nachhaltigkeitsmodelle		I	N4.2	Weitere Modelle für interessierte SuS	
Nachhaltigkeit und Viehwirtschaft	Stationsplan		NF1	Aufgabenstellung für die SuS	



Station	Materialname	Art	Nr.	Inhalt	
Nachhaltigkeit und Viehwirtschaft	Mystery	AB	NF2	Mystery zu Nachhaltigkeit und Viehwirtschaft	
	N. und V. – Antwortblatt	AB	NF3	Antwortblatt für das Mystery	
	CO ₂ Ausstoß pro kg - farbig	Abb.	NF4	Säulendiagramm über den CO ₂ Ausstoß von Lebensmitteln	
	CO ₂ Ausstoß pro kg - Graustufen	Abb.	NF5		
Klebbär – Kleber selbst herstellen					
Klebbär	Gelatine Kleber herstellen (Klebbär)	Klebbär	R	K1	Rezept zur Herstellung von Kleber aus Gelatine
	Wie klebt Kleber?	Erklärbogen Klebbär – 1 Stern	E	K2	Erklärung, wie Gelatine-Kleber klebt
		Erklärbogen Klebbär – 2 & 3 Stern	E	K3	
Etiketten gestalten					
Etikettendesign	Etikettendesign	AB	ED1	Kriterien einer guten Gestaltung anhand von gängigen Etiketten untersuchen	
E: gestalten		Stationsplan		ED2	Aufgabenstellung für die SuS
	Stempel herstellen	Buchstabierbär – Version 1	R	ED3	Anleitungen zur Herstellung von Stempeln mit Hilfe von Buchstabennudeln
		Buchstabierbär – Version 2	R	ED4	
		Buchstabierbär – Version 3	R	ED5	
Selbst gestalten	Kein gesondertes Material – siehe Beschreibung der Station				
Essbär - Bären selbst herstellen					
Rezepte nutzen	Essbär	R	R1	Rezeptheft mit 2 Rezepten für vegane und gelatinehaltige Bären	
Rezept entwickeln	Essbär	AB	R1	Platz für ein eigenes Rezept	
Tierethik					
Darf man Tiere schlachten?		Stationsplan		T1	Aufgabenstellung für die SuS
		Gedankenexperiment – Text	AB	T2	Gedankenexperiment anhand der Frage: „Dürfen hochintelligente Aliens Menschen essen?“
		Gedankenexperiment – Comic (farbig)	AB/Abb.	T3	
		Gedankenexperiment – Comic (Graustufen)	AB/Abb.	T4	
		Meinungen: Ja,...	I	T5	Meinungen zur Frage: „Darf man Tiere schlachten?“
		Meinungen: Nein,...	I	T6	
		Meinungen: Darf man Tiere schlachten?	AB	T7	AB auf dem die unterschiedlichen Meinungen zusammengetragen werden



Methodenmaterial

Lapbook – Vorlagen	Lapbook – mögliches Ergebnis		L0	Vorschlag, wie das fertige Lapbook aussehen könnte
	Steckbrief – Gelatine/Stärke		L1	Unterschiedliche Lapbookvorlagen
	Steckbrief – Blanko		L1.1	
	Klappheft		L2	
	Klappheft – Blanko		L2.2	
	Pfeil – 10 Felder		L3	
	Pfeil – 8 Felder		L4	
	Büchlein		L5	
	Mini-Lapbook		L6	
	Briefumschlag		L7	
Sonstiges	Placematvorlage		M1	
	Versuche durchführen		M2	Protokollvorlage für Versuche

Die DenkNach Stationen erklärt

Auf den folgenden Seiten werden alle Stationen kurz beschrieben und das benötigte Material aufgelistet.

Das Stationshaus „**Gelatine vs. Stärke**“ enthält alle Grundlageninformationen zu den beiden Geliermitteln. Die Schüler*innen betrachten die Substanzen aus verschiedenen wissenschaftlichen Blickwinkeln. Dokumentiert werden die einzelnen Stationen dieses Hauses in einem Lapbook, sodass die Schüler*innen am Ende alle Informationen zu Gelatine und Stärke gebündelt vorliegen haben (s. Kapitel „Lapbook“).

Im Stationshaus „**Etikettierbär**“ stellen die Schüler*innen eigene Gelatine-Etiketten her und bewerten diese.

Das Stationshaus „**Nachhaltigkeit**“ definiert den Begriff Nachhaltigkeit und erklärt ein Nachhaltigkeitsmodell, anhand dessen Etiketten bewertet werden können. Weiterhin geht dieses Haus der Frage nach, ob die heutige Viehwirtschaft nachhaltig ist.

Das Stationshaus „**Tierethik**“ setzt sich mit der Frage auseinander, ob man Tiere schlachten darf.

Im Stationshaus „**Etiketten gestalten**“ können die Schüler*innen ihre selbsthergestellten Gelatine-Etiketten gestalten. Hier lernen sie auch, was gutes Etikettendesign ausmacht und wie sie eigene Stempel für die Gestaltung herstellen können.

Das Stationshaus „**Klebbär**“ zeigt auf, wie aus Gelatine Kleber hergestellt werden kann und wie dieser klebt.

Das Stationshaus „**Essbär**“ gibt den Schüler*innen zwei Rezepte zur Herstellung eigener Gummibärchen an die Hand und die Möglichkeit, ein eigenes Rezept zu entwickeln.

Die DenkNach Stationen erklärt



Gelatine vs. Stärke

Steckbrief Gelatine und Stärke



Grundlagenwissen; Naturwissenschaften



25 Minuten



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



- Stationsplan GS1.1
- Arbeitsblätter „Steckbrief Gelatine & Stärke“ GS1.2 und GS1.3 und GS1.4 – für alle Schüler*innen oder 1 x laminiert (Anzahl entsprechend der Gruppenstärke)
- Abbildung „Gelatine und Stärke“ GS1.7
- Lapbookvorlage Steckbrief L1 oder L1.1 – für alle Schüler*innen



Darum geht`s

Die Schüler*innen kennen Gelatine und Stärke bereits aus ihrem Alltag. Welche Stoffe jedoch wirklich hinter diesen Begriffen stehen, wo sie natürlicherweise vorkommen und welche Aufgaben und Funktionen sie haben, ist ihnen weitestgehend unbekannt. An dieser Station werden diese Grundlagen vermittelt, damit die Schüler*innen sich ein besseres Bild von den beiden Substanzen machen können.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

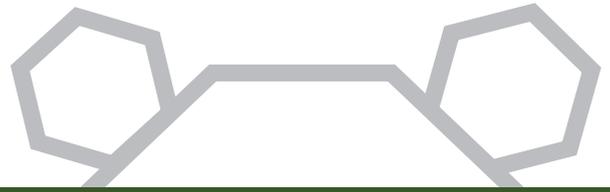
Die SuS können Kollagen als ein Hauptprotein des menschlichen und tierischen Körpers benennen und aufzeigen, wo im Körper Kollagen vorhanden ist und welche Funktionen es wahrnimmt, indem sie einen Steckbrief über Kollagen erstellen.

Die SuS können Stärke als wichtigen Zuckerspeicher in pflanzlichen Zellen benennen und dessen Funktion aufzeigen, indem sie einen Steckbrief über Stärke erstellen.

Die SuS können den Aufbau von Gelatine und Stärke beschreiben und daraus resultierende Unterschiede an Beispielen erklären, indem sie Steckbriefe erstellen und drei Versuche durchführen.

Gelatine vs. Stärke

Auflösbar ~~✗~~



Grundlagenwissen; Naturwissenschaften, Technik



Vorbereitung und Durchführung: 20 Minuten
Wartezeit: 2 bzw. 24 Stunden
Auswertung: 20 Minuten



Kleingruppenarbeit



- Stationsplan GS4.1
- Experimentierbogen „Auflösbar“, Nr. GS4.2 oder Nr. GS4.3 (s. Hinweise zur Umsetzung)
- Erklärbogen „Auflösbar“, Nr. GS4.4 und GS4.5 und GS4.6
- Logo „Auflösbar“ GS4.7 – für alle Schüler*innen, für ihre Lapbooks
- Lapbookvorlage Klappheft L2 – für alle Schüler*innen
- Alle Materialien, die im Experimentierbogen genannt werden
- Frischer Ananassaft: Eine Ananas schälen und eine circa 5 cm dicke Scheibe abschneiden. Das Mark entfernen und etwa die gleiche Menge Wasser hinzugeben. Die Ananas pürieren. Mit einem Sieb den Saft abtrennen.



Darum geht`s

Auf Gelatineverpackungen steht oftmals der Hinweis, dass Gelatine nicht mit Früchten wie Ananas, Kiwi oder Papaya verwendet werden kann, da diese die Gelatine zersetzen. Dieser Versuch zeigt das Zersetzungsphänomen und klärt zugleich, welche Substanzen in den Früchten dafür konkret verantwortlich sind, in welchen Haushaltslösungen diese noch vorkommen und wie sie im Vergleich auf pflanzliche Geliemittel wie Stärke wirken. Gleichzeitig erklärt dieser Versuch, wie und warum sich Gelatine-Etiketten in der Spülmaschine auflösen.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

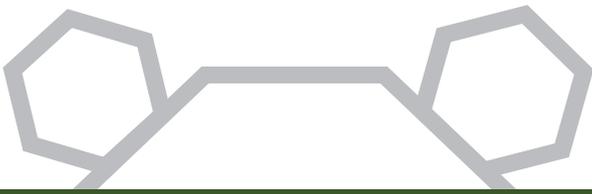
Die SuS können den Aufbau von Gelatine und Stärke beschreiben und daraus resultierende Unterschiede an Beispielen erklären, indem sie unter anderem diesen Versuche durchführen.

Die SuS können Fragestellungen formulieren, Hypothesen aufstellen, Versuche durchführen und auswerten, indem sie Versuche zu Gelatine und Stärke durchführen.



Hinweise zur Umsetzung

- Der genutzte Geschirrspültab muss Proteasen enthalten! Beispielsweise enthalten Tabs der Marke „Ecover“ dieses Enzym.
- Es kann hilfreich sein, den Geschirrspültab bereits im Vorfeld zu zerkleinern oder ein geeignetes Werkzeug hierfür bereitzustellen. Die Sicherheitshinweise auf der Verpackung müssen beachtet werden.
- Der Versuch wird in der Ausführung mit den Gelatine- und Stärke-Bären (s. Experimentierbogen Nr. GS4.2) nur dann ein eindruckliches Ergebnis hervorbringen, wenn die Wartezeit von 24 Stunden eingehalten wird. Sollte diese Zeit nicht realisierbar sein, so können die Bären durch eine Gelatine-Lösung ersetzt werden (s. Experimentierbogen Nr. GS4.3). Hier ist das Ergebnis nach circa 10 Minuten ersichtlich.



Gelatine vs. Stärke

Quellbär



Grundlagenwissen; Naturwissenschaften



Vorbereitung und Durchführung: 15-20 Minuten
Wartezeit/Quellphase: 2, 4, 6 oder 24 Stunden
Auswertung: 30 Min



Kleingruppenarbeit



- Stationsplan GS5.1
- Experimentierbogen „Quellbär“, Nr. GS5.2
- Arbeitsblatt „Messwerttabelle“ GS5.3 – pro Gruppe 1
- Erklärbogen „Quellbär“, Nr. GS5.4 und GS5.5
- Logo Quellbär GS5.8 – für alle Schüler*innen, für ihre Lapbooks
- Lapbookvorlage Klappheft L2 – für alle Schüler*innen
- Alle Materialien, die im Experimentierbogen genannt werden



Darum geht`s

Gelatine und Stärke können Flüssigkeiten binden und werden für diese Eigenschaft im Alltag genutzt (z.B. Binden von Soßen, Herstellen von Gelees). Allerdings benötigen sie unterschiedliche Grundvoraussetzungen hierfür. Im Versuch wird gezeigt, dass Gelatine auch ohne Hitzezufuhr Wasser binden kann, Stärke hingegen nicht. Sichtbar wird dies durch eine deutliche Größen- und Gewichtszunahme der Bären. Zugleich wird durch die unterschiedlichen Badezusätze Osmose anhand des Quell- bzw. Schrumpfungsverhaltens der Gelatine sichtbar gemacht.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können den Aufbau von Gelatine und Stärke beschreiben und daraus resultierende Unterschiede an Beispielen erklären, indem sie unter anderem diesen Versuche durchführen.

Die SuS können Fragestellungen formulieren, Hypothesen aufstellen, Versuche durchführen und auswerten, indem sie Versuche zu Gelatine und Stärke durchführen.



Hinweise zur Umsetzung

- Umso länger die Bären baden, desto deutlicher werden die Ergebnisse.
- Die Schüler*innen sollen für eine wissenschaftlichere Herangehensweise alle Bären vermessen und abwägen. Theoretisch würde es aber reichen, die gebadeten Bären visuell und haptisch mit einem frischen Bären zu vergleichen (Maße und Gewicht), da die Ergebnisse deutlich sind.

Gelatine vs. Stärke

Vergleichbär ~~er~~



Grundlagenwissen; Naturwissenschaften



Vorbereitung und Durchführung: 20 Minuten
Auswertung: 15 Minuten



Kleingruppenarbeit



- Stationsplan GS6.1
- Experimentierbogen „Vergleichbär“, Nr. GS6.2
- Erklärbogen „Vergleichbär“, Nr. GS6.3 und GS6.4 und GS6.5
- Logo Vergleichbär GS6.6 – für alle Schüler*innen, für ihre Lapbooks
- Lapbookvorlage Klappheft L2 – für alle Schüler*innen
- Alle Materialien, die im Experimentierbogen genannt werden



Darum geht`s

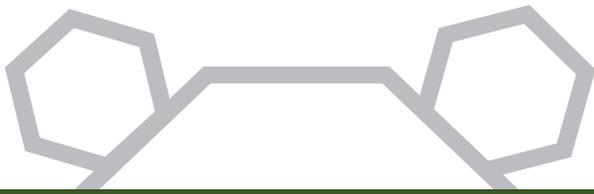
Gelatine wird seit Jahrtausenden als Klebstoff verwendet. Dieser Versuch zeigt eindrucksvoll, dass Gelatine bei Hitzezufuhr zähflüssig und klebrig wird bzw. schmilzt und als Klebstoff verwendet werden kann. Stärke hingegen benötigt zur Verkleisterung Hitze und Wasser in Kombination.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können den Aufbau von Gelatine und Stärke beschreiben und daraus resultierende Unterschiede an Beispielen erklären, indem sie unter anderem diesen Versuche durchführen.

Die SuS können Fragestellungen formulieren, Hypothesen aufstellen, Versuche durchführen und auswerten, indem sie Versuche zu Gelatine und Stärke durchführen.



Gelatine vs. Stärke

Gelatine im Alltag



Technik, Wirtschaft, Verbraucherbildung



mind. 15 Minuten



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



- Stationsplan inkl. Rechercheaufgabe GS3.1
- Internetzugang für eine Internetrecherche oder Bücher/Zeitschriften/... zum Thema
- Lapbookvorlage Büchlein L5 – für alle Schüler*innen



Darum geht`s

Vom Klebstoff für Violinen bis hin zur Beschichtung von Fotopapier oder als Hilfsmittel zur Klärung von Apfelsaft. Gelatine wird heute vielfältig und in den unterschiedlichsten Bereichen genutzt. Dies ist den Schüler*innen wahrscheinlich nicht bekannt. Durch die Recherche erkunden sie die Welt der Gelatinenutzung auf eigene Faust und können sich in einzelne Interessensbereiche vertiefen.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können gelatinehaltige Alltagsprodukte und Anwendungen nennen, indem sie eine (Internet-)Recherche hierzu durchführen.



Technik, Naturwissenschaften, Verbraucherbildung



25 Minuten



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



- Arbeitsblätter „Wie entsteht Gelatine?“ GS2.1 und GS2.2 – für alle Schüler*innen
- Internetzugang oder Zugang zum heruntergeladenen Film inklusive Kopfhörern oder Lautsprechern



Darum geht`s

Um aus dem natürlichen Ausgangsstoff Kollagen handelsübliche Gelatine herzustellen, werden viele Verarbeitungsschritte benötigt. Die Schüler*innen lernen diese hier kennen.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

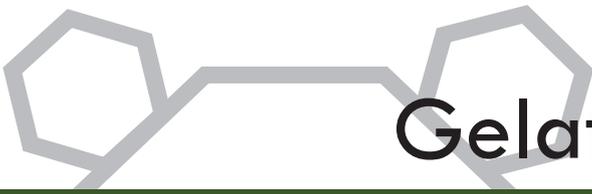
Die SuS können die Herstellung von Gelatine darstellen, indem sie einen Film hierzu ansehen und wichtige Schritte in einer Grafik festhalten.



Hinweise zur Umsetzung

- Das hier anzusehende Video wurde vom Weltmarktführer der Gelatineproduktion, der Gelita AG produziert, eine Firma mit Sitz in Baden-Württemberg. Der Beitrag stellt in Folge dessen Gelatine und deren Produktion in ein ökonomisches Licht.

Zu finden unter: <https://www.youtube.com/watch?v=N6-dA9JHwd0>



Gelatine & ihre Geschichte



Geschichte; optional Englisch/Bilingualer Unterricht



10 – 20 Minuten



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



- Arbeitsblatt „Gelatine und ihre Geschichte“ GS7 – für alle Schüler*innen oder 1 x laminiert (Anzahl entsprechend der Gruppenstärke)
- Evtl. Internetzugang für eine Internetrecherche
- Lapbookvorlage Pfeil L3 oder L4 – für alle Schüler*innen



Darum geht's

Gelatine wird bereits seit Jahrtausenden durch den Menschen genutzt. Zunächst als Klebstoff, später als Delikatesse am Hofe oder Proteinquelle in Kriegszeiten. Diese lange Zeitspanne verdeutlicht, wie erfinderisch der Mensch schon immer war und wie vielfältig Tiere genutzt wurden.



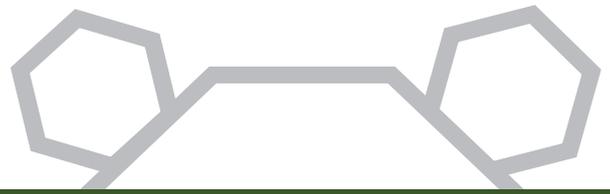
Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können die Nutzung von Gelatine im Verlauf der Menschheitsgeschichte erläutern und im Zeitgeschehen einordnen, indem sie einen Zeitstrahl hierzu erstellen.



Hinweise zur Umsetzung

- Schüler*innen, die sich mit dem Lesen schwertun, können auch die folgende Website nutzen: <https://www.gelatine.org/de/gelatine/geschichte.html>
- Hier wurde bereits ein Zeitstrahl angelegt und alle Informationen entsprechend kurz gehalten.
- Das Fach Englisch bzw. Biliunterricht kann hier gut eingebunden werden: Der Schüler*innentext wurde aus Informationen aus dem Buch von Schrieber und Gareis „Gelatine Handbook. Theory and Industrial Practice“ aus dem Jahre 2007 (Wiley-VCH Verlag, Weinheim) zusammengeschrieben. Der Originaltext ist auf Englisch und könnte für den Bili-Unterricht genutzt werden.
- Der Zeitstrahl kann anschließend in das „Gelatine und Stärke“-Lapbook eingeklebt werden. Alternativ kann die Klasse gemeinsam einen großen Zeitstrahl erstellen, der im Raum aufgehängt wird. Dazu könnten sie weitere Fakten rund um die Gelatine im Internet oder in Büchern recherchieren.



Grundlagenwissen; Naturwissenschaften, Technik, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Verbraucherbildung



Kriterien aufstellen: 20 Minuten
Herstellen des Etiketts:
Vorbereitung und Durchführung: 25 Minuten (je nach Verfahren auch kürzer)
Wartezeit: mindestens 24 Stunden
Vergleichen und Bewerten: mindestens 15 Minuten (hier kommt es darauf an, wie viele Tests die Gruppe durchführt und wie aufwendig diese sind)



Kleingruppenarbeit



- Stationsplan E1
- Placematvorlage M1 – pro Gruppe 1
- Rezeptbogen „Etikettierbär“, Nr. E2 (kleine Etiketten) oder E3 (DIN A4 große Etiketten)
- Alle Materialien, die im Rezeptbogen genannt werden
- Infokarte „Etiketten vergleichen“ E4
- Tippkarte „Etiketten vergleichen“ E5
- Unterschiedlichste, handelsübliche Etiketten (z.B. aus Papier, mit Folie beschichtet, mit Kleber, ohne Kleber, ...) – jeweils pro Gruppe mehrere unterschiedliche; können von den Schüler*innen mitgebracht werden



Darum geht`s

An dieser Station stellen die Schüler*innen selbst Etiketten aus Gelatine-Bären her. Zuvor überlegen sie sich, was ihrer Meinung nach ein gutes Etikett kennzeichnet. Dieser Punkt ist wichtig, da sie nur so im dritten Schritt die Etiketten aus Gelatine mit handelsüblichen vergleichen und bewerten können.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können ein definiertes Produkt (Etikett) unter Einsatz entsprechender Hilfsmittel herstellen, indem sie entsprechend der Anleitung Gelatine-Etiketten herstellen.

Die SuS können unterschiedliche Etiketten und deren Stoffeigenschaften untersuchen, vergleichen und bewerten, indem sie eigene Tests entwickeln, durchführen und auswerten und die Etiketten anschließend bewerten.



Hinweise zur Umsetzung

- Empfehlenswert ist es, bereits im Vorfeld ein paar Etiketten herzustellen, sodass diese den Schüler*innen präsentiert werden können.
- Für die Etikettenherstellung sind die Goldbären von Haribo am besten geeignet. Gummibärchen anderer Marken haben ein anderes Trocknungsverhalten und sollten daher vermieden werden. Andernfalls muss mehr Zeit für die Trocknung eingeplant werden.
- Das Schmelzen der Gelatine-Bären in der Mikrowelle ist am einfachsten und schnellsten.
- Die Etiketten dürfen nicht auf Glas gegossen werden, da sie sich hiervon nach dem Trocknen nicht ablösen lassen. Es wird unbedingt empfohlen, die mitgelieferten Silikonmatten zu verwenden.
- Das Etikett ist durchgetrocknet, wenn es sich recht einfach vom Rand lösen lässt. Wenn die Trocknungszeit zu kurz war, klebt das Etikett beim Ablösen schnell zusammen oder verzieht/dehnt sich beim Ablösen vom Untergrund. Wurde es zu warm getrocknet, wird es spröde. Die Trocknung sollte unbedingt bei Raumtemperatur durchgeführt werden. Die Temperatur sollte auf gar keinen Fall über 30°C betragen.

Was ist Nachhaltigkeit?



Grundlagenwissen; Naturwissenschaften, Technik, Ethik, Wirtschaft, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Verbraucherbildung



40 Minuten



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



- Stationsplan N1
- Sortieraufgabe – Blätter N2.1 bis N2.3
Abbildungen für die Sortieraufgabe N2.1 oder N2.2 – für alle Schüler*innen oder pro Gruppe 1
Arbeitsblatt „Sortieraufgabe“ (Tabelle) N2.3 – im Format DIN A4: für alle Schüler*innen; oder auf DIN A3 vergrößert, sodass die Kleingruppe gemeinsam daran arbeiten kann: pro Gruppe 1
- Nachhaltigkeit definieren – Blätter N3.1 bis N3.6
1 und 2 Stern: N3.1 – für alle Schüler*innen
3 Stern: N3.2 und N3.3 – für alle Schüler*innen
- Nachhaltigkeitsmodell – Blätter N4.1 bis N4.2
Nachhaltigkeitsmodell N4.1 – für alle Schüler*innen
Weitere Nachhaltigkeitsmodelle N4.2 – bei Interesse der Schüler*innen



Darum geht's

Der Begriff „nachhaltig“ ist heute in aller Munde und wird vielfältig genutzt. Trotzdem fällt es Schüler*innen schwer, genau zu definieren, was Nachhaltigkeit bedeutet. An dieser Station aktivieren sie in der Sortieraufgabe zunächst ihr Vorwissen und machen die Erfahrung, dass es gar nicht so einfach ist, nachhaltige Produkte von nicht nachhaltigen klar zu differenzieren. Anschließend setzen sie sich mit bekannten Definitionen des Nachhaltigkeitsbegriffs auseinander. Im dritten Schritt lernen sie das Nachhaltigkeitsdreieck kennen. Schritt eins führt den Schüler*innen vor Augen, wie schwer es sein kann, nachhaltige von nicht nachhaltigen Produkten zu unterscheiden, wenn es keine klare Definition und kein Werkzeug für die Entscheidungsfindung gibt. Schritt zwei und drei lösen diese Probleme und legen den Grundstein, um Entscheidungen, Handlungsweisen und Produkte auf Nachhaltigkeit hin bewerten zu können.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können den Nachhaltigkeitsbegriff erläutern, indem sie Definitionen hierzu lesen (1 & 2 Stern) oder eine eigene Definition erarbeiten (3 Stern) und diese anschließend einem fiktiven Gegenüber erklären.

Die SuS können das Dreieck der Nachhaltigkeit beschreiben und auf Gelatine-Etiketten anwenden, indem sie erklären unter welchen Bedingungen Etiketten nachhaltig sind.



Wirtschaft, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Verbraucherbildung



30 Minuten



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



- Stationsplan NF1
- Mystery NF2 – pro Gruppe 1
- Antwortblatt NF3 – pro Gruppe 1
- CO₂-Ausstoß pro kg NF4 oder NF5
- Tafel/Pinnwand/... zum Aufhängen der Antworten



Darum geht's

Mit diesem Unterrichtstool soll die Frage geklärt werden, wie nachhaltig Etiketten aus Gelatine (im Vergleich zu herkömmlichen) sind. Ein möglicher Blickwinkel hierauf ist, den Ausgangsstoff auf Nachhaltigkeit hin zu untersuchen. Gelatine wird vor allem aus den Knochen und der Haut von Schweinen und Kühen gewonnen. Nach dem Schlachten werden die Häute an die Lederindustrie geliefert. Hier wird die Oberhaut (das Leder) von der Unterhaut getrennt. Ein Teil der Unterhaut wird für die Herstellung von Wurstdärmen verwendet. Ein großer Teil gelangt unverwertet in die Tierkörperbeseitigung. Weitere Verwendungsmöglichkeiten würden daher helfen, das Tier wie früher ganzheitlicher zu verwerten.

An dieser Station stellen sich zwei Fragen: Ist Viehwirtschaft an sich nachhaltig? Und: Ist Gelatine nachhaltig(er), weil sie aus einem Abfallprodukt hergestellt wird? Beide Fragen müssen die Schüler*innen für sich selbst beantworten. Um ihnen Informationen für die Meinungsbildung zu geben, bearbeiten sie ein Mystery. Die Leitfragen des Mysterys greifen die beiden bereits genannten Fragen auf und geben sie an die Schülerschaft weiter.



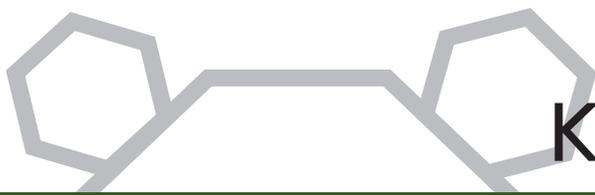
Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können nachhaltigen Konsum am Beispiel Viehwirtschaft erklären und ihren eigenen Fleischkonsum und den der Gesellschaft unter Einbezug des Nachhaltigkeitsgedankens reflektieren, indem sie in einer Kleingruppe ein Mystery lösen und anschließend ihre Antworten mit denen der anderen Gruppen vergleichen.



Hinweise zur Umsetzung

Die Gruppen werden wahrscheinlich zu unterschiedlichen Antworten und Begründungen kommen. Deswegen ist es lohnenswert, alle Antwortblätter an einem Ort gesammelt aufzuhängen, sodass die Schüler*innen die Möglichkeit haben, die Vielfältigkeit der Blickwinkel und Meinungen zu diesem Thema zu erkennen.



Kleber selbst herstellen



Technik



15 Minuten



- Rezeptbogen „Klebbär“, Nr. K1
- Alle Materialien, die im Rezeptbogen genannt werden
- Erklärbogen „Klebbär“, Nr. K2 und K3



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



Darum geht`s

Gelatine wird seit Jahrtausenden durch den Menschen als Klebstoff verwendet. An dieser Station stellen die Schüler*innen ihren eigenen Gelatinekleber her und lernen einen Einsatzort eines solchen Klebstoffes bei Briefmarken oder Briefumschlägen kennen.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können ein definiertes Produkt (Kleber) unter Einsatz entsprechender Hilfsmittel herstellen, indem sie entsprechend der Anleitung Gelatine-Kleber herstellen.

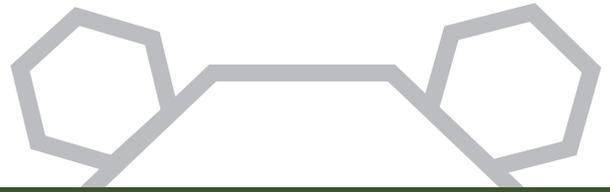


Hinweise zur Umsetzung

- Das Schmelzen der Gelatine-Bären in der Mikrowelle ist am einfachsten und schnellsten.
- Alle Materialien, die mit Gelatine in Berührung gekommen sind, sollten am besten direkt im Anschluss mit heißem Wasser gereinigt oder in die Spülmaschine gegeben werden.

Etiketten gestalten

Etikettendesign



Kunst



30 Minuten



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



- Arbeitsblatt Etikettendesign ED1 – für alle Schüler*innen/pro Gruppe 1 (je nach Sozialform)
- Etiketten von Getränkeflaschen, Marmeladengläsern, ...
- Internetzugang für eine Internetrecherche oder Bücher/Zeitschriften/... zum Thema



Darum geht`s

Was macht ein gutes Etikettendesign aus? Was muss alles auf ein Etikett gedruckt werden? Wer, wie die Schüler*innen in diesem Unterrichtstool, Etiketten herstellt und gestaltet, sollte auch wissen, nach welchen Gestaltungskriterien diese gestaltet wurden. Deswegen suchen sich die Schüler*innen ein Etikett aus dem Handel, welches ihnen besonders gut gefällt, und arbeiten heraus, welche Aspekte hierzu beitragen. Anschließend recherchieren sie weitere Kriterien für das Designen von Etiketten. Mit diesem Wissen können sie dann die zweite Station „Etiketten gestalten“ angehen.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können Medienprodukte (Etiketten) auf grundlegende designtechnische Aspekte (z.B. wichtige Informationen, Schriftarten, Verhältnis Text-Bild, ...) hin untersuchen, indem sie ein Etikett eines im Handel befindlichen Produktes untersuchen und Regeln der Gestaltung (im Internet) recherchieren.



Hinweise zur Umsetzung

Die Schüler*innen können auch dazu aufgefordert werden, ihr Lieblingsetikett selbst mitzubringen.

Etiketten gestalten

Etiketten gestalten



Kunst



individuell



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



- Stationsplan ED2
- Rezeptbogen „Buchstabierbär“, Nr. ED3 und/oder ED4 und/oder ED5
- Alle Materialien, die im Rezeptbogen genannt werden
- Materialien zur Gestaltung der Etiketten: Stifte, Schablonen, Lebensmittelfarben oder andere Filzstifte, Stempel, Scheren, ...



Darum geht`s

Ein Etikett wird erst dann zu einem richtigen Etikett, wenn es auch beschriftet und gestaltet ist, sodass es seiner eigentlichen Funktion nachkommen kann. An dieser Station dürfen die Schüler*innen ihre selbstgemachten Gelatine-Etiketten gestalten.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können Medienprodukte (Etiketten) unter Einbezug ihrer Analyse (s. Kompetenz oben) selbst entwickeln und gestalten, indem sie ihre eigenen Gelatine-Etiketten gestalten.



Hinweise zur Umsetzung

Die Etiketten können mit den verschiedensten Hilfsmitteln bearbeitet werden. Sie können bemalt oder mit einem speziellen Lebensmitteldrucker bedruckt werden (z.B. von Canon), sie können mit kommerziell erhältlichen oder selbst hergestellten Stempeln gestaltet, mit einer Schere zurechtgeschnitten oder mit einem Motivlocher ausgestanzt werden und vieles mehr. Den Schüler*innen sollte hier die Möglichkeit gegeben werden ihrer Kreativität freien Lauf zu lassen, indem ein großes Materialrepertoire angeboten wird. Schüler*innen, denen es schwerfällt, sich kreativ auszudrücken, können sich an ihrem Lieblingsetikett (s. Station Etikettendesign) orientieren oder die Aufgabe erhalten, für ein bestimmtes Produkt ein Etikett herzustellen.

Darf man Tiere schlachten?



Ethik



30 Minuten



Kleingruppenarbeit



- Stationsplan T1
- Gedankenexperiment T2 und/oder T3 oder T4
- Arbeitsblatt „Meinungen: Ja, man darf Tiere schlachten“ T5 – pro Gruppe 1
- Arbeitsblatt „Meinungen: Nein, man darf Tiere nicht schlachten“ T6 – pro Gruppe 1
- Arbeitsblatt „Meinungen: Darf man Tiere schlachten?“ T7 – für alle Schüler*innen



Darum geht`s

Etiketten aus Gelatine enthalten tierische Bestandteile. Die Frage, ob man Tiere für den menschlichen Gebrauch halten und töten darf, ist eine höchst brisante ethische Frage, die kontrovers diskutiert wird und bei der es schnell zu Konflikten kommen kann. In der Ethik gibt es hierzu ältere und neuere Argumentationslinien, die sich zum Teil widersprechen.

Die Schüler*innen setzen sich zunächst mit einem provokativen Text/Comic auseinander, der sie zum Diskutieren anregen soll. Anschließend bearbeiten sie drei unterschiedliche Standpunkte zum Thema: Tiere existieren um des Menschen willen (Aristoteles) - Wir sind alle Tiere und gehören einem gemeinsamen Kreislauf an (Klein) – Tiere haben immanente Rechte, sind leidensfähig und existieren nicht um des Menschen willen (PETA). Anschließend werden sie zum Diskutieren aufgefordert.



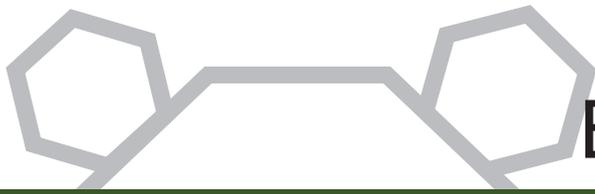
Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können ihre eigene Meinung zur Frage „Darf man Tiere schlachten?“ mit den Meinungen von Philosophen, Tierrechtsorganisationen und den Mitschüler*innen vergleichen und diskutieren, indem sie Meinungen zusammentragen und diskutieren.



Hinweise zur Umsetzung

Diese Station kann auch im Plenum begonnen und abgeschlossen werden. Hierzu wird der Comic oder der dazu passende Text als Einstieg im Plenum bearbeitet. Der Comic wird betrachtet und die Schüler*innen werden dazu aufgefordert eine passende Geschichte zu erzählen. Alternativ kann der Text von der Lehrperson oder durch Schüler*innen vorgelesen werden. Anschließend wird ein Gruppenpuzzle zu den Meinungstexten durchgeführt. Abgeschlossen wird das Ganze durch eine Diskussionsrunde im Plenum, bei der der Comic erneut aufgegriffen wird und die unterschiedlichen Meinungen der Texte ebenso diskutiert werden wie die der Schüler*innen.



Bären selbst herstellen



Deutsch, Verbraucherbildung



Vorbereitung und Durchführung: 25 Minuten (je nach Verfahren auch kürzer)
Kühlzeit/Wartezeit: 10 Minuten oder eine Nacht



Einzelarbeit oder
Partnerarbeit oder
Kleingruppenarbeit



- Rezeptbogen „Essbär“, Nr. R1 – für alle Schüler*innen, kann in der Mitte gefaltet werden, sodass ein Heftchen entsteht
- Kochplatte
- Alle Materialien, die im Rezeptbogen genannt werden



Darum geht`s

Die Schüler*innen können an dieser Station selbst Gummibärchen herstellen. Dabei können sie sich zwischen veganen und gelatinehaltigen entscheiden. Im Anschluss können die Schüler*innen ein eigenes Rezept entwickeln oder eines der Rezepte überarbeiten, sodass es noch mehr ihren Geschmacksvorlieben entspricht.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

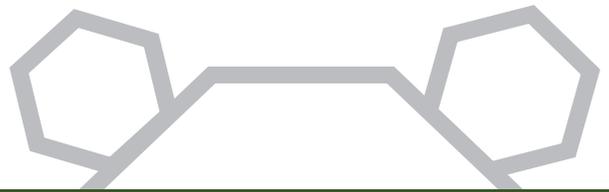
Die SuS können gegebene Gummibärchenrezepte überarbeiten oder ein eigenes entwickeln, indem sie Gummibärchen herstellen und das Rezept überarbeiten bzw. ein neues entwickeln.



Hinweise zur Umsetzung

Die Zutaten können zusätzlich einer Geschmacksprobe unterzogen und mit den selbstgemachten Bären verglichen werden. Des Weiteren können die selbstgemachten und gekauften Bären hinsichtlich Konsistenz, Geschmack, Form, Zutaten, ... einander gegenübergestellt und bewertet werden.

Diskussionsrunde



Naturwissenschaften, Technik, Ethik, Geschichte, Wirtschaft, Kunst, Deutsch, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Verbraucherbildung



individuell, mind. 45 Minuten



Kleingruppenarbeit und Plenum



- Rollenkarten (ausgeschnitten) D1 und D2
- Symbolbilder (ausgeschnitten) D3 bis D6



Darum geht`s

In der Diskussionsrunde soll die Frage „Sind Gelatinefolien ethisch vertretbar und so nachhaltig wie angepriesen?“ geklärt werden. Hierzu schlüpfen die Schüler*innen in Rollen, aus denen heraus sie argumentieren und diskutieren sollen. Die Diskussionsrunde fasst alle Inhalte der Stationen zusammen und stellt den Transfer her.



Diese Kompetenzen werden angebahnt:

Die SuS können unterschiedliche Etiketten aus verschiedensten Perspektiven kriteriengeleitet bewerten, indem sie in einer Diskussionsrunde in unterschiedliche Rollen schlüpfen und aus diesen heraus Etiketten bewerten.



Hinweise zur Umsetzung

Die Diskussionsrunde wird im Plenum abgehalten. Im Nachfolgenden wird der Ablauf kurz angerissen.

Einstieg	Die Lehrperson stellt das Thema der Diskussion vor und schreibt es an. Die Schüler*innen dürfen erste Meinungen hierzu äußern.
Erarbeitung	Die Lehrperson stellt die Rollen vor (oder die Klasse überlegt sich eigene Rollen). Gruppenbildung (4er Gruppen).
	Die Gruppen lesen die Rollenkarten und suchen sich das passende Material, um Argumente auszuarbeiten. Zusätzlich kann ihnen die Möglichkeit gegeben werden, im Internet weitere Argumente zu recherchieren.
Diskussion	Immer zwei Schüler*innen pro Rolle werden in die Diskussionsrunde gebeten. Ein leerer Stuhl wird hinzugefügt. Die Lehrperson erklärt die Aufgabe dieses Platzes: Der leere Stuhl kann von den Zuschauenden belegt werden, wenn sie etwas zur Kontroverse beitragen oder eine Frage stellen möchten. Anschließend setzen sie sich wieder in den Zuschauerraum.
	Die Moderation leitet die Diskussionsrunde ein und die Schüler*innen diskutieren das Thema.
	Die Zuschauenden bewerten die Diskussion und die Argumente.
Reflexion der Diskussionsrunde	Die Schüler*innen erhalten Zeit, um mit der Sitznachbarin/dem Sitznachbarn die Diskussion zu reflektieren (Murmelfase).
	Anschließend findet die Reflexion im Plenum statt.



Lösungen und Lösungshinweise

Diskussionsrunde: Schüler*innenlösungen

Steckbrief Gelatine und Stärke: Name: Gelatine; Was ist es? Verändertes (hydrolysiertes) Kollagen. Ein Eiweiß (Protein); Vorkommen (Wo findet man es?): Haut, Knochen, Sehnen von Säugetieren (z.B. Schweine, Rinder, Mensch); Aufgaben/Funktion: Zugfestigkeit, gibt der Haut Festigkeit und Form; Aufbau: Kollagen - drei Protein-Molekül-Ketten, die wie eine Helix (Schraube) umeinandergewunden sind. Bei der Herstellung von Gelatine aus Kollagen lösen sich die Schrauben an manchen Stellen ein wenig auf, s. Abbildung auf dem Arbeitsblatt.

Name: Stärke; Was ist es? Vielfachzucker (Polysaccharid); Vorkommen (Wo findet man es?): In pflanzlichen Zellen, vor allem in Knollen und Samen; Aufgaben/Funktion: Energiespeicher für die Pflanze; Aufbau: s. Abbildung auf dem Arbeitsblatt.

Auflösbär: *Beobachtung Version 1:* Nach 24 Stunden sind die Gelatine-Bären im frischen Ananas-Saft und in der Geschirrspül-Tab-Lösung komplett aufgelöst. Der Gelatine-Bär aus dem Wasser-Ansatz ist größer geworden (gequollen). Die Stärke-Bären haben lediglich an Farbe verloren, aufgelöst werden konnten sie nicht;

Beobachtung Version 2: Nach der Entnahme der Gläser aus dem Gefrierschrank sind die Ansätze mit Wasser bzw. Dosenananas fest, die mit frischer Ananas und Geschirrspül-Tab flüssig.

Erklärung - 1 Stern: Gelatine ist ein Eiweiß. Der Geschirrspültab und der Ananassaft lösen die Gelatine auf, weil in ihnen Enzyme enthalten sind, die Eiweiße spalten. Der Ananassaft aus der Dose wurde erhitzt. Dabei wurden die Enzyme so verändert, dass sie Eiweiße nicht mehr spalten können. Deswegen löst sich hier die Gelatine nicht auf. Die Stärke-Bären wurden nicht aufgelöst, weil Stärke kein Eiweiß, sondern ein Kohlenhydrat ist.

Erklärung - 2 & 3 Stern: Der Geschirrspültab und der Ananassaft lösen die Gelatine auf, weil in ihnen Enzyme enthalten sind, die Proteine spalten. Der Ananassaft aus der Dose wurde erhitzt. Dabei sind die Enzyme denaturiert, d.h. sie wurden so verändert, dass sie Proteine nicht mehr spalten können. Deswegen löst sich hier die Gelatine nicht auf. Die Stärke-Bären wurden nicht aufgelöst, weil Stärke kein Eiweiß, sondern ein Kohlenhydrat ist.

Quellbär: *Messwerttabelle – Schüler*innendaten; Beobachtung:* Die Gelatine-Bären quellen stark, mit Ausnahme des Bären im Salzwasser, welcher schrumpft. Die Gelatine-Bären, die in Wasser bzw. Essig gebadet wurden, lösen sich nach 24 h beinahe vollständig auf. Die Stärke-Bären behalten ihre ursprüngliche Größe und Form nahezu komplett bei. Alle Stärke-Bären sind deutlich blasser geworden;

Erklärung - 1 Stern: Die Gelatine-Bären sind gewachsen und schwerer geworden, weil sie Wasser aufgenommen haben. Die Teilchenkonzentration ist im Gelatine-Bären höher als im Badewasser. Wasser kann in den Gelatine-Bären eindringen und austreten, die gelösten Teilchen können das nicht. Mit der Zeit wandert das Badewasser in den Gelatine-Bären, bis es zu einem Gleichgewicht der Konzentrationen kommt. Diesen Vorgang nennt man Osmose. Bei der Osmose fließt das Wasser von der weniger konzentrierten Seite (d.h. es sind weniger Teilchen vorhanden) auf die höher konzentrierte Seite. Im salzigen Badewasser ist die Teilchenkonzentration im Badewasser größer als im Gelatine-Bären, deswegen dreht sich die Richtung der Osmose um. Das Wasser wandert vom Gelatine-Bären in das Badewasser und der Bär schrumpft. Die Gelatine-Bären im Essig-Bad sind sehr groß geworden, weil der Essig die Netzstruktur der Gelatine aufgelöst hat. Die Stärke-Bären verändern ihre Größe nicht, weil keine Osmose stattfinden kann, denn Stärke kann nur mit Hilfe von Wärme Wasser aufnehmen.

Erklärung - 2 & 3 Stern: Die Gelatine-Bären sind gewachsen und schwerer geworden, weil sie Wasser aufgenommen haben. Die Teilchenkonzentration ist im Gelatine-Bären höher als im Badewasser. Wasser kann in den Gelatine-Bären eindringen und austreten, die gelösten Teilchen können das nicht. Diesen Vorgang nennt man Osmose. Als Osmose bezeichnet man Vorgänge, bei denen Stoffe durch eine Membran wandern. In diesem Versuch ist die Membran halbdurchlässig, das heißt sie lässt Wasser hindurch, andere gelöste Stoffe können sie jedoch nicht passieren. Bei der Osmose fließt das Wasser von der weniger konzentrierten Seite (d.h. es sind weniger Teilchen vorhanden) auf die höher konzentrierte Seite. Mit der Zeit wandert das Badewasser in den Gelatine-Bären, bis es zu einem Gleichgewicht der Konzentrationen kommt. Im salzigen Badewasser ist die Teilchenkonzentration im Badewasser



größer als im Gelatine-Bären, deswegen dreht sich die Richtung der Osmose um. Das Wasser wandert vom Gelatine-Bären in das Badewasser und der Bär schrumpft. Die Gelatine-Bären im Essig-Bad sind sehr groß geworden, weil der Essig die Netzstruktur der Gelatine aufgelöst hat. Die Stärke-Bären verändern ihre Größe nicht, weil keine Osmose stattfinden kann, denn Stärke kann nur mit Hilfe von Wärme Wasser aufnehmen.

Vergleichbär: *Beobachtung:* Die Gelatine-Bären werden schnell weich und verlieren ihre Form. Sie bleiben, sobald sie geschmolzen sind, am Löffel kleben und ziehen Fäden. Bei den Stärke-Bären ist kaum eine/keine Veränderung erkennbar. Sie kleben nicht;

Erklärung - 1 Stern: Gelatine hat einen niedrigen Schmelzpunkt, deswegen wird der Gelatine-Bär weich und klebrig. Stärke weicht nur auf, wenn eine Flüssigkeit hinzugegeben und beides erwärmt wird. Im Versuch fehlt das Wasser, deswegen löst sich der Stärke-Bär nicht auf.

Erklärung - 2 Stern: Gelatine hat eine Netzstruktur. Wenn sie erhitzt wird, lösen sich die Bindungen innerhalb des Netzes. Das Netz löst sich auf und die Gelatine und damit der Gelatine-Bär wird zähflüssig. Stärke weicht nur auf, wenn eine Flüssigkeit hinzugegeben und beides erwärmt wird. Im Versuch fehlt das Wasser, deswegen löst sich der Stärke-Bär nicht auf.

Erklärung - 3 Stern: Kollagen ist aus 3 Aminosäure-Ketten, die wie eine Schraube (Helix) umeinandergewunden sind, aufgebaut. Wenn Kollagen zu Gelatine verarbeitet wird, dann öffnen sich die Helices an manchen Stellen und gehen Querverbindungen ein. Es entsteht ein Netz. Wenn Gelatine erhitzt wird, lösen sich die Querverbindungen. Das Netz löst sich auf und die Gelatine und damit der Gelatine-Bär wird zähflüssig. Stärke weicht nur auf, wenn eine Flüssigkeit hinzugegeben und beides erwärmt wird. Im Versuch fehlt das Wasser, deswegen löst sich der Stärke-Bär nicht auf.

Gelatine im Alltag: Schüler*innenergebnisse der Internetrecherche, mögliche Antworten: Gummibärchen, Klärung von Getränken (z.B. Apfelsaft, ...), Kapseln für Medizin, Kosmetika mit Kollagen, Leim für Musikinstrumente, ...

Wie entsteht Gelatine: Gelatine wird aus der Haut von Schweinen und Kühen und deren Knochen hergestellt. - Die (Schweine-)Haut wird in Säure eingelegt. - Alles wird mehrfach erwärmt. Man erhält eine trübe Mischung mit 3 Schichten: feste Bestandteile, Kollagenlösung, Fett. - Die Mischung wird geschleudert (zentrifugiert), um die 3 Schichten zu trennen. Nur die Kollagenlösung wird gebraucht. - Die Lösung wird nun gereinigt. Dazu nutzt man Filter. - Nun muss das Wasser aus der Lösung heraus. Dazu wird sie erhitzt. Dadurch sterben auch Keime ab. - Die Gelatine ist fast fertig. Sie muss nur noch trocknen. - Fertig ist der Rohstoff Gelatine. Nun kann sie z.B. zu Gummibärchen weiterverarbeitet werden.

Gelatine und ihre Geschichte: ab 10.000 v. Chr.: Gelatine wird als Kleber genutzt – Um 1500: Delikatesse am englischen Königshof – 1800-1814: Gelatine wird als alternative Proteinquelle während der napoleonischen Kriege genutzt. Gelatine wird das erste Mal erforscht, der Gewinnungsprozess wird verbessert – 1818: erste Gelatinefabrik wird in Frankreich gegründet – 1833: Kapseln aus Gelatine, die mit Medizin befüllt werden, wurden erfunden – Ab 1880: Fotopapier wird mit Gelatine beschichtet – 1930: Gummibärchen kommen auf den Markt

Etikettierbär Gelatine-Etiketten: Schüler*innenlösungen

Was ist Nachhaltigkeit?: *Sortieraufgabe:* Bei dieser Aufgabe geht es auch darum, dass die Schüler*innen feststellen, dass die Einteilung in nachhaltig und nicht nachhaltig herausfordernd ist, da viele Einflussfaktoren bedacht werden müssen, die oftmals nicht leicht ersichtlich sind. Die folgende Einteilung ist daher nur als Annäherung zu verstehen. Nicht nachhaltig: Atomkraft, Sportauto, PET-Flaschen, Flugzeug, Fleisch, 1 Person im Auto; Unentschieden – je nachdem: E-Bike, Glasflaschen, 4 Personen im Auto, Windrad, Avocado, Äpfel (saisonal und regional oder nicht); Nachhaltig: Äpfel, Zug, Fahrrad, Trinkflaschen;

Nachhaltigkeit definieren: Schüler*innenlösungen

Nachhaltigkeitsmodell: Etiketten sind nachhaltig, wenn sie wirtschaftlich profitabel und ökologisch vertretbar sind und bei der Herstellung sozial agiert wird. Das kann in der Folge bedeuten, dass Etiketten, die sehr ökologisch sind, aber nicht ausreichend wirtschaftlich nutzbar sind, als nicht nachhaltig gelten.



Nachhaltigkeit und Viehwirtschaft: Schüler*innenlösungen

Kleber Klebbär: keine Lösung

Etikettendesign: Schüler*innenlösungen; Wichtige Aspekte beim Etikettendesign sind z.B.: Schriftart (ansprechend, aber gut lesbar); Material des Etiketts (hochwertig/edel/nachhaltig/glänzend/matt/... sollte zum Produkt passen); Farbgebung sollte zum Produkt und der Zielgruppe passen; Hochwertiger, scharfer Druck; Inhalte: Produktname, Produkteigenschaften, Inhaltsstoffe, Hinweise, Logo, wesentliche Merkmale (alles gut und schnell erkenn- und lesbar)

Etiketten gestalten: Schüler*innenlösungen

Darf man Tiere schlachten?: Aristoteles: Die Natur bringt nichts Zweckloses hervor. Pflanzen existieren, damit Tiere sie essen können. Tiere existieren damit der Mensch sie nutzen kann. Er darf sie also essen und anderweitig einsetzen und verwerten. – French: Der Mensch ist auch ein Tier. Tiere töten einander, um zu leben. Wenn der Mensch stirbt, wird er auch von Tieren gefressen. Das ist der Lebenskreislauf der Natur. Wichtig ist es, die Tiere zu respektieren, ihnen nicht absichtlich Schmerzen zuzufügen und ihnen Platz zum Leben einzuräumen. – PETA: Tiere können ebenso leiden wie Menschen. Das gibt ihnen das Recht auf gleiche Berücksichtigung. Tiere haben einen ihnen innewohnenden Wert und sie existieren nicht um des Menschen willen. Immer, wenn der Mensch in die Bedürfnisse der Tiere eingreift, ist er moralisch dazu verpflichtet, die Tiere zu berücksichtigen.

Essbär - Bären selbst herstellen – Eigenes Rezept entwickeln: Schüler*innenlösungen



Quellenverzeichnis

Literaturquellen

Deutsche UNESCO-Kommission e.V.: UNESCO-Weltaktionsprogramm: Bildung für nachhaltige Entwicklung. Online verfügbar unter <https://www.bne-portal.de/de/einstieg/was-ist-bne>, zuletzt geprüft am 09.09.2019.

Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA) (2019): Gelatin Handbook. Hg. v. GMIA. Online verfügbar unter http://www.gelatin-gmia.com/uploads/1/1/8/4/118450438/gmia_gelatin_manual_2019.pdf, zuletzt geprüft am 24.10.2019.

Hardtke, Arnd; Prehn, Marco (2001): Perspektiven der Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Erfolgsstrategie. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Meyers Lexikon (2006). Meyers Großes Taschenlexikon in 24 Bänden, 10. Auflage, Bibliographisches Institut

Nölting, Benjamin; Schäfer, Martina; Mann, Carsten; Koch, Eva (2012): Positionsbestimmungen zur Nachhaltigkeitsforschung am Zentrum Technik und Gesellschaft – Einladung zur Diskussion. Hg. v. Technische Universität Berlin. Online verfügbar unter https://www.tu-berlin.de/fileadmin/f27/PDFs/Discussion_Papers/Nr._33_Discussionpaper_Bereich_Nachhaltigkeit_ueberab__0.pdf, zuletzt geprüft am 05.11.2019.

Pufé, Iris (2014): Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen. Hg. v. Bundeszentrale für politische Bildung. Online verfügbar unter <http://www.bpb.de/apuz/188663/was-ist-nachhaltigkeit-dimensionen-und-chancen?p=0>, zuletzt geprüft am 05.11.2019.

Rähse, W. (2010). Produktdesign von Kunststoffen für die Waschmittelindustrie. Chemie Ingenieur Technik, 82 (12), 2073-2088.

Schrieber, Reinhard; Gareis, Herbert (2007): Gelatine Handbook. Theory and Industrial Practice. Weinheim: WILEY-VCH Verlag.

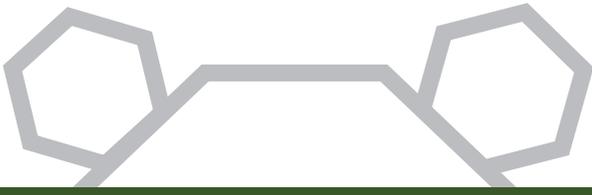
Wortberg, J., Bussmann, M. (2007). Vielseitige Verpackung, SSC–Essener Unikate 31, Uni Duisburg-Essen, www.unidue.de/~bys007/ressourcen/pdf_dokumente/31/EU_31_10.pdf, 2007, zuletzt geprüft am 24.10.2019.

Quellen der Abbildungen

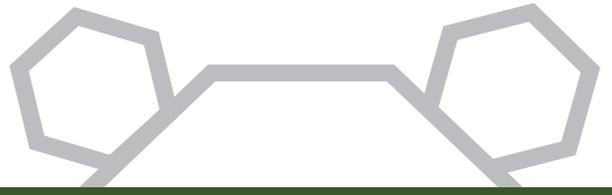
Alle Abbildungen, bis auf die nachfolgenden, wurden durch das DenkNach-Team (Dr. Isabell Sommer und Maaike Katarow-Hermanns) erstellt.

Alle Abbildungen für die Station „Was ist Nachhaltigkeit? – Sortieraufgabe“ via pixabay.de:

- Zug, Sportauto, Kleinwagen, Fahrradsymbol, Avocado, Apfel, Atomkraftwerk: OpenClipart-Vectors
- Windrad, E-Bike-Symbol: gfk DSGN
- Flugzeug: Clker-Free-Vector-Images
- Menschenköpfe: Coffee Bean
- PET-Flaschen: Willfried Wende
- Wurst und Fleisch: Marta Cuesta
- Glasflaschen: Sebastian Ganso
- Trinkflaschen aus Glas und Metall: Evita Ochel



Notizen



„DenkNach“ ist ein fächerübergreifendes Unterrichtstool, bei dem Nachhaltigkeitsthemen anhand der Entwicklung, Herstellung und Gestaltung von gelatinebasierten Etiketten bzw. Folien erarbeitet werden.

Die Schüler*innen lernen, wie man mit einfachen Mitteln und kommerziell erhältlichen Materialien nachhaltige Etiketten aus Gummibärchen (Gelatine) selbst herstellt, die sich in warmem Wasser oder in der Spülmaschine auflösen lassen. Leitend ist dabei die Frage, inwieweit solche Gelatine-Etiketten nachhaltiger sind als herkömmliche. Damit die Schüler*innen diese Frage differenziert beantworten können, erhalten sie fächerübergreifendes Rüstzeug und erarbeiten sich so ein komplexes Bild der Nachhaltigkeit.

Inkludierte Fachbereiche

- Naturwissenschaften
- Technik
- Ethik
- Geschichte
- Wirtschaft
- Kunst
- Deutsch
- Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Verbraucherbildung