



Experimente der Sinnes- und Wahrnehmungsphysiologie

Sensorisches Prüfen im Unterricht

Peuker, Birgit; Asbeck, Inga (Hrsg.),

Studierende des Teilstudiengangs BA BW Gesundheit und Ernährung

Autoren

Prof. Dr. Birgit Peuker

Europa Universität Flensburg
Abteilung Ernährung und Verbraucherbildung
birgit.peuker@uni-flensburg.de

Dr. Inga Asbeck

Europa Universität Flensburg
Abteilung Ernährung und Verbraucherbildung
inga.asbeck@uni-flensburg.de

Studierende des Teilstudiengangs BA BW Gesundheit und Ernährung

Kontakt: Europa Universität Flensburg
Abteilung Ernährung und Verbraucherbildung
Auf dem Campus 1
24943 Flensburg

Homepage: <https://www.uni-flensburg.de/>
<https://www.uni-flensburg.de/evb/>

Stand: Januar 2020

Vorwort

Die Europa-Universität Flensburg ist die nördlichste Universität Deutschlands mit rund 5.000 Studierenden. Der Schwerpunkt liegt zum einen auf dem Studiengang International Management, jedoch größtenteils auf der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Die Universität bietet ein großes Fächerspektrum an: Geisteswissenschaften und Theologie, Kunst, Textil und Musik, Erziehungswissenschaften, Schulpädagogik, Sonderpädagogik, Mathematik, Naturwissenschaften, Technik, Sachunterricht, Gesundheits- und Ernährungswissenschaften, Sprach-, Kultur- und Medienwissenschaften, Europawissenschaften, Sportwissenschaften, Wirtschafts-, Gesellschafts- und Sozialwissenschaften.

Ein Forschungs- und Lehrschwerpunkt liegt im Bereich der Nachhaltigkeit, wozu der Teilstudiengang Ernährung und Gesundheit einen großen Beitrag leistet. Im Laufe des Bachelorstudienganges erlangen die Studierenden Kenntnisse über gesundheitswissenschaftliche Theorien, wie beispielsweise die Ursachen sowie den Verlauf von Krankheiten. Im Rahmen der Ernährungswissenschaften werden Grundlagen bezüglich Physiologie und Essgewohnheiten bzw. –störungen gelehrt. Die Verbindung zwischen Theorie und Praxis wird durch Module wie die „Kultur und Technik der Lebensmittelverarbeitung“ ergänzt.

Im Rahmen des ersten Semesters sind Experimente der Sinnes- und Wahrnehmungsphysiologie verortet. Durch die Zusammenarbeit von Studierenden und universitären Mitarbeiterinnen, wie Frau Prof. Dr. Birgit Peuker und Frau Dr. Inga Asbeck, ist im Rahmen eines Seminars dieses Heft erarbeitet worden. Die Studierenden befanden sich in ihrem ersten Fachsemester und haben bereits hier durch Enthusiasmus und Engagement Ideen und Anregungen für den praxisorientierten Unterricht gesammelt, die für angehende Lehrkräfte sowie bereits ausgebildete Lehrer und Lehrerinnen hilfreich sein können.

Die folgende Ausarbeitung bietet einen Überblick über verschiedene Lebensmittel und deren Experimentverwendung. Dabei lassen sich die Experimente in Kategorien wie Täuschung, Vergleich von Sorten, Memory der Sinne und Unterschiede unterteilen. Das primäre Ziel für die Schüler und Schülerinnen, ist das Wahrnehmen durch ihre eigenen Sinne. Sie sollen lernen, dass die Sinne des Menschen, sprich das Riechen, Sehen, Schmecken, Hören und das Fühlen, entscheidend für die Beurteilung von Lebensmitteln sind.

Die Schüler und Schülerinnen sollen im weiteren Sinne:

- Alltägliche Situationen wahrnehmen und diese mit der Theorie vergleichen
- Unterschiede zwischen Lebensmitteln erkennen und beschreiben
- Aufgabenstellungen erfassen und lösen
- Kriterien für die Beurteilung von Lebensmitteln entwickeln
- Den Lernprozess eigenständig reflektieren und bewerten

Das Experimentheft dient als Unterstützung bei der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen und bietet sowohl auf theoretischer Ebene, als auch auf praktischer Ebene Vorschläge für den Unterricht.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Experimente.....	3
2.1.	Apfel.....	3
2.2.	Bio oder nicht Bio?	6
2.3.	Brötchen.....	9
2.4.	Farbe und Geschmack	12
2.5.	Fertiggericht oder Selbstgekocht?	15
2.6.	Fleischeinsatz in Salami	19
2.7.	Frische als Qualitätsmerkmal	22
2.8.	Fruchtsaft	26
2.9.	Gemüse	29
2.10.	Geruch	32
2.11.	Joghurt.....	36
2.12.	Käse – Camembertverkostung	40
2.13.	Ketchup – Rote Geschmacksexplosion	42
2.14.	Kräuter	45
2.15.	Milch und Milchersatzprodukte	48
2.16.	Mineralwasser	51
2.17.	Reife als Qualitätsmerkmal.....	54
2.18.	Salz	57
2.19.	Schokolade	60
2.20.	Süßungsmittel	63
2.21.	Zitrusfrüchte	66
2.22.	Zusatzstoffe.....	69
2.23.	Zwiebel.....	72
3.	Quellenverzeichnis	75

Inhaltsverzeichnis

Täuschung

Bio oder nicht Bio?	6
Farbe und Geschmack	12
Fertiggericht oder Selbstgekocht?	15
Fleischeinsatz in Salami	19

Vergleich von Sorten

Apfel	3
Joghurt	36
Käse - Camembertverkostung	40
Ketchup - Rote Geschmacksexplosion	42
Milch und Milchersatzprodukte	48
Mineralwasser	51
Schokolade	60
Süßungsmittel	63

Memory der Sinne

Frische als Qualitätsmerkmal	22
Fruchtsaft	26
Geruch	32
Zitrusfrüchte	66

Unterschiede

Brötchen.....	9
Gemüse	29
Kräuter	45
Reife als Qualitätsmerkmal.....	54
Salz	57
Zusatzstoffe.....	69
Zwiebel	72

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Apfel	3
Abbildung 2: Bio-Siegel	6
Abbildung 3: Brötchen	9
Abbildung 4: Fruchtsaft.....	12
Abbildung 5: selbstgekochtes Essen	15
Abbildung 6: Salami	19
Abbildung 7: frisches Brot.....	22
Abbildung 8: altes Brot	22
Abbildung 9: Fruchtsaft.....	26
Abbildung 10: Gemüse	29
Abbildung 11: Geruchssinn	32
Abbildung 12: Joghurt	36
Abbildung 13: Camembert.....	40
Abbildung 14: Ketchup	42
Abbildung 15: Kräuter.....	45
Abbildung 16: Milch	48
Abbildung 17: Mineralwasser.....	51
Abbildung 18: Bananen	54
Abbildung 19: Salz	57
Abbildung 20: Schokolade.....	60
Abbildung 21: Süßungsmittel.....	63
Abbildung 22: Zitrusfrüchte.....	66
Abbildung 23: Zusatzstoffe	69
Abbildung 24: Zwiebel	72

1. Einleitung

Die Wahrnehmung unserer Umwelt geschieht mittels der ‚Sinne‘. Dabei wird das Wort ‚Sinn‘ umgangssprachlich gebraucht und steht für die Sinnesorgane, wie beispielsweise das Ohr. Ohne unsere Sinnesorgane könnten wir die Außenwelt nicht wahrnehmen und somit sind sie für die Bewältigung des Alltags essentiell. In der Regel wird von fünf Sinnen gesprochen. Allerdings werden in der Wissenschaft weitere Sinne diskutiert, wie beispielsweise der Gleichgewichts- oder Vestibulärsinn, die Intuition oder die Wahrnehmung von Schmerz und Temperatur. Die genannten ‚weiteren Sinne‘ lassen sich jedoch abgrenzen, da diese kein eigenes Sinnesorgan besitzen.¹ Bei den erarbeiteten Experimenten der Sinnes- und Wahrnehmungsphysiologie werden in unterschiedlicher Weise die fünf Sinnesorgane beansprucht, welche im Folgenden kurz in ihrer Funktion erläutert werden.

Das Ohr - Hören

Der Mensch nimmt Geräusche in Form von Schallwellen wahr, die auf das Außenohr treffen. Es wird von auditiver Wahrnehmung gesprochen. Vom Außenohr wird der Schall in den Gehörgang weitergeleitet, bis er an das Trommelfell gelangt. Das Mittelohr besitzt drei Gehörknöchel (Hammer, Amboss und Steigbügel), welche durch den Schall bewegt werden. Durch diese Bewegung kommt es zu einer Weiterleitung an das Innenohr. Die Hörschnecke, die sich im Innenohr befindet und auch Cochlea genannt wird, ist mit einer Flüssigkeit gefüllt. Sie kann zwischen hohen und tiefen Frequenzen unterscheiden. Innerhalb der Cochlea sitzt das cortische Organ, welches mit vielen Hörsinneszellen bzw. Haarzellen ausgestattet ist. Da die Flüssigkeit durch den Schall bewegt wurde, bewegen sich die Härchen im Inneren der Hörschnecke ebenfalls. Es kommt zu einer neuronalen Erregung des Hörnervs. Von dort wird das Signal durch elektrische Impulse an das Großhirn weitergeleitet. Die Wahrnehmung eines Geräusches geschieht schlussendlich im Hörzentrum des Gehirns.²

Das Auge - Sehen

Der Sehvorgang wird als visuelle Wahrnehmung bezeichnet. Im Allgemeinen muss das Auge das Licht der Umgebung in Nervenreize umwandeln, damit die Signale über den Sehnerv an das Gehirn geleitet werden können. Im vorderen Bereich des Auges, dem Teil der von außen sichtbar ist, befindet sich zum einen die Iris und zum anderen die Pupille. Beide werden von einer lichtdurchlässigen Hornhaut geschützt. Das Licht fällt durch die Pupille auf die Linse. Auf dem hinteren Teil des Augapfels befindet sich die Retina, welche mit Millionen Sinneszellen ausgestattet ist. In diesen wird das Signal ‚Licht‘ in ein Nervensignal umgewandelt, wodurch der Mensch ein scharfes Bild seiner Umgebung wahrnehmen kann.³

Die Nase - Riechen

Das Riechen wird im wissenschaftlichen Sinne als olfaktorische Wahrnehmung bezeichnet. Die Nase besitzt eine Riechschleimhaut, die mit vielen Sinneshaaren (auch Cilien genannt) ausgestattet ist. Diese Rezeptorzellen werden durch einen Geruch aus der Umwelt angeregt.

¹ **Rosenzweig, R. (2009).** Nicht wahr?! Sinneskanäle, Hirnwindungen und Grenzen der Wahrnehmung. Mentis: Paderborn, S. 9-12. Verfügbar unter: http://www.bacatec.de/dl/rr/Nicht-wahr_Einleitung-RR_kurz.pdf Zugriff am [16.01.2019].

² **Zenner, H.P., Zenner, E. (1994).** Physiologie der Sinne. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, S. VI-VII.

³ **Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (2018).** Wie funktioniert das Auge? Verfügbar unter: <https://www.gesundheitsinformation.de/wie-funktioniert-das-auge.2094.de.html> Zugriff am [21.01.2019].

Das Signal wird mittels Axonen an den Riechkolben, welcher sich im Gehirn befindet, weitergeleitet. Dieser verstärkt zum einen die Geruchswahrnehmung und unterscheidet den Geruch von anderen Gerüchen. Somit können auch bestimmte Gerüche als Warnsignal gelten, wie in den folgenden Experimenten zu sehen sein wird.⁴

Der Mund - Schmecken

Die gustatorische Wahrnehmung kann in fünf Grundqualitäten unterschieden werden: süß, sauer, salzig, bitter und herzhaft-würzig. Auf der Zunge befinden sich Geschmackspapillen, die mit vielen Geschmacksknospen und den enthaltenen Sinneszellen ausgestattet sind. Die Sinneszellen besitzen dabei eine Verbindung zu den Geschmacksnerven, welche wichtige Signale an unser Gehirn weiterleiten. Die gustatorische Wahrnehmung hängt stark mit der olfaktorischen Wahrnehmung zusammen, so dass das Schmecken stark beeinflusst sein kann, wenn das Riechen nicht funktioniert.⁵

Die Haut - Fühlen

Die Haut ist das größte Organ des Körpers und schützt in erster Linie unseren Körper vor äußeren Einflüssen wie z.B. Sonnenstrahlen. Weitere Funktionsweisen sind das Regulieren der Körpertemperatur, die Speicherung von Fett und Wasser sowie das Tasten, welches als haptische Wahrnehmung zu bezeichnen ist. Die Haut wird in drei Schichten unterteilt: Oberhaut (Epidermis), Lederhaut (Dermis) und Unterhaut (Subkutis). Die Oberhaut besitzt zum Fühlen von Druck sogenannte Merkel-Zellen. Die meisten Tastsinneszellen befinden sich jedoch in der Lederhaut. Durch sie können wir Wärme, Kälte, Druck, Schmerz und Temperatur wahrnehmen.⁶

Sinnvoll ist es, mit den Schülerinnen und Schülern vor Beginn der Experimente die einzelnen Sinne des Menschen im Unterricht ausführlich zu besprechen. Somit kann gewährleistet werden, dass die Experimente mit dem wissenschaftlichen Hintergrund verknüpft werden und die Schüler/innen die einzelnen Versuche besser verstehen. Denkbar für die Erarbeitung der einzelnen Sinne sind Referate oder Stationsarbeiten.

⁴ **Burdach, K.J. (1988).** Geschmack und Geruch. Gustatorische, olfaktorische und trigeminale Wahrnehmung. Verlag Hans Huber: Bern, S. 14-22.

⁵ **Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (2016).** Wie funktioniert der Geschmackssinn? Verfügbar unter: <https://www.gesundheitsinformation.de/wie-funktioniert-der-geschmackssinn.2261.de.html> Zugriff am [21.01.2019].

⁶ **Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (2017).** Wie funktioniert die Haut? Verfügbar unter: <https://www.gesundheitsinformation.de/wie-funktioniert-die-haut.2101.de.html> Zugriff am [21.01.2019].

2. Experimente

2.1. Apfel

Ein Vergleich zwischen alten Sorten und Supermarkt

Situation

Es gibt mehr als 30.000 Apfelsorten auf der Welt und mehr als 2000 Apfelsorten in Deutschland. Im Supermarkt werden nur wenige Apfelsorten angeboten, da sich der Markt auf den gewerblichen Anbau spezialisiert hat, in dem der Fokus auf die Widerstandsfähigkeit und den Ertrag gerichtet ist.

Die sechs häufigsten Apfelsorten im Supermarkt:

1. Elstar
2. Cox Orange
3. Pink Lady
4. Granny Smith
5. Jonagold
6. Boskoop



Abbildung 1: Apfel

Äpfel sind in verschiedenen Kategorien eingeteilt:

	Sommeräpfel	Herbstäpfel	Winteräpfel
Erntezeit	Ab Juli	Im September und Oktober	Ende Oktober und November
Lagerung	Bis 3 Wochen	1-2 Monate	Bis April/Mai
Verzehr	Sofort	Sofort	Ab Dezember

	Verwendung
Tafeläpfel	Überwiegend Frischverzehr wie Obstsalat
Koch- und Backäpfel	Prädestiniert für Kompott und Most
Bratäpfel	Süßspeisen aus dem Ofen

(Es ist nicht spezifisch festgelegt, wie wir die Tafel-, Koch-, Back- und Bratäpfel verwenden.)

Wissenschaftlicher Hintergrund

Äpfel bilden eine Pflanzengattung der Kernobstgewächse aus der Familie der Rosengewächse. Der Apfel enthält über 30 Mineralstoffe und Spurenelemente und wichtige Vitamine. Dazu zählen Vitamin A, Vitamin B1, B2, B6, E und C sowie Niacin und Folsäure. Ein weiterer wichtiger Inhaltsstoff ist das Pektin, das den Cholesterinspiegel senkt, Schadstoffe bindet und ausschwemmt. Die sekundären Pflanzenstoffe haben zudem eine antioxidative Wirkung und können das Krebsrisiko mindern. Polyphenole werden vom Apfel benötigt, um sich gegen Schädlinge und Pilzbefall zu schützen. Moderne Apfelsorten, die in Plantagen wachsen und jährlich oft gespritzt werden, benötigen keinen Selbstschutz und bilden daher auch nur wenige bis keine Polyphenole. Die alten Apfelsorten hingegen, die oft auf Streuwiesen oder im eigenen Garten anzufinden sind, entwickeln einen Selbstschutz und enthalten somit deutlich mehr Polyphenole. Die alten Sorten haben häufig noch mehr Aroma als die neuen Apfelsorten, die im Supermarkt groß und makellos sind und sich lange halten. Es lohnt sich somit, Äpfel vom Wochenmarkt, aus dem Bioladen oder dem eigenen Garten zu probieren und den alten Apfelsorten damit mehr Beachtung zu schenken.

Material

4x Apfel (1x Apfel = 16 Stücke/Personen) pro Sorte
2x Schneidebrett
2x Küchenmesser
12x Schüssel (pro Sorte eine Schüssel)
1x Ablageschale

Durchführung

Äpfel waschen, entkernen und in schmale Streifen schneiden. Danach die unterschiedlichen Apfelsorten nebeneinander in Schüsseln aufstellen und mit einem Infoschild versehen. Dazu einen Fragebogen auslegen, auf dem man Konsistenz und Geschmack bewerten kann. Nach der Prüfung wird das Ergebnis im Plenum besprochen.

Zielsetzung

Welcher Apfel ist für welches Gericht am besten geeignet? Durch das Probieren verschiedener Apfelsorten kann ich feststellen, ob der Apfel eher süß oder sauer, fest oder mehlig im Geschmack ist. Man kann dieses Experiment gut im Unterricht anwenden, um den Lernenden zu zeigen, wie facettenreich die zahlreichen Apfelsorten sind.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet ist uns beim sensorischen Testen bewusst geworden, dass es zahlreiche unterschiedliche neue und alte Apfelsorten mit unterschiedlichem Geschmack (süß/sauer/säuerlich/saftig) und Konsistenz (weich/hart/mehlig) gibt. Zudem assoziiert man manche Äpfel mit einem bestimmten Geschmack anhand der Farbe eines Apfels. Ebenfalls ist es wichtig, vor der Auswahl des Apfels darauf zu achten, wofür man diesen verwenden möchte.

Arbeitsblatt

Auswertungsbogen zu den Apfelsorten

Name	Süß				Sauer			Fest				Mehlig		
	3	2	1	0	1	2	3	3	2	1	0	1	2	3
Pink Lady														
Elstar														
Granny Smith														
Braeburn														
Boskoop														
Holsteiner Cox														

2.2. Bio oder nicht Bio?



Situation

Fritz und seine Mutter stehen im Supermarkt vor dem Gemüseregal.

Abbildung 2: Bio-Siegel

Fritz: „Guck mal Mama, die Möhren sind voll teuer.“

Mama: „Das sind Bio-Möhren, Bio-Produkte sind nun mal teurer als die Normalen.“

Fritz: „Warum?“

Mama: „Die Produkte sind unbehandelt, also besser für die Umwelt, sie sind gesünder und schmecken besser.“

Wissenschaftlicher Hintergrund

Als Bio-Lebensmittel werden Lebensmittel aus der ökologischen Landwirtschaft bezeichnet. Die Produkte sollten aus artgerechter Tierhaltung und ökologisch kontrolliertem Anbau stammen, ohne gentechnische Veränderung und ohne Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln, Kunstdünger oder Klärschlamm. Die EG-Öko-Verordnung definiert, wie Öko-Produkte hergestellt und gekennzeichnet werden. Um ökologisch hergestellte Lebensmittel zu erkennen, wurde 2001 in Deutschland das staatlich kontrollierte Bio-Siegel eingeführt. Bio-Lebensmittel enthalten weniger Nitrat und mehr Nährstoffe und tragen zur Nachhaltigkeit und einem Umweltbewusstsein bei.

Material

Arbeitsmaterial für 30 Personen:

- 1 Messer, 1 Schäler, 1 Brett
- 2 Tablett
- 100 Zahnstocher (1,00€)
- 15 konventionelle mittelgroße Möhren (0,59€)
- 5 Bio Möhren (0,45€)
- Abfalleimer
- Papier
- Stift

Arbeitsmaterial für eine Person:

- 1 Messer, 1 Schale, 1 Brett
- 2 Tablett
- 2 Zahnstocher
- 1 konventionelle Möhre (0,04€)
- 1 Bio Möhre (0,09€)
- Abfalleimer
- Papier
- Stift

Durchführung

1. 10 konventionelle Möhren abwaschen, schälen und in ca. 1cm breite Stückchen schneiden
2. Möhren-Stückchen auf Zahnstocher aufspießen
3. Möhren-Stückchen gleichmäßig aufgeteilt auf die Tablett geben
4. Das erste Tablett als Bio Möhre kennzeichnen
5. Das zweite Tablett als konventionelle Möhre kennzeichnen
6. Versuchstisch vorbereiten, Servietten bereitlegen und mit Bio-Möhren und konventionellen Möhren dekorieren

-
7. Überprüfung der ganzen und geschnittenen Möhren auf Aussehen, Textur, Geruch und Geschmack
 8. „Ranking“- Zettel, den Probanden während des Experimentes ausfüllen, hierbei gibt es nur die Zeichen <, > und =

Zielsetzung

Täuschung der Sensorik – Gibt es Vorurteile gegenüber Bio? Mit diesem Experiment wollen wir die Sensorik der Probanden täuschen und herausfinden, ob es positive Vorurteile gegenüber Bio-Produkten gibt.

Fachliche Einordnung: „Von dem guten Ruf, dass Bio das schmackhaftere Essen sei, profitierten Bauern und Erzeugerverbände gleichermaßen. Allerdings scheint er zu bröckeln. So fanden die Marktforschungsinstitute GfK und AMI in einem Vergleich repräsentativer Meinungsumfragen unter Konsumenten heraus: Im Jahr 2007 lag der Anteil derer, denen Bio besser schmeckt, noch bei 28 Prozent der Befragten. 2010 waren es nur noch 19 Prozent.“ (Schadwinkel, 2012)

Fazit

Man sollte kritisch bleiben und seine geschmacklichen Vorurteile gegenüber Bio- Produkten und konventionellen Produkten noch einmal überdenken. Man sollte sich darüber im Klaren sein, dass eine Bio-Möhre andere Werte als die konventionelle Möhre hat. Diese hängen nicht unbedingt vom Geschmack ab, sondern beziehen sich auf z.B. die Behandlung der Produkte.

Arbeitsblatt

Auswertung Bio – Nicht-Bio im Test:

<u>Aussehen:</u>	Gleichmäßig:	Konventionelle Möhre ___ Bio Möhre
	Farbintensität:	Konventionelle Möhre ___ Bio Möhre
<u>Textur:</u>	Knackig:	Konventionelle Möhre ___ Bio Möhre
	Saftig:	Konventionelle Möhre ___ Bio Möhre
<u>Geruch:</u>	Süßlich:	Konventionelle Möhre ___ Bio Möhre
	Aromatisch:	Konventionelle Möhre ___ Bio Möhre
<u>Geschmack:</u>	Süß:	Konventionelle Möhre ___ Bio Möhre
	Bitter:	Konventionelle Möhre ___ Bio Möhre

2.3. Brötchen



Abbildung 3: Brötchen

Situation

Du hast fünf verschiedene Bäcker in deiner Umgebung, und Du wunderst Dich, wie unterschiedlich ihre Brötchen schmecken. Du möchtest wissen, wo es die Besten gibt. Um dieses herauszufinden, kannst du eine sensorische Prüfung durchführen. Aber worin unterscheiden Brötchen sich überhaupt?

Brötchen unterscheiden sich in ihrer Rezeptur, der Teigführung (wie lange ein Teig gärt oder ruht) und dem Backvorgang. Dies unterscheidet sich von Backstube zu Backstube. Sie haben unterschiedliche Eigenschaften, trotz gleicher Zutaten, da die Mehlqualität (Mahlgrad, Mehltyp, Herkunft) und die Qualität der weiteren Rohstoffe, wie z.B. der Härtegrad des Wassers sowie die Mischverhältnisse verschieden sind. In einem normalen Brötchen sind immer Wasser, Weizenmehl, Hefe und Salz vorhanden. Jeder Bäcker hat seine individuellen Eigenheiten des Backens und der Temperaturführung.

Wissenschaftlicher Hintergrund

Heutzutage bekommen immer mehr Bäckereien Konkurrenz durch Discounter und Backshops, in denen Backwaren frisch und günstig verkauft werden. Der Unterschied zu den Bäckereien liegt darin, dass die Backwaren für die Discounter hauptsächlich durch Backmischungen und am Fließband hergestellt werden. Die Bäckereien backen nach eigenen Rezepturen und bekommen die rohen Brötchenteiglinge gekühlt geliefert und backen diese frisch in der Filiale. In den Discountern werden die Teiglinge tiefgekühlt geliefert und nur noch aufgebacken. Des Weiteren lassen sich Bio-Bäcker unterscheiden. Sie verwenden rein biologische Zutaten, kaum Zusatzstoffe und noch traditionelle Fertigungsmethoden. Die Bioanbauverbände Naturland, Bioland und Demeter verzichten außerdem auf künstliche Enzyme und legen Wert auf regionale Rohstoffe. Somit lassen sich Unterschiede bei Brötchen im Preis aber gleichzeitig auch beim Geschmack feststellen.

Material

- 5 Brötchen von verschiedenen Bäckern
- 5 Frühstücksteller
- 5 Essteller
- Zwei Brotmesser
- Zwei Schneidebretter
- Wasser zum neutralisieren
- Wasserkrug
- Becher/Gläser

Man braucht ca. 1 Brötchen pro Sorte auf 3 Probanden.

Durchführung

Die Lernenden bilden Fünfergruppen und bringen nach Absprache je ein Brötchen von einem unterschiedlichen Bäcker mit. In dieser Gruppe prüfen sie die ausgewählten Brötchen sensorisch auf ihre Unterschiede und dokumentiert die qualitativen Ergebnisse. Entschieden werden

soll, welches Brötchen am besten schmeckt inklusive einer Begründung. Die Ergebnisse werden mit den Mitschülern/-innen verglichen. Durch die folgenden vier Schritte werden die Brötchen geprüft:

1. Beobachten
2. Riechen
3. Tasten
4. Schmecken

Zielsetzung

Die Lernenden erkennen die Unterschiede der Brötchen in Bezug auf Aussehen, Geruch, Textur und Geschmack. Sie können begründen, warum ihnen ein Brötchen besser schmeckt, als das andere.

Fazit

Welches Brötchen am besten schmeckt ist eine individuelle Entscheidung, kann jedoch teilweise an Qualitätsmerkmalen entschieden werden!

Arbeitsblatt

Trage die zutreffenden Kriterien ein. Markiere farbig dein Lieblingsbrötchen und begründe kurz.

Brötchen	1	2	3	4	5
Aussehen - gekrümmte/ flache/ runde/ ungleichmäßige Form - kleines / großes Volumen - Bräunung					
Geruch - salzig/ hefig - Aroma arm/stark					
Textur trockene/straffe /feste/ klebende/ trockene/saftige Krume und Kruste					
Geschmack fade/ intensiv/ Salzig/ sauer/ bitter/ süß/ teigig/ alt/ umami/ hefig/ überwürzt					

Mein Lieblingsbrötchen: Probennummer.: _____

Begründung:

2.4. Farbe und Geschmack

„Das Auge trinkt mit“



Abbildung 4: Fruchtsaft

Situation

Birgit und Rebecca sind bei Oma Waldtraut zu Besuch. Zum Abendbrot wollen die beiden Mädchen einen Saft trinken und begeben sich für die Suche in den Keller. Sie entdecken drei unbeschriftete Saftflaschen mit verschiedenen Säften. Neugierig wie sie sind, versuchen sie herauszubekommen, um welche Säfte es sich handelt.

Wissenschaftlicher Hintergrund

Einfluss der Farbe auf den Geschmack

Apfelsaft wird mit wenig Lebensmittelfarbe so eingefärbt, dass dabei eine andere Farbe und fälschlicherweise ein anderer Geschmack entsteht. Die Geschmackswahrnehmung des Menschen beschränkt sich nicht nur auf die molekulare Zusammensetzung der Aromastoffe, sondern hängt in einem großen Maß von der Farbe, dem Geruch, der Konsistenz und von unseren individuellen Erwartungen ab. Geschmack entsteht eben nicht in den Sensoren allein, sondern erst in der Großhirnrinde unseres Gehirns. Dort werden die Signale von Geruch, Geschmack, etc. miteinander kombiniert und mit Vorerfahrungen, Erinnerungen und Assoziationen verknüpft. Wenn wir beispielsweise mit der Farbe Rot etwas Süßes assoziieren, weil wir z.B. an den süßen Geschmack von Erdbeeren denken, beeinflusst diese Vorerfahrung maßgeblich die Empfindung des Geschmacks.

Hinzu kommt, dass visuelle Reize etwa zehn Mal so schnell verarbeitet werden, wie Reize von den Geschmackssensoren im olfaktorischen System. Entsprechend ist auch wesentlich mehr Gehirnkapazität dem sensorischen Input der Augen gewidmet, als dem von Nase und Zunge. In der Psychologie wird ein geändertes Lebensmittelprodukt, was nicht so aussieht wie es soll, ‚kognitive Dissonanz‘ genannt.

Material

Der Versuch ist für 30 Personen kalkuliert. Es wird benötigt...

- 3 L trüber Apfelsaft
- Lebensmittelfarbe (flüssig in grün und rot) für die Herstellung von süßen und sauren Säften. Der grüngefärbte Apfelsaft soll sauer und der rotgefärbte Apfelsaft süßlich schmecken. Für den Behälter mit grüner Farbe werden ca. 1,5 EL Lebensmittelfarbe und in den Behälter mit roter Farbe ca. 3,5 EL Lebensmittelfarbe hinzugegeben.
- Durchsichtige Trinkbecher 90 Stk. (mit einer Füllmenge von 4cl= 40 ml, jedoch reicht das Befüllen der Trinkbecher bis zu 2/3 aus)
- Tisch mit weißer Tischdecke
- 3 Glaskrüge je 1 L
- 30x Zettel mit Tabelle

Durchführung

1. Tisch mit der weißen Tischdecke aufbauen
2. Befülle drei Glaskrüge mit trüben Apfelsaft und färbe die Apfelsäfte aus zwei Krügen mit zwei verschiedenen Farben: Den einen rot und den anderen grün, einer bleibt naturfarben.
Achtung: Das Färben der Säfte, sollte nicht vor den Augen der Probanden fertiggestellt werden, sonst ist der Effekt gleich null.
Vorsichtig mit dem Mischen! Nur tropfenweise hinzugeben, sonst wirken die Farben unnatürlich und die Probanden durchschauen den Trick.
3. Decke den Tisch mit den fertig gemischten Apfelsäften auf und nummeriere die Krüge (die Probanden sollen nach der Verkostung aufschreiben, aus welchen Früchten die Säfte hergestellt worden sind, deshalb die Nummerierung)
4. Die 4cl Trinkbecher mit den zwei verschieden gemischten Apfelsäften und einem naturfarbenen Apfelsaft befüllen (jeder Proband erhält drei Trinkbecher mit drei unterschiedlichen Farben).
5. Die Probanden erhalten einen extra Zettel mit einer Tabelle, in der eingetragen werden soll, um welche Säfte es sich handelt bzw. aus welchen Früchten sie hergestellt worden sind.

Wichtiger Hinweis:

Es darf zu keinem Zeitpunkt den Probanden gegenüber erwähnt werden, dass in allen Krügen derselbe Saft eingefüllt wurde. In der abschließenden Auflösung werden die Probanden von der Täuschung aufgeklärt, dass sich in allen drei Krügen derselbe Saft befunden hat. Den Probanden soll bewusstwerden, welchen Einfluss die Täuschung auf ihre optische Wahrnehmung hat und dass so die Bewertung des Geschmacks fehlinterpretiert wird.

Zielsetzung

Durch das Färben des Apfelsaftes sollen die Lernenden eine falsche Geschmacksrichtung mit dem Saft assoziieren. Mit dem grünen Färbemittel soll ein grünlicher Farbton erreicht werden. Dieser kann fälschlicherweise mit saurem Saft assoziiert werden. Durch das rote Färbemittel soll ein warmer, rötlicher Ton erreicht werden. Die Probanden sollen diesen mit einem süß schmeckenden Saft assoziieren.

Fazit

Die Probanden ließen sich von der Farbe täuschen und stufte das Aussehen beim Betrachten der Säfte verschieden ein. So wurde der grün-eingefärbte Apfelsaft mit Kiwi Saft und der rot-eingefärbte Apfelsaft mit Grapefruit Saft assoziiert. Das Einfärben der Säfte hat den gewünschten Effekt genauestens getroffen. Auch die Speichelproduktion der Probanden hat ein klares Ergebnis gebracht: So wurde beim grün-eingefärbten Apfelsaft eine erhöhte Speichelfluss Produktion erfasst, da die Probanden einen sauren Saft erwartet hatten. Anders war es beim rot-eingefärbten Apfelsaft: Die Erwartungen schwankten zwischen süß und bitter. Beim Probieren der drei Behälter ließen sich die Probanden allerdings kaum beeinflussen. So schmeckten die meisten Probanden in allen Behältern Apfelsaft heraus, mit jeweils kleinen Unterschieden zwischen süß, sauer und mild. Der grün-eingefärbte Apfelsaft wurde als ein saurer Apfelsaft, der nicht-eingefärbte als ein milder Apfelsaft und der rot-eingefärbte als ein süßer bis bitterer Apfelsaft empfunden.

Arbeitsblatt

„Die unbeschrifteten Saftflaschen“

Birgit und Rebecca sind bei Oma Waldtraut zu Besuch. Zum Abendbrot wollen die beiden Mädchen einen Saft trinken und begeben sich für die Suche in den Keller. Sie entdecken drei unbeschriftete Saftflaschen mit verschiedenen Säften. Neugierig wie sie sind, versuchen sie herauszubekommen, um welche Säfte es sich handelt. Kannst du den beiden helfen, dieses Rätsel der unbeschrifteten Säfte zu lösen? Welche Säfte befinden sich in den einzelnen Flaschen?

Aufgabe:

Probiere nacheinander die drei verschiedenen Säfte.

Trage in die untere Tabelle ein, aus welchen Früchten die drei verschiedenen Säfte hergestellt wurden.

Beschreibe was du geschmeckt hast.

Trinkbecher Nr. 1	Trinkbecher Nr. 2	Trinkbecher Nr. 3

2.5. Fertiggericht oder Selbstgekocht?



Abbildung 5: selbstgekochtes Essen

Situation

Lena möchte ein Drei-Gänge-Menü für sich und ihre Freunde zubereiten. Da sie als Studentin ein wenig Geld sparen möchte, hat sie nur ein begrenztes Budget zur Verfügung. Sie überlegt außerdem, was wohl günstiger ist und was besser schmecken könnte. (Low-Budget-Szenario)

Wissenschaftlicher Hintergrund

Bei Fertiggerichten handelt es sich um verzehrfähige Mahlzeiten, die nur noch erhitzt werden müssen, wie beispielsweise Pizza oder eine Suppe. Die sogenannten Convenience-Produkte sollen die Lebensmittelzubereitung erleichtern und beschleunigen. Durch häufigen Zeitmangel und die erhöhte Erwerbstätigkeit in der Familie wird immer häufiger zu Fertigprodukten gegriffen. Dennoch befinden sich in diesen Produkten unter anderem Aromen, Geschmacksverstärker, Stabilisatoren, Farbstoffe und Emulgatoren. Außerdem ist oft zu viel ungesundes Fett enthalten, da dieses als Konservierungsmittel und Geschmacksträger dient. Hinzu kommen zu hohe Anteile an Salz und Zucker. Fertigprodukte enthalten kaum Vitamine und Mineralstoffe, weshalb ein zu hoher Verzehr zu einer Mangelernährung führen kann. Durch die hohen Anteile an Fett, Zucker und Salz werden Übergewicht, Bluthochdruck und steigende Cholesterinwerte begünstigt. Selbstständiges Kochen mit frischen Zutaten ist somit deutlich gesünder und oft auch preiswerter.

Material

- Vorspeise:
 - 60 Löffel
 - 2 Auffülllöffel
 - Behältnis für benutztes Besteck
 - Behältnis für die sauberen Löffel
- Hauptspeise:
 - 60 Becher
 - 60 Gabeln/Löffel
 - 2 Auffülllöffel
 - 2 Schüsseln für die beiden Gerichte
 - Behältnis für benutztes Besteck
 - Behältnis für die sauberen Löffel
- Nachspeise:
 - 60 Becher
 - 60 Löffel
 - 2 Auffülllöffel
 - Behältnis für die sauberen Löffel
 - Behältnis für benutztes Besteck

Durchführung

Die SuS probieren folgende Speisen und bewerten diese nach Geschmack, Fertiggericht oder selbstgekocht? sowie nach den sensorischen Merkmalen in der beigefügten Tabelle.

- Vorspeise: Tomatensuppe

Fertiggericht:

22% Tomatenpulver****, Kartoffelstärke, 15% Croûtons (WEIZENMEHL, Palmöl, Rapsöl, Speisesalz, Hefe, Antioxidationsmittel Extrakt aus Rosmarin), Zucker, Glukosesirup, Speisesalz, Hefeextrakt, CRÈME FRÂICHE getrocknet, MOLKENERZEUGNIS, Maltodextrin, Peterilie****, Oregano, Basilikum****, Palmöl, MILCHZUCKER, Kochsalzersatz****, WEIZENMEHL, Aromen, Dextrose, Paprika****, Vitamin C, Vitamin E, Vitamin B6, Vitamin B1, Antioxidationsmittel Ascorbylpalmitat, Folsäure, Vitamin B12

Menge und Kosten:

Fertiggericht insgesamt 600ml = 1,19€

20ml für eine Testperson = 0,039€

Selbstgekocht:

Tomaten, Zwiebel, Knoblauch, Wasser, Gewürze (Salz, Pfeffer, Basilikum, Oregano, Zucker), Öl

Menge und Kosten:

Selbstgekocht insgesamt 600ml Suppe = 2,40€

20ml für eine Testperson = 0,08€

- Hauptspeise: Pastapfanne

Fertiggericht:

47% Gemüse (Brokkoli, Erbsen, Karotten, Zwiebeln), 35% Eier-Bandnudeln gegart (Wasser, Hartweizengriess, Hühnervolleipulver, Speisesalz), 11% gegartes Kasslerkotelett /-schulter (93% Schweinefleisch, Speisesalz, Glukosesirup, Dextrose, Raucharoma, Konservierungsstoff: Natriumnitrit; Antioxidationsmittel: Natriumascorbat), 4% Champignons, Rapsöl, würzende Mischung (Maltodextrin, Speisesalz, Zwiebelpulver, Gemüsebrühe [Speisesalz, Glukosesirup, Gemüsepulver (Zwiebel, Tomate, Karotte), Zucker, Öl pflanzlich, Gewürze], Kräuter), Magermilchpulver.

Menge und Kosten:

Fertiggericht insgesamt 2500g (ca. 875g Nudeln, ca. 1.175g Gemüse, 250g Speck, 175g Champions) = 5,97€

ca. 80g für Testpersonen = 0,20€

Selbstgekocht:

1kg Bandnudeln, Gemüse (750g Brokkoli, 500g Erbsen, 7 Karotten, 3 Zwiebeln und 500g Champions), 500g Speck

Menge und Kosten:

Selbstgekocht insgesamt 2500g (ca. 875g Nudeln (2,40€), ca. 1.175g Gemüse (4,47€), 250g Speck (0,99€), 175g Champions (0,49€)) = 8,35€

ca. 80g für Testpersonen = 0,28€

- Nachspeise: Grießbrei

Fertiggericht:

48% HARTWEIZENGRIESS, Zucker, Stärke, Verdickungsmittel Xanthan, Emulgator Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren, Aromen. Kann Spuren von Milch und Ei enthalten.

Menge und Kosten:

Fertiggericht insgesamt 600ml = 1,22€

20ml für eine Testperson = 0,04€

Selbstgekocht:

4,25l Milch, 8EL Zucker und 500g Grieß

Menge und Kosten:

Selbstgekocht insgesamt 600ml (70g Hartweizengrieß (0,07€), 570ml Milch (0,45€), 70ml Sahne (0,24€), 1 Packung Vanillezucker (0,04€), 30g Butter (0,20€), 45g Zucker (0,03€)) = 1,03€

20ml für eine Testperson = 0,034€

Zielsetzung

Lenas Ziel ist es nun, ihren Freunden ein tolles Drei-Gänge-Menü anzufertigen. Im Fokus stehen Geschmack und vor allem der Preis spielt eine große Rolle. Ebenfalls muss Lena sich beeilen. Ihr rennt die Zeit davon, denn ihre Freunde kommen schon in einigen Stunden und sie hat noch andere Sachen zu erledigen. Lena erstellt sich ein Drei-Gänge-Menü, welches aus Fertigprodukten sowie auch aus Selbstgekohtem besteht, damit sie sich etwas an Arbeitszeit spart. Dabei fragt sie sich, ob ihre Freunde bemerken, welches ein Fertigprodukt und welches Gericht selbstgemacht ist. Ebenfalls möchte sie testen, ob ihre Freunde Geschmacksunterschiede feststellen (Zeit, Geld, Geschmack, Qualität und Quantität der Nährwerte).

Fazit

Die Wahl wird neben Geschmack, Qualität und Quantität der Nährwerte, auch von der Lebensweise beeinflusst. Zeit und finanzielle Mittel spielen ebenso eine Rolle bei der Entscheidung, ob eine Person selber kocht oder ein Fertiggericht aufwärmt.

Arbeitsblatt

Tabelle für Beurteilung/Bewertung/Beobachtung der Gerichte

Vorspeise (VS): Tomatensuppe, Hauptspeise (HS): Pastapfanne, Nachspeise (NS): Grießbrei

		Geschmack	Konsistenz/Textur	Aussehen
Fertiggericht	VS			
Selbstgekocht	VS			
Fertiggericht	HS			
Selbstgekocht	HS			
Fertiggericht	NS			
Selbstgekocht	NS			

Bestelle nun Dein Wunschgericht! (Ranking)

Vorspeise: _____

Hauptspeise: _____

Nachspeise: _____

2.6. Fleischeinsatz in Salami



Abbildung 6: Salami

Situation

Oma Helga und Enkel Kai gehen in den Supermarkt. Kai hat sich günstige Salami-Sticks für den nächsten Ausflug ausgesucht und legt sie in den Einkaufskorb der Oma. Doch Oma Helga sagt geschwind: 'Hör gut zu, mein Enkelkind, was Du brauchst zu trinken, ist auch in billiger Salami zu finden! Nein, nein, glaube mir mein Spatz, lese gründlich jeden Satz, denn jede noch so billige Wurst, hat nicht zu stillen Deinen Durst. Wasser gehört hier kaum ins Fleisch, das sieht man dann zurecht am Preis.

Wissenschaftlicher Hintergrund

Salami zählt zu den Rohwürsten, da die Fleischmasse nicht erhitzt wird. Sie trocknet an der Luft und wird teilweise geräuchert, um die Wurst keimfrei zu halten. Ihren Geschmack erhält Salami durch die Fleischsorte, die Qualität des Fleisches und durch Gewürze. Unterschiede im Geschmack ergeben sich durch Art und Dauer des Trocknens und Reifens sowie durch eventuelles Räuchern. Beim Trocknungs- und Reifungsprozess (einige Wochen bis mehrere Monate) verlieren die Würste durch das zugesetzte Salz und die luftdurchlässige Pelle an Wasser und somit ca. ein Drittel ihres Gewichts. Als Anhaltspunkt für eine langsam und ausgiebig gereifte Salami dient die Angabe, wie viel Fleisch pro 100g fertige Wurst eingesetzt wurde. Je mehr Fleisch verwendet wurde, desto intensiver der Geschmack und desto höher die Qualität bei gleichzeitig höheren Kosten der Herstellung. Je länger eine Salami trocknen und reifen kann, desto intensiver wird das Aroma. Die Trocknungs- und Reifezeit erkennt man an der Festigkeit der Wurst: Je fester, desto länger ist sie gereift.

Material

(für 30 Teilnehmer)

- 2-3 Packungen a 7 Stück Salami - Sticks von Aoeste (Nr.1)
- 2-3 Packungen a 10 Stück Salami – Stick von ja! (Nr.2)
- 2 Packungen a 6 Delikates Pfeffer-Beisser von ja! (Nr.3)
- 1 Messer
- Mindestens 3 Teller
- ca.100 Zahnstocher
- Karten mit jeweiliger Nummer 1, 2 oder 3, um Salami Sorte beim Aufbau zu kennzeichnen.
- Karten mit Fleischeinsatz pro 100g Salami, die von den Testpersonen den jeweiligen Salamisorten zugeordnet werden sollen
- Karten mit dem tatsächlichen Fleischeinsatz pro 100g Salami

Durchführung

- 1) Arbeitsmaterialien beschaffen (Salamisorten, Karten mit verschiedenen Fleischeinsatz pro 100g Salami zum Zuordnen anfertigen sowie die Karten für die Auflösung → mit dem richtigen Fleischeinsatz der jeweiligen Sorten).
- 2) Teller für Salami bereitstellen.
- 3) Nummer 1, 2 oder 3 vor Teller legen (damit die Sorten nicht vertauscht werden können).

- 4) Salami in kleine Stücke schneiden und mit Zahnstochern auf den Tellern anrichten
- 5) Die Salamistücke können nun von den Testpersonen verkostet und sensorisch geprüft werden.
- 6) Nach der Prüfung bekommen die Testpersonen Karten, wo der vermutete Fleischeinsatz pro 100g Salami drauf gedruckt ist.
- 7) Die Testpersonen sollen diese Karten anhand der sensorischen Prüfung nach dem vermuteten und tatsächlichen Fleischeinsatz pro 100g Salami den 3 verschiedenen Salamisorten zuordnen.
- 8) Nachdem die Testpersonen die Karten zugeordnet haben, bekommen sie die Auflösung vom tatsächlichen Fleischeinsatz pro 100g Salami der jeweiligen Fleischsorten.
- 9) Den geschätzten und tatsächlichen Fleischeinsatz der Salami können die Testpersonen nach Erhalt des Handouts dort in der angegebenen Tabelle notieren.

Zielsetzung

Die Teilnehmer sollen anhand der aufgeführten Kriterien (Aussehen, Konsistenz, Textur, Geschmack und Fleischeinsatz) die verschiedenen Salamiarten beurteilen. Dabei soll ein Vergleich stattfinden, in dem zuerst geschätzt wird wie viel Fleischanteil in den jeweiligen Salamiwürsten enthalten ist, um dann später den tatsächlichen Fleischanteil aufzudecken. Stimmen die Schätzung und der tatsächliche Anteil überein? Gibt es Anhaltspunkte (siehe andere Kriterien), um den Anteil genauer zu bestimmen?

Fazit

Die Schüler/innen erhalten durch das Schätzen anhand von unterschiedlichen Qualitätsparametern ein Gefühl für die Unterschiede von Lebensmitteln. Durch das Aussehen, die Konsistenz den Geschmack und die Textur lässt besser einschätzen wie viel Fleischanteil in der Salami enthalten ist. Das anschließende Aufdecken des tatsächlichen Fleischgehalts dient zum Abgleich des eigenen Ergebnisses. Das Konsumverhalten der Schüler/innen kann überdacht werden.

Arbeitsblatt

	Salami Nr. 1	Salami Nr.2	Salami Nr.3
Aussehen			
Konsistenz			
Textur			
Geschmack			
Geschätzter Fleischeinsatz pro 100g Salami			
Tatsächlicher Fleischeinsatz pro 100g Salami			

2.7. Frische als Qualitätsmerkmal



Abbildung 8: altes Brot



Abbildung 7: frisches Brot

Situation

Susi kommt aus der Schule und hat einen Bärenhunger. Sie fragt ihr Mutter: „Mama, kann ich die Wurst aus dem Kühlschrank noch essen?“

Wissenschaftlicher Hintergrund

Das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) ist ein vorgeschriebenes Kennzeichnungselement, das laut EU-Recht auf Fertigpackungen anzugeben ist. Das MHD gibt an, bis zu welchem Datum das Lebensmittel, bei sachgerechter Aufbewahrung, ohne Beeinträchtigung des Geschmacks und des Aussehens, haltbar ist. In der Regel ist das ungeöffnete Lebensmittel auch nach dem Datum noch verzehrbar. Das MHD kann kritisch gesehen werden, da es von vielen Verbrauchern als Verfallsdatum angesehen wird und viele Lebensmittel nach Ablauf weggeschmissen werden. Dadurch kommt es oft zur Lebensmittelverschwendung. Die Lebensmittel sollten somit immer mit den eigenen Sinnen auf Aussehen, Geruch und Geschmack kontrolliert werden, bevor sie entsorgt werden.

Material

(für 30 Personen)

Geräte

Für 1. Station (Brot):

- Schneidebrett
- Messer
- Zahnstocher (60 Zahnstocher)
- 2 weiße Teller

Für 2. Station (Wurst):

- 1weißer Teller

Für 3. Station (Reifegrad):

- 2 weiße Teller
- Messer
- Zahnstocher (60 Zahnstocher)
- Servietten (30 Stück)

Lebensmittel

- Sauerteigbrot
- Weißbrot
- Beides ca. eine Woche alt

- eine Scheibe Wurstaufschnitt (verdorben)

- 3 reife Bananen
- 3 unreife/grüne Bananen

Durchführung

1. Station Brot	<ul style="list-style-type: none"> • Brote in Häppchen schneiden und mit Zahnstocher jeweils auf einem Teller arrangieren • SchülerInnen probieren nacheinander beide Brotsorten und füllen den Auswertungsbogen aus
2. Station Wurst	<ul style="list-style-type: none"> • Verdorbene Wurst auf einem Teller anrichten • SchülerInnen bewerten anhand von Aussehen und Geruch die Essbarkeit (Nicht probieren!)
3. Station Reifegrad	<ul style="list-style-type: none"> • Zwei reife und zwei unreife Bananen in acht Scheiben schneiden, diese erneut teilen und mit Zahnstochern versehen • Reife Bananenstücke und unreife Bananenstücke getrennt auf Tellern anrichten • Jeweils eine Banane im Ganzen neben den passenden Teller legen • SchülerInnen bewerten das Aussehen der ganzen Banane • SchülerInnen untersuchen Geruch, Geschmack und Konsistenz der Banane indem sie die Bananenstücke probieren

Zielsetzung

Frische als Qualitätsmerkmal durch sensorische Prüfung erkennen. In diesem Fall:



Fazit

1. Brot:

Durch eine hochwertige Verarbeitung, hier durch längere Sauerteigführung, wird eine Verlängerung der Frische erreicht. Der Herstellungsprozess entscheidend also über die Frische.

2. Wurst:

Unsere Sinne fungieren als Krankheitsprophylaxe, indem sie uns vor verdorbenen Lebensmitteln warnen/schützen.

3. Reifegrade:

Durch Unkenntnis können wir Reifezeichen oft nicht richtig einschätzen. Die Banane, die wir aufgrund des Aussehens und des Geruchs nicht mehr verspeisen würden, hat jetzt ihren vollständigen Geschmack entfaltet.

Arbeitsblatt

1. Station Brot: Kreuze die entsprechenden Felder an.

Kategorien	Weißbrot	Sauerteigbrot
weich		
hart		
trocken		
mürbe (krümelig/bröselig)		
saftig		
aromatisch		

Wie frisch oder alt schätzt Du das jeweilige Brot? Zwischen 1 bis 21 Tage.

Das Weißbrot ist _____ Tage alt.

Das Sauerteigbrot ist _____ Tage alt.

Bewerte die Qualität der beiden Brotsorten anhand der Tast- und Geschmacksprobe mit den Schulnoten 1-6:

Weißbrot ____ Sauerteigbrot ____

2. Station Wurst:

Was fällt Dir an der Wurst auf?

Würdest Du die Wurst noch essen? Ja Nein

3. Station Banane: Beschreibe die vorgegebenen Kategorien der Banane mit jeweils einem Wort. Orientiere Dich dabei besonders an der geschälten Banane.

Kategorie	gelb-grüne Banane	gelb-braune Banane
Aussehen		
Geruch		
Geschmack		
Konsistenz		

Welche schmeckt Dir besser?

Hast Du Ideen, was Du aus einer sehr reifen Banane machen kannst?

2.8. Fruchtsaft



Abbildung 9: Fruchtsaft

Situation

1. Erkältung

Mark ist stark erkältet, weshalb seine Nase verstopft ist. Deshalb ist sein Geruchssinn sehr beeinträchtigt.

2. Scharf gegessen

Mark hat sich Essen gekocht, jedoch aus Versehen zum Cayenne-Pfeffer anstelle des normalen Pfeffers gegriffen. Es brennt im Mund! Dadurch ist sein Geschmackssinn stark beeinträchtigt.

3. Essen im Finstern

Bei Mark zuhause ist am Abend der Strom ausgefallen. Deshalb muss er sein zuvor gekochtes Essen im Dunkeln verspeisen.

Wissenschaftlicher Hintergrund

Der Geschmack lässt sich nicht nur mit den Geschmacksknospen auf der Zunge wahrnehmen, sondern auch mit der Nase. Denn der Geschmack ist zu 80% Geruch. Durch den Rachen gelangen viele kleine Nahrungsbestandteile in die Nase und reizen dort die Riechrezeptoren. Der Geschmack wird dadurch intensiver. Bei einer gestörten Geruchswahrnehmung, beispielsweise durch einen Schnupfen, wird der Geschmack der Nahrung beeinträchtigt. Beim Schmecken sind außerdem die Tast- und Temperaturfühler beteiligt sowie das Schmerzsystem. Schärfe wird somit nicht als gustatorischer Reiz empfunden, sondern als Schmerzempfinden auf der Zunge. Dadurch wird ebenfalls die Geschmackswahrnehmung beeinträchtigt, allerdings nur für süß, bitter und umami. Sauer und salzig können weiterhin geschmeckt werden.

Wie sehr z. B. die Anregung der Verdauungsorgane von sensorischen Wahrnehmungen abhängt, wird deutlich, wenn infolge von Krankheit der Geruchs- und Geschmackssinn ausfallen, eingeschränkt sind oder auch qualitativ falsche Empfindungen wahrgenommen werden. "Dem Kranken schmeckt alles bitter", sagt der Volksmund.

Material

- Apfelsaft (2 Liter)
- Rührlöffel
- Back-Oblaten (30 Stück)
- Probenbecher (Schülerzahl x3)
- Nasenklammer
- Schale (für benutzte Becher)
- Zucker (~250g)
- Wasser
- Tabasco (2-3 Tropfen/Oblate)
- blickdichte Brille
- große Kannen (3)

Durchführung

In der folgenden sensorischen Prüfung sollen die Testpersonen versuchen, die unverfälschte Variante unter den verschiedenen Proben herauszuschmecken. Dazu werden die SchülerInnen gleichmäßig auf eine der drei möglichen Situationen aufgeteilt und testen die drei verschiedenen Proben. Ihnen werden entweder die Augen verdeckt, die Nase per Nasenklammer verschlossen oder es werden Oblaten mit Tabasco verzehrt, um den Geschmackssinn auszuschalten.

Variante: Bei ausreichender Zeit können auch alle Probanden jede Situation durchspielen. Dabei muss beachtet werden, dass sich die Mengen- und Anzahlangaben verdreifachen. Als Alternative zur Schärfe kann der Geschmackssinn auch durch bittere oder saure Lebensmittel, wie z.B. Zitronen, ersetzt werden.

Die Proben sind einerseits mit Wasser verdünnt, andererseits durch üblichen Haushaltszucker gesüßt. Die dritte Probe ist der Saft in seinem Ursprungszustand.

Für die Lehrenden sind vorzubereiten:

- Besorgung der Materialien
- Zubereitung: Süßen: 0,5 Löffel Zucker pro 100ml Saft, Verwässern: 3:1 Verhältnis von Saft zu Wasser
- Anzahl der Proben: 3 je SchülerIn



Zielsetzung

Das Lernziel soll die Erkenntnis sein, wie sehr Sinne die Wahrnehmung bzw. den Geschmackssinn beeinflussen und auch täuschen können.

Fazit

Bei dem Verlust des Geruchssinns kann man die unverfälschte Probe nur noch schwer bis gar nicht herauschmecken. Dies lässt darauf schließen, dass der wahrgenommene Geschmack auch vom Geruch eines Lebensmittels beeinflusst wird.

Bei scharfem Essen wird die Zunge betäubt, wodurch nicht mehr eindeutig war, welches die unverfälschte Probe ist. Die Schärfe beeinträchtigt die Geschmackswahrnehmung.

Bei Finsternis wird bei unserer sensorischen Prüfung deutlich, dass der Sehsinn nur gering den Geschmackssinn beeinträchtigt.

Arbeitsblatt

Probe	1	2	3
Erkältung			
Scharfes Essen			
Dunkelheit			

2.9. Gemüse

Textur nach unterschiedlichen Gargraden



Abbildung 10: Gemüse

Situation

Isabell und Max sitzen in der Küche beim Schälen von Karotten.

Max fragt: „Was glaubst du passiert, wenn wir die Karotten länger als gewöhnlich kochen?“

Isabell: „Das weiß ich nicht. Ich glaube der Geschmack ändert sich. Lass es uns herausfinden.“

Wissenschaftlicher Hintergrund

Beim Garen handelt es sich um einen Zubereitungsprozess von Lebensmitteln. Diese werden währenddessen erhitzt und verändern ihre Zusammensetzung, das Aussehen und die Konsistenz. Während des Garprozesses werden die Proteine des Lebensmittels denaturiert, Mikroorganismen werden abgetötet, Toxine zerstört und Aromen durch den Zellaufschluss freigesetzt. Das Garen kann in unterschiedliche Methoden, welche vom einfachen Kochen bis zum Grillen reichen, eingeteilt werden. Damit viele Nährstoffe im Gargut erhalten bleiben, sollte man eine passende Methode wählen, die für das jeweilige Lebensmittel geeignet ist.

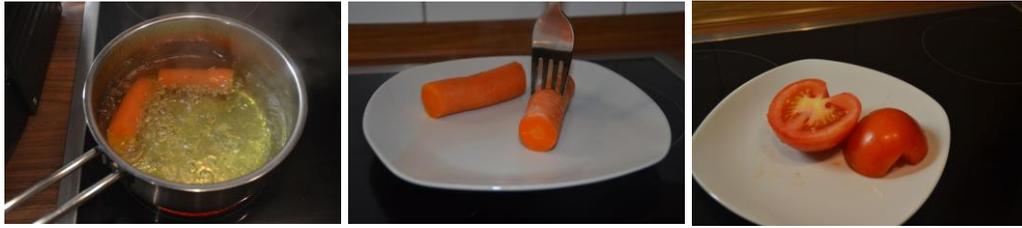
Material

(für 30 Personen)

- 10 bis 12 Möhren
- 12 bis 15 Tomaten
- Gemüsemesser
- Eine Packung Zahnstocher
- Teller ca. 30 Stück
- Kochtopf/ Auflaufform
- Ofen/ Herd
- Stoppuhr

Durchführung

1. Tomaten achteln und Möhren in Scheiben schneiden
2. Sensorische Prüfung an rohem Gemüse durchführen
→ Aussehen, Konsistenz, Geschmack
→ Ergebnisse in der Tabelle auf dem Arbeitsblatt dokumentieren
3. Wasser in einem Kochtopf zum Kochen bringen und Ofen auf 180 Grad vorheizen
4. Bereits geschnittene Tomaten in die Auflaufform und in den Ofen geben; geschnittene Möhren ins kochende Wasser geben
5. Stoppuhr starten
6. Nach 12 Minuten Garzeit einen Teil der Tomatenstücke und der Möhrenscheiben auf verschiedene Teller verteilen und für die erneute sensorische Prüfung anrichten
→ Aussehen, Konsistenz, Geschmack
→ Ergebnisse in der Tabelle dokumentieren
7. Die übrigen Gemüsestücke nach weiteren acht Minuten (insgesamt 20 Minuten Garzeit) erneut herausnehmen und anrichten
8. Dritte sensorische Prüfung durchführen
→ Aussehen, Konsistenz, Geschmack
→ Ergebnisse in der Tabelle dokumentieren



Zielsetzung

Die Schüler/innen erkennen, dass sich Lebensmittel durch die Verarbeitung verändern. Sie entdecken den Geschmacksunterschied, das Aussehen und die Konsistenzveränderungen anhand von unterschiedlichen Gargraden. Die Schüler/innen lernen die Zusammensetzung bezüglich der Nährstoffe des Gemüses kennen.

Fazit

Durch den Garprozess verändern sich die strukturellen Eigenschaften von Gemüse. Eine Garzeit von 20 Minuten hat hohe Einwirkungen, besonders in Bezug auf den Vitamingehalt. Die optimale Garzeit sollte daher, je nach Gemüseart, bekannt sein. Das Wissen über die Auswirkungen stellt einen Bezug zur Lebenswelt der Schüler/innen her, da diese ihr eigenes Kochverhalten überdenken können und das gelernte Wissen in den Arbeitsprozess integrieren.

Arbeitsblatt

Tomate

	Aussehen	Konsistenz	Geschmack
Roh			
Nach 12 Minuten Garzeit			
Nach 20 Minuten Garzeit			

Möhre

	Aussehen	Konsistenz	Geschmack
Roh			
Nach 12 Minuten Garzeit			
Nach 20 Minuten Garzeit			

2.10. Geruch

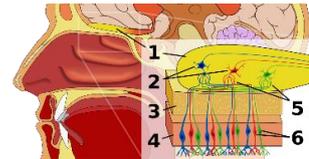


Abbildung 11: Geruchssinn

Situation

Felix (15) und Marie (12) kommen hungrig nach dem Spielen mit Freunden nach Hause. Marie geht an den Kühlschrank, öffnet diesen und greift nach einem Topf mit Nudeln vom Vortag. „Iiiih, die Nudeln riechen komisch. Felix, riech mal, kann ich das essen?“ Daraufhin kommt Felix zu Marie, riecht am Topf und verzerrt sofort das Gesicht. „Uargh, das riecht ja muffig. Pack das weg Marie, das kannst Du nicht mehr essen. Ich mache uns beiden lieber Fischstäbchen fertig.“ „Ohjaaaa“ ruft Marie und strahlt dabei über das ganze Gesicht.

Wissenschaftlicher Hintergrund

Die olfaktorische Wahrnehmung oder der Geruchssinn ist beim Menschen bei der Geburt schon weitgehend ausgebildet. Geruchsstoffe werden anhand chemischer Strukturmerkmale erkannt und sprechen meistens mehrere spezifische Rezeptortypen an. Die Sinneszellen im Riechepithel werden alle 30 bis 60 Tage erneuert. Die Leistung des menschlichen Geruchssinns lässt sich in Geruchsschwellen beschreiben. Hierbei gibt es die Wahrnehmungs- oder Absolutschwelle und die Erkennungsschwelle. Die Geruchsstoffkonzentration ist bei der Wahrnehmungsschwelle, „es riecht nach etwas“, deutlich geringer. Um bei der Erkennungsschwelle einen bestimmten Stoff anhand seines Geruchs zu erkennen, muss die Geruchsstoffkonzentration deutlich höher sein. Manche unangenehmen Gerüche können beim Menschen einen Schutzreflex, wie zum Beispiel einen Würgereiz, auslösen. Dies hängt damit zusammen, dass der Geruchssinn mit dem limbischen System und dem Hypothalamus eng verknüpft ist.

Material

- blickdichte Kodak-Filmdosen, 100 Stück. (Alternativ: blickdichte Pappbecher)
Info: Filmdosen gibt es online bei Montessori Lernwelten zu kaufen. 100 Stück = 09,90 €
 - Permanentstifte
 - Backpapier (Alternativ: Alufolie)
 - Kreppband
 - Kabelbinder (Alternativ: Gummibänder)
 - Lebensmittel: (jeweils frisch und im sehr reifen, nicht verzehrbarem Zustand)
 - Eier
 - Milch
 - Wurst
 - Bananen
 - Käse + Schimmelkäse
 - Nudeln
- (Achtung: Keine Lebensmittel mit Schimmelsporen verwenden!)*

Durchführung

1. Vorbereitungen des Geruchsmemorys

- Die oben angegebenen Lebensmittel werden jeweils in einem frischen sowie in einem sehr reifen Zustand für das Geruchsmemory vorbereitet. Unter einem sehr reifen Zustand werden in diesem Fall die Lebensmittel bezeichnet, welche durch ihre Reife zum einem einen ungenießbaren Geruch aufweisen und zum anderem nicht zum Verzehr geeignet sind.
- Jeweils ein frisches sowie ein reifes, nicht mehr verzehrbare Lebensmittel werden jeweils in eine Kodakfilmdose gepackt. Die Deckel der Filmdosen werden hier nicht verwendet, sondern

werden durch Backpapier, welche wir als einen Deckelersatz über die Dosen mit Kabelbindern befestigen, ersetzt.

- Auf dem Backpapier werden nun im Anschluss vorsichtig mit einer Nadel ein paar Löcher durchgestochen.

- Jede Filmdose muss nun nummeriert werden. Dazu wird das Kreppband um die Dosen geklebt und mit dem Permanentstift mit einer Nummer versehen (1-12).

2. Aufbau des Geruchsmemorys

- An mehreren Tischen wird jeweils ein Geruchsmemory aufgebaut. An jedem dieser Tische werden die Filmdosen, mit der Nummerierung 1-12, hingestellt. Die Reihenfolge der Dosen darf, wie bei einem Memorykartenspiel, willkürlich hingestellt werden.

- Nun werden die Schüler und Schülerinnen gleichmäßig in kleinen Gruppen auf die Geruchsmemorys verteilt.

- Die Regeln dieses Geruchsmemorys gleichen den Regeln des handelsüblichen Kartenmemorys.

- Die Schüler und Schülerinnen müssen nun, nur anhand des Geruchs, die passenden Lebensmittel in der Dose zueinander finden. Es passt jeweils ein frisches Lebensmittel zu einem gleichen, jedoch reifen und nicht verzehrbaren Lebensmittel. So muss durch Riechen an den Dosen erkannt werden, dass z.B. das frische Stück Fleisch das Gegenstück zu dem ungenießbaren, zu reif gewordenem Fleisch ist und somit ein Memorypaar ergeben.

- Werden diese Geruchspaare gefunden, so müssen die Schüler und Schülerinnen die Ergebnisse auf einem Arbeitsbogen, welchen sie im Vorfeld erhalten haben, eintragen. Die Gruppenmitglieder dürfen sich untereinander helfen und ihre Vermutungen/Ergebnisse miteinander kommunizieren.

- Das Geruchsmemory endet, wenn alle Gruppen mit der Durchführung fertig sind und ihre Ergebnisse für die im Anschluss bevorstehende Besprechung im Plenum vorbereitet haben.

(Hinweis: Eventuell auch eine Box mit Kaffeebohnen hinstellen, um den Geruch in der Nase, zwischen all den Gerüchen, zu neutralisieren.)

3. Abbildung des Geruchsmemorys



Wichtige Zusatzinformationen:

- Bitte beachten Sie, sich genügend Zeit für die Vorbereitungen der Lebensmittel einzuplanen. Rechnen Sie mit bis zu vier Wochen (teilweise länger) bis zum gewünschten Zustand des Lebensmittels.

- Das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) ist hierbei nicht ausschlaggebend. Denn auch Lebensmittel, welche das MHD überschritten haben, können durchaus noch frisch im Geschmack sowie im Geruch sein.

Zielsetzung

Die Schüler/innen werden sensibilisiert zu erkennen, welche Gerüche uns davor warnen, Lebensmittel nicht zu essen oder zeigen, welche Lebensmittel genießbar sind. Die Schüler/innen lernen bewusstes Riechen, in dem der Geruch zur Nase gefächelt wird, durch Abstand halten und durch langsames nähern an den Geruchsgegenstand. Es soll somit die Wahrnehmung geschult werden und eine Sensibilisierung für Lebensmittel hergestellt werden.

Fazit

In der Schule im Fach Hauswirtschaft lernen Schüler und Schülerinnen, was der Geruch uns über ein Lebensmittel aussagt. Es werden folgende Fragen beantwortet: Weshalb ist der Geruch für uns von Bedeutung? Was sagt uns der Geruch? Gibt es Warnhinweise dafür, wann man ein Lebensmittel nicht mehr verzehren darf? Die Leistung unserer Nase ist enorm und gibt die Antwort auf all unsere Fragen. Das Experiment zeigt, dass alleine durch das Riechen (ohne die anderen Sinne) erkannt werden kann, ob die Genießbarkeit eines Lebensmittels eingeschränkt ist.

Arbeitsblatt

Lebensmittel	Nummer	Beschreibung	Genießbar ja/nein	Nummer	Beschreibung	Genießbar ja/nein

Vorschläge der Beschreibung:

alt, muffig, streng, stechend, tranig, erdig, faulig, fade, fruchtig, gärig, säuerlich, stechend, modrig streng, süßlich.... etc. weitere Assoziationen gerne hinzufügen.

2.11. Joghurt



Abbildung 12: Joghurt

Situation

Befinden wir uns in einem Supermarkt und schauen in das Kühlregal, so sehen wir eine unzählige Auswahl an Joghurt. Hinzu kommt, dass es viele gleiche Sorten Joghurt einer Marke gibt. Doch so scheint es nur auf den ersten Blick! Beim genauen Hinsehen fallen uns viele verschiedene, meist fettgedruckte Zahlen der „gleichen Sorte“ an Joghurt auf. Diese Zahlen beschreiben den Fettgehalt eines Joghurts. Doch was bedeutet das für uns? Gibt es geschmackliche Unterschiede? Diese Fragen wollen wir durch das sensorische Prüfen klären.

Wissenschaftlicher Hintergrund

Joghurt entsteht durch die Milchsäuregärung, bei der Bakterienkulturen den Milchzucker Laktose zu Milchsäure abbauen und das Milcheiweiß gerinnt. Diesen Prozess nennt man die Fermentation. Die verwendete Milch und das zugesetzte Bakterium entscheiden über den Geruch und Geschmack des Ausgangsproduktes. Heutzutage wird bei der Herstellung von Joghurt zumeist wärmebehandelte, also pasteurisierte Milch mit eingestelltem Fettgehalt verwendet.⁷ Der Fettgehalt der Milch entscheidet sich durch das Zentrifugieren der Rohmilch. Hierbei erfolgt eine Trennung von Rahm und Magermilch. Der Fettgehalt kann nun auf zwei Wegen eingestellt werden. Der Magermilch kann Vollmilch zugegeben werden oder die Milch wird auf den gewünschten Fettgehalt entrahmt.⁸

Material

- 4x Joghurt mit 0,1%, 1,5%, 3,5% und 3,7% Fett (20g pro Joghurt und Sorte/pro Schüler)
- 1x veganer Joghurt mit 2,3 % Fett
- große Schüsseln (nach Anzahl der Joghurts)
- Esslöffel (nach Anzahl der Joghurts)
- Schälchen (nach Anzahl der Joghurts x Anzahl der Schüler)
- Teelöffel (nach Anzahl der Schüler)
- Abwurflöffel (nach Anzahl der Joghurts)
- Abwurfschälchen (nach Anzahl der Joghurts)

Durchführung

Wir führen eine sensorische Prüfung von Joghurt durch. Hierbei wird auf viele Faktoren geachtet: Aussehen, Geruch, Geschmack und die Textur, also das Mundgefühl. Getestet werden vier Joghurts einer Marke mit den Fettstufen 0,1%, 1,5%, 3,5% und 3,7%. Es ist sinnvoll, Joghurt einer Marke zu wählen, da dann die gleichen Bakterienkulturen zur Herstellung herangezogen werden und somit eine genaue Prüfung stattfinden kann. Ebenfalls mit einbezogen in die Prüfung wird ein Veganer Joghurt mit einem Fettgehalt von 2,3%.

⁷ <http://www.dlg-verbraucher.info/de/lebensmittel-wissen/warenkunde/herstellung-von-joghurt.html>

⁸ <https://www.vis.bayern.de/ernaehrung/lebensmittel/gruppen/trinkmilch.htm>

-
- 1) Zunächst wird der gesamte Joghurt in die Schüsseln umgefüllt, damit der Fettgehalt auf der Produktverpackung nicht sichtbar ist.
 - 2) Dann werden die Schüsseln mit „Probe 1“ etc. beschriftet (Verwechslungsgefahr).
 - 3) Mit einem Löffel wird nun der Joghurt in die Schälchen umgefüllt. Jede(r) SchülerIn erhält jeden Joghurt. Anschließend stellen die SchülerInnen die Schälchen auf ein Blatt Papier und beschriften die Proben mit den Zahlen 1-5.

Alternative (evtl. bei kleineren Gruppe): Joghurt wird auf Probierlöffel gegeben und direkt sensorisch geprüft. (Schüler/innen bekommen den Löffel mehrfach aufgefüllt.)

- 4) Sensorische Prüfung durchführen (Aussehen, Geruch, Geschmack, Textur)
- 5) Zuordnung der Fettstufen

Zielsetzung

Die Schüler/innen sollen die unterschiedlichen Fettgehaltstufen der Joghurts einschätzen können. Es soll getestet werden, ob Geschmacksunterschiede, die Cremigkeit, der Säuregehalt, die Konsistenz und der Geruch je Joghurt variieren.

Fazit

Fett dient als Geschmacksträger und beeinflusst die Milde bzw. Säure eines Joghurts. Außerdem hat der Fettgehalt Einfluss auf die Konsistenz und die Textur und bestimmt unter anderem die Cremigkeit.

Arbeitsblatt

Sensorisches Prüfen – Joghurts mit verschiedenen Fettstufen

	Fettstufe	Kalorien	Geschmack	Cremigkeit	Säure	Konsistenz/ Aussehen	Geruch
Probe 1							
Probe 2							
Probe 3							
Probe 4							
Probe 5							

Sensorisches Prüfen – Joghurts mit verschiedenen Fettstufen – Erwartungsbild

Fettstufe	Kalorien	Geschmack	Cremigkeit	Säure	Konsistenz/ Aussehen	Geruch
0,10%	- 39kcal/100g	- säuerlich - leicht unangenehm	- „flüssig“ - bröckelig	- sauer	- leicht bröckelig - kleine Stücken - flüssiger - leicht glänzend	- Säure
1,50%	- 51kcal/100g	- angenehmer - weicher - cremiger	- „flüssig“	- weniger sauer	- flüssig - leicht glänzend - kleine Stückchen	
3,50%	- 66kcal/100g	- milchiger - süßer - sahniger	- zunehmend fester	- mild	- cremig - keine Stückchen - glänzend	
3,70%	- 68kcal/100g	- natürlicher (Kuh) - kräftiger im Sahne-/Milch- geschmack	- fest	- sehr mild - vollmundig	- geschmeidig - homogene Masse - cremiger - glänzend - glatt	- sämiger - weniger sauer - mild
Vegan 2,3%	- 50kcal/100g	-Soja - süß	- fester - „höhere Dichte“	- sehr mild - säuerliche Frucht	- glänzend - flüssig - leicht gelblich - sandig	- süß - Vanille - Hefe - „Quark-Öl- Teig“

2.12. Käse – Camembertverkostung

Situation

„Ihh, schimmeligen Käse kann man doch nicht essen, das schmeckt doch nicht!“

„Aber Käse wird doch immer besser je reifer er ist!“



Abbildung 13: Camembert

Wissenschaftlicher Hintergrund

Camembert ist ein Weichkäse, dessen Qualität gleichbleibt, egal welchen Reifegrad er hat. Lediglich Optik, Konsistenz und Geschmack verändern sich mit der Zeit. Dies ist so, da dem Käse Schimmel- und Hefebakterien bei der Herstellung hinzugefügt werden. Der Schimmel auf dem Camembert ist ein gutartiger, genießbarer Schimmel, der verhindert, dass sich gesundheitsschädlicher Schimmel auf dem Käse bildet.

Material

- Camembert (je ein junger, mittlerer, reifer und überreifer)
- 7 Unterlagen
- 100 Zahnstocher
- 30 Oblaten
- 1 Rolle Küchenpapier

Durchführung

1. Von jedem Exemplar ein Stück zur Anschauung auf eine Unterlage legen.
2. Die Reste in ausreichend große Stücke zur Verkostung schneiden.
3. Zahnstocher und Oblaten bereitstellen.
4. Jede Person probiert je ein Stück Camembert jeden Reifegrades (außer überreif, da ungenießbar) und beurteilt es nach Optik (Farbe und Aussehen) und Haptik (Konsistenz und Geschmack). Die Ergebnisse werden eigenständig in der Tabelle festgehalten.

Zielsetzung

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die unterschiedlichen Reifegrade des Camemberts anhand des Aussehens und des Geschmacks. Sie stellen fest, dass Käse reift und sich mit der Zeit verändert aber dennoch genießbar sein kann.

Fazit

Schimmel ist nicht immer ein Indiz dafür, dass ein Käse schlecht oder ungenießbar ist. In manchen Fällen, wie beim Camembert, sorgt er sogar für eine Veredelung des Käses.

Arbeitsblatt

	Farbe	Konsistenz	Aussehen	Geschmack
Junger Camembert				
Mittlereifer Camembert				
Reifer Camembert				
Überreifer Camembert				

2.13. Ketchup – Rote Geschmacksexplosion

Situation

Zwei Freunde unterhalten sich über Ketchup. Max behauptet, er möge ausschließlich Heinz Ketchup. Moritz füllt daraufhin eine bereits geleerte Heinz-Flasche mit Discounter Ketchup und bietet sie Max an. Wird Max den Unterschied bemerken?



Abbildung 14: Ketchup

Wissenschaftlicher Hintergrund

Ketchup ist eine Würzsauce, die aus Zucker, Tomatenmark, Essig, Speisesalz und Gewürzen besteht und oft in verschiedenen Variationen und Geschmacksrichtungen hergestellt wird. Ketchup ist sowohl im Fastfood-Bereich als auch in der Alltagsküche verbreitet. Es wird gerne als Sauce oder Dip zu Pommes, Würstchen oder Nudeln verwendet oder als Würzmittel in Burgern. In Europa und den USA unterscheidet man zwischen Tomatenketchup, Gewürzketchup und Curryketchup.

Materialien

- Markenketchup, No-Name-Produkte und selbstgemachten Ketchup auswählen:

- Apti Tomaten Ketchup (0,79€)
- Heinz Tomaten Ketchup weniger Zucker und Salz (2,69€)
- Heinz Tomaten Ketchup (2,09€)
- Develey McDonalds Ketchup (1,79€)
- Selbstgemachter Ketchup

- Ketchup Etiketten
- pro Proband einen Löffel + einen Löffel pro Probeschüssel
- 5 Schüsseln
- Bewertungsmatrix

Durchführung

Hinweise:

- Die Löffel dürfen sich aus hygienischen Gründen nicht berühren.
- Es muss an jedem Schüler/ Gruppe durchführbar sein
- Die Zahl der Prüfenden bestimmt die Zahl der erforderlichen Arbeitsmittel. Kann abgewaschen werden?
- Stationsarbeit ist zu empfehlen
- Die Proben gut voneinander trennen und die Original-Flaschen verschlossen und nicht sichtbar aufbewahren
- Schüssel und die dazugehörige Ketchup-Sorte, mit jeweils denselben Nummern (1-5) kennzeichnen

Die Gruppenstärke der Prüfenden ist nicht relevant. Die Gruppe soll eine Tabelle anlegen (siehe Arbeitsblatt) um ihre Ergebnisse, in Schulnoten (1-6), zu notieren. Die Ketchup-Sorten werden in der Gruppe gustatorisch (Geschmack), visuell (Optik), olfaktorisch (Geruch) und auf Konsistenz geprüft. Alle fünf Proben werden nacheinander getestet und verglichen. Wenn der

Vollzug der Prüfung aller Sorten beendet ist, werden die Ergebnisse der Gruppe an der Tafel zusammengetragen. Die Prüfenden ordnen die Proben den jeweiligen Ketchup Sorten / Etiketten zu, die gegebene Antwort ist zu begründen. (Anschließend wird die Station gewechselt und die nächste Gruppe hat die Chance, die sensorische Prüfung durchzuführen.) Die Auflösung erfolgt, nachdem alle Gruppen ihre Ergebnisse öffentlich zusammengetragen haben, und wird diskutiert.

Zielsetzung

Es soll erkannt werden, dass verschiedene Ketchup-Sorten spezifische sensorische Merkmale aufweisen. Durch das Ausfüllen der Tabelle, sowie dessen Besprechung im Plenum, kann die Qualität und der Preis in Bezug gestellt werden. Die Schüler/innen können, wenn gewünscht, Ketchup selbst herstellen.

Fazit

Durch Aussehen und Konsistenz lassen sich die verschiedenen Ketchupmarken voneinander unterscheiden. Der Geschmack grenzt sich durch die unterschiedlichen Gehälter von Zucker ab. Die Schüler/innen lernen das Beurteilen auf Grundlage verschiedener Parameter, sowie die Herstellung von eigenem Ketchup kennen.

Arbeitsblatt

Tabelle für jeden einzelnen Schüler:

Prüf- punkte(→) Proben (↓)	Aussehen	Geruch	Geschmack	Konsistenz	Schul- noten (1-6)
1					
2					
3					
4					
5					

Tabelle für gemeinsame Besprechung:

Gruppe (→) Marke (↓)	1	2	3	4	5
Apti Tomaten Ketchup (0,79€)					
Heinz Tomaten Ketchup <i>weniger Zucker und Salz</i> (2,69€)					
Heinz Tomaten Ketchup (2,09€)					
Develey McDonalds Ketchup (1,79€)					
Selbstge- machter Ketchup					

2.14. Kräuter

Situation

Lena, Katrin und Paul wollen Quark mit Kartoffeln essen.
Folgendes Gespräch entsteht:



Abbildung 15: Kräuter

Lena: „Ich gehe mal schnell in den Garten und hole mir Kräuter!“

Katrin: „Ne! Ich hol Kräuter aus der Tiefkühltruhe. Das ist doch viel einfacher und schmeckt genauso.“

Paul: „Wir haben immer nur getrocknete Kräuter, weil meine Mutter sagt, die schmecken genauso gut und man kann sie lagern.“

Katrin: „Na, das wollen wir aber mal sehen...“

Wissenschaftlicher Hintergrund

Als Küchenkräuter oder Kräuter werden Pflanzen bezeichnet, deren Blätter und Blüten man frisch oder getrocknet als Gewürze verwenden kann. Küchenkräuter werden oft einzeln oder als Kräutermischungen verwendet, wie beispielsweise Kräuter der Provence. Kräuter enthalten Vitamine, Mineralstoffe sowie sekundäre Pflanzenstoffe und werden teilweise auch als Heilmittel eingesetzt. Durch den Einsatz der richtigen Kräuter in der Küche können viele Gerichte geschmacklich verfeinert werden, wodurch die Menge an Salz oft reduziert werden kann. Beliebte Kräuter sind hierbei Basilikum, Petersilie, Schnittlauch, Kresse, Rosmarin und Minze.

Material

(für 30 Teilnehmer)

- 1x Schere zum Kräuter schneiden
- 1x Einweghandschuhe (2,99€)
- 3 Messer zum Schmieren
- 2x100er Packung Oblaten (ca. 2€)
- 2kg Speisequark (ca. 3,50€)
- 2 Töpfe frischer Schnittlauch (1,40€)
- 2 Töpfe frische Petersilie (1,40€)
- 1x getrockneter Schnittlauch (1,79€)
- 1x getrocknete Petersilie (1,79€)
- 1x gefrorener Schnittlauch (1,81€)
- 1x gefrorene Petersilie (1,81€)

Gesamtbetrag: ~18,50€

Durchführung

1. Der 2kg Speisequark wird gleichmäßig auf 6 gleichgroße Schalen verteilt.
2. Nun werden die Kräuter und ihre verschiedenen Varianten (frisch, gefroren, getrocknet) separat in die Schalen gegeben und mit dem Quark verrührt.

3. Die fertigen 6 Quarks sollten von der Lehrerseite aus mit einer Notiz versehen werden, sodass die Quarks nicht vertauscht werden und der Lehrer weiß, welche Variante einer Kräuterart die Schüler/innen gerade probieren.
4. Es wird mit einer Kräuterart begonnen. Die Reihenfolge ist hierbei unerheblich.
5. Die Schüler/innen bekommen eine Oblate und probieren nach und nach mit geschlossenen Augen die verschiedenen Varianten dieser Kräuterart.
6. Die Schüler/innen sollen nach dem Probieren eines jeden Quarks ihre Sinneseindrücke beschreiben und die Ergebnisse in den Tabellen eintragen.
7. Schritt 4 und Schritt 5 werden mit der übrig gebliebenen Kräuterart wiederholt.
8. Am Ende sollen die Schüler/innen die einzelnen Kräuter und deren Unterschiede miteinander vergleichen.

Zielsetzung

Die Schüler/innen können zwischen frischen, getrockneten und gefrorenen Kräutern unterscheiden. Sie lernen etwas für die Unterschiede in der Herstellung sowie die unterschiedliche Intensität in Bezug auf Geschmack und Geruch.

Fazit

Die Art der Verarbeitung, ob frisch, getrocknet oder gefroren, macht einen großen Unterschied in Bezug auf den Geschmack aus. Die Schüler/innen bewerten die frischen Kräuter als beste Wahl, da sie in der Intensität von Geschmack und Geruch am stärksten sind. Die Verwendungsart von Kräutern wird in diesem Experiment deutlich.

Arbeitsblatt

1. Probiere **mit geschlossenen Augen** zunächst alle drei Varianten des ersten Quarks.
2. Beschreibe was du schmeckst mithilfe der Tabelle. Suche die passenden Begriffe raus.
3. Probiere nun die drei Varianten des zweiten Quarks.
4. Schmeckst du welche Kräuter es waren? Trage deine Vermutung in die Tabelle ein.

Kräuterart:	1 _____	2 _____	3 _____
Beschreibung des Geschmacks und der Oberfläche			
Geschmacksintensität 1= sehr schwach 2= schwach 3= mittel 4= stark 5= sehr stark			
Geruchsintensität 1= sehr schwach 2= schwach 3= mittel 4= stark 5= sehr stark			

Begriffe zur Beschreibung des Geschmacks:

süß, sauer, bitter, salzig, faserig, bissfest, glatt, saftig, strohig, wässrig, scharf, weich, erdig

2.15. Milch und Milchersatzprodukte



Abbildung 16: Milch

Situation

Die Klasse 8a plant ein gemeinsames Frühstück. In der Klasse sind einige Jugendliche laktoseintolerant. Als die Lehrende erklärt, dass diese nicht zwingend auf ihren Kakao verzichten müssen, wenn man eine geeignete Alternative auswählt, verstehen viele der Schüler/-innen dies nicht ganz und fragen, wie dies möglich sei? Sie beschließt daraufhin mit Ihnen eine sensorische Prüfung mit Milchersatzprodukten durchzuführen. Nun stellt sich die Frage: Welche Alternativen gibt es zu der „normalen“ und für alle bekannten „Kuhmilch“? Schmecken diese vielleicht ähnlich, oder sogar besser? Und los geht's! „Jetzt melken wir Pflanzen.“

Wissenschaftlicher Hintergrund

Definition (Milchersatz/ Milchimitat):

Als „laktosefrei“ werden Produkte mit weniger als 0,1 Gramm Laktose pro 100 Gramm Nahrungsmittel bezeichnet. Menschen, welche von einer Laktosemalabsorption betroffen sind, vertragen Milchzucker in Milch und Milchprodukten schlecht, da sie im Verdauungstrakt nicht vollständig abgebaut werden können. Dies liegt an einem Mangel des Enzyms Laktase. Diese Menschen müssen also so weit wie möglich auf laktosebeinhaltende Lebensmittel verzichten, sofern sie keine Laktase in Tablettenform einnehmen möchten. Die meisten Milchersatzprodukte ähneln den Lebensmitteln sowohl bezogen auf Aussehen und Geschmack, als auch in Bezug auf den Fett-, und Proteingehalt. Viele der wertgebenden Bestandteile der Milch werden jedoch zum Teil, oder vollständig durch milchfremde Bestandteile ersetzt (häufig durch pflanzliches Öl/pflanzliches Eiweiß). Beispiele für Milchersatzprodukte sind unter anderem auch Tofu und Kaffeeweißler.

Durch ihre bestimmenden sensorischen Eigenschaften eignen sich die zu prüfenden Milchersatzprodukte für verschiedene Verwendungsmöglichkeiten besonders gut. So ist Kokosmilch dickflüssiger als Kuhmilch und eignet sich hervorragend für Gerichte mit Geflügel oder Fisch. Außerdem ergänzt sie den Geschmack von Ananas, Pfirsich, Mango und vielen weiteren Früchten sehr gut und kann daher zur Zubereitung von Früchtesmoothies oder Desserts eingesetzt werden.

Sportler greifen gerne auf Reismilch, mit ihrem geringen Fettgehalt und hohen Kohlenhydratgehalt als Energiespender zurück. Der Vitamingehalt ist in Sojamilch eindeutig höher als in Kuhmilch. Das wichtige Vitamin B12 ist allerdings nicht enthalten. Die Konsistenz ist im Vergleich zu Kuhmilch sämiger und es lässt sich ein leichter Bohnengeschmack erkennen. Der niedrige Kaloriengehalt der Mandelmilch macht sie zum perfekten Getränk für diejenigen, die kalorienarme Produkte möchten.⁹

⁹ <https://www.bzfe.de/inhalt/laktosefreie-lebensmittel-563.html>

Material

- Fünf durchsichtige und nummerierte kleine Becher pro Person
(oder ein Becher pro Person, wenn die Möglichkeit des Abwaschens besteht)
- Kuhmilch, Mandelmilch, Sojamilch, Reismilch und Kokosmilch
- Schildchen mit den jeweiligen Milch-/Milchersatzproduktnamen
- Papier zum Abkleben der Milch-/Milchersatzproduktverpackungen
- Nährstofftabellen der Milch-/Milchersatzprodukte

Durchführung

Die Jugendlichen sollten zuerst in das Thema eingeführt werden. Dabei werden sie dafür sensibilisiert, dass es mehr als nur die „normale“ Kuhmilch gibt und die Gegebenheiten werden geklärt. Im Folgenden werden sie zum sensorischen Prüfen aufgefordert und sowohl ihr Interesse, als auch ihre Experimentierfreudigkeit geweckt. Nach jeder einzelnen Probe sollten die Lernenden nach Ihrer Meinung gefragt werden.

- Wissen die Jugendlichen mit welchem Produkt sie es zu tun haben?
- Wie schmeckt es ihnen?

Danach wird das Selbe mit den weiteren Proben durchgeführt. Nachdem die Jugendlichen jede Probe verkostet haben, sollten sie versuchen sowohl die Namen, als auch die Nährwerttabellen den einzelnen Proben zuzuordnen.

Nach der Verkostung folgt die Kontrolle der von den Lernenden zugeordneten Namen und Nährwerttabellen. Außerdem sollen die Proben in eine persönliche Rangfolge bezüglich des Geschmacks gebracht werden. Die Lernenden sollten hierbei darauf hingewiesen werden, dass es unter diesen Umständen kein *richtig* oder *falsch* gibt, da es sich um persönliche Meinungen handelt.



Zielsetzung

Den Schülerinnen und Schülern werden die Alternativen für Milch aufgezeigt und die Unterschiede im Geschmack offengelegt. Ihnen soll somit die große Bandbreite an Auswahl bewusst werden.

Fazit

Die Schüler wissen, dass Milch unterschiedlich schmecken kann, je nachdem wie diese verarbeitet wurde. Sie lernen Alternativen kennen und können diese anhand des Geschmacks richtig zuordnen.

Arbeitsblatt

Fülle die folgende Tabelle aus. Lege dabei eine Reihenfolge fest, in der du beurteilst, welche Milch dir am besten geschmeckt hat.

Nummer	Milchprodukt	Geschmack	Reihenfolge
1			
2			
3			
4			
5			

Begründe kurz deine Meinung.

Die Milch mit der Nummer ____ hat mir am besten geschmeckt, weil...

2.16. Mineralwasser

Situation

Tim und Ben sitzen auf dem Pausenhof. Ben holt seine Flasche Quellbrunn aus dem Rucksack. Daraufhin sagt Tim: „Ich trinke immer nur Gerolsteiner. Meinst du es gibt einen Unterschied zwischen den beiden?“ Tim überlegt kurz. „Es gibt noch so viele andere Sorten von Mineralwasser, lass uns einen Test machen.“



Abbildung 17: Mineralwasser

Wissenschaftlicher Hintergrund

Der unterschiedliche Geschmack von Mineralwässern liegt an der Komposition von Mineralien, Spurenelementen und künstlich hinzugeführten Inhaltsstoffen. Die folgenden Inhaltsstoffe sind häufig in Mineralwässern zu finden: Natrium (Na), Magnesium (Mg), Calcium (Ca), Chlorid (Cl), Sulfat (SO_{4-2}), Hydrogenkarbonat (HCO_3^-), Kalium (K), sowie die Spurenelemente Eisen (nach Aufbereitung nicht mehr vorhanden), Silizium (Kieselsäure) und Fluorid. Natrium liegt als essenzielles Mineral oft als Natriumchlorid (NaCl) in Mineralwässern vor und ruft in erhöhter Konzentration eine salzige Note hervor. Auch Magnesium liegt, als ein weiterer essenzieller Mineralstoff, in Wässern vor und wird von einigen Personen als bitter und anderen als leicht süßlich wahrgenommen. Eine hohe Kalziumkonzentration ($>50 \text{ mg/L}$) wird ebenfalls als bitter aber auch milchig-weich beschrieben. Chlorid tritt in Wässern in Verbindung mit Natrium oder Kalium auf, was wiederum erklärt, weshalb chloridarme Wässer nicht salzig schmecken. Sulfathaltige Wässer ($>200 \text{ mg/L}$) stammen aus Quellen, die besonders viel Gips eingelagert haben. Diese schmecken dann, je nach Sulfat-Konzentration, süßlich bis leicht bitter.

Beim Testen von Schorlen lässt sich leicht der Gehalt an Hydrogenkarbonat herausschmecken, da Hydrogenkarbonat Säure bindet. Das bedeutet, dass ein Mineralwasser mit einem hohen Hydrogenkarbonatgehalt ($> 600 \text{ mg/L}$) kaum säuerlich schmeckt. Verwendet man hier allerdings Mineralwasser mit wenig Hydrogenkarbonat, schmeckt die Schorle säuerlich. Mineralwässer mit wenigen Mineralstoffen ähneln dem Speichel von Menschen und werden deshalb als mild oder weich beschrieben.¹⁰

Material

Geräte

- Plastikbecher
- Nährstofftabellen der verwendeten Mineralwässer

Lebensmittel

- Lauretana (Heilwasser)
- Evian (für Babynahrung geeignet)
- Quellbrunn Mineralwasser (naturell)
- Gerolsteiner (naturell)
- Apfelsaft

¹⁰ Josst, G., Schenker, D., Sturm, W., Vollmer, G., Vreden, N. (1995). Lebensmittelführer 2: Fleisch, Fisch, Milch, Fett, Gewürze, Getränke, Lebensmittel für Diät, für Säuglinge, für Sportler. Inhalte, Zusätze, Rückstände, 2. neubearbeitete Auflage: WILEY-VCH Verlag

M. Lüpke (2008). Alles über Mineral- und Heilwasser: mit 111 Top-Wassermarken des Handels im detaillierten Profil.

Durchführung

Kleine Mengen der zu prüfenden Mineralwässer (Lauretana, Evian, Quellbrunnen, Gerolsteiner) werden in vier verschiedene Plastikbecher gefüllt. Dabei sollen die jeweiligen Sorten der Mineralwässer nicht offenbart werden. Es wird anschließend damit begonnen, die zu prüfende Substanz visuell und olfaktorisch wahrzunehmen, bevor aus jedem Becher ein großzügiger Schluck genommen wird, um dann mittels der gustatorischen Wahrnehmung den Geschmack der Substanz zu erleben. Während der Geschmackstestung sollen die Prüfer/innen nach und nach die ausgelegten Nährstofftabellen den jeweiligen Mineralwässern zuordnen und die sensorischen Merkmale (Geruch, Geschmack, Aussehen (Färbung, Trübung, Glanz), Mundgefühl) in die Tabelle auf dem Arbeitsblatt eintragen.

Hinweise zur Durchführung:

Des Weiteren können abschließend noch verdeckt zwei Apfelschorlen gemischt werden. Eine dieser sollte aus Lauretana Heilwasser und Apfelsaft, die andere aus Gerolsteiner und Apfelsaft bestehen. Hier können die Prüfer/innen wieder ihre Wahrnehmungen in die Tabelle eintragen. Die Getränke sollten bestimmten Temperaturgraden ("erfrischende" Mineralwasser: 6-8°C, Leitungswasser < 14°C, Heilwasser (Raumtemperatur) zwischen 17°C und 19°C) unterliegen, um ein bestmögliches Geschmacksspektrum bereiten zu können.

Zielsetzung

Die Schüler/innen sollen erkennen, dass unterschiedliche Mineralwässer verschiedene sensorische Merkmale aufweisen. Die sensorischen Merkmale verschiedener Mineralwässer werden mit Hilfe der Tabelle festgestellt und einprägt. Ein Bewusstsein über den Mineralstoffgehalt soll geschaffen werden.

Fazit

Der Versuch soll den Probanden zeigen, dass Mineralwässer leicht unterschiedlich schmecken. Als Fazit kann gezogen werden, dass das Leitungswasser in Deutschland von sehr hoher Qualität ist und ohne Bedenken getrunken werden kann. Häufig spiegelt der Preis von Mineralwasser nicht den Mineralstoffgehalt und somit die Qualität der Wässer wieder. Trotzdem sei hier erwähnt, dass Personen, die auf einzelne Nahrungsmittelgruppen verzichten oder/und einen Mineralstoffmangel haben, mit der bewussten Auswahl von Mineralwässern ihren Mineralienhaushalt stärken können.

Arbeitsblatt

Sensorische Merkmale	Lauretana (Heilwasser)	Evian (Baby-nahrung)	Quellbrunn (naturell)	Gerolsteiner (naturell)	Saft-schorle 1	Saft-schorle 2
Geruch						
Aussehen - Trübung - Färbung - Glanz						
Geschmack						
Mundgefühl						

2.17. Reife als Qualitätsmerkmal

Bananen und Kiwis



Abbildung 18: Bananen

Situation

A: Kann der Kaufman seine Bananen nicht einmal gelb verkaufen?

B: Wieso, die schmecken mir so immer am besten!

A: Aber dann sind die Bananen doch noch nicht reif!

B: Aber das heißt doch nicht, dass die nicht gut sind.

Wissenschaftlicher Hintergrund

Reife ist ein chemischer Prozess. Durch die Bildung von Ethylen, einem pflanzeigenen Hormon, wird der Reifeprozess in Gang gesetzt. Es erhöht die Permeabilität der Zellwände und sorgt für einen Atmungsanstieg bzw. erhöht die Stoffwechselaktivität. Doch warum sind die Bananen im Kaufmann noch nicht ganz reif? Nach der noch unreifen Ernte werden die Bananen kalt und sauerstoffarm, welches den Reifeprozess hemmt, transportiert und gelagert. Bei uns in den Zwischenlagern steuert man den Reifeprozess mit Hilfe von künstlichen Ethylen-Begasung und der Erwärmung der Temperatur. Dabei verschiebt sich das Stärke-Zucker Verhältnis von zunächst höherer Stärke zu einer ansteigenden Zuckerkonzentration. Je gelber die Banane ist, desto größer ist der Zuckeranteil. Je nach Farbe kann man über den Geschmack und die Weiterverarbeitungsmöglichkeiten seiner Banane entscheiden.

Material

- Bananen je 3 Reifegrade
- Kiwi je 3 Reifegrade
- Speisequark
- Zucker
- Löffel (pro Teilnehmer 3 Stück)
- 3x Schale und Teller
- Küchenrolle
- Zahnstocher (pro Teilnehmer 3 Stück)

Durchführung

1. Herstellung von Quark in Schalen (3 verschiedene mit jeweils unterschiedlicher Bananenreife)
2. Für einen Quark: 250g Quark, 2 Bananen, 1 TL Zucker
3. Kiwi in kleine Würfel schneiden (3 verschiedene Kiwis mit unterschiedlichem Reifegrad) und auf Tellern anrichten
4. Versuchsmaterialien auf dem Tisch aufbauen
5. Bewertungsbogen verteilen
6. Löffel und Zahnstocher verteilen
7. Kiwi verteilen (1 Stück pro Reifestadium) → durchführen und bewerten
8. Bananenquark verteilen (1 Becher pro Reifestadium) → durchführen und bewerten

Zielsetzung

Anhand einer sensorischen Testung von Bananen und Kiwis sind die Lernenden in der Lage, die unterschiedlichen Eigenschaften von Reifegraden bei Obst zu bestimmen. Die Schüler/innen sind in der Lage ihre Meinung zu begründen.

Fazit

Wie unterschiedlich der Genusswert von einem Lebensmittel ausfällt, ist abhängig vom Aussehen, Geschmack, Geruch, Konsistenz, Reife- und Frischezustand. Je nach Reifegrad der Banane haben die Attribute, die den Genusswert definieren, einen anderen Einfluss auf die subjektive Bewertung. Früchte, die noch nicht so reif sind, sind besser zum Essen unterwegs geeignet, da sie nicht so anfällig für Quetschungen sind.

Arbeitsblatt

Beurteile nach folgenden Kriterien: (Kiwi)

	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Aussehen			
Geruch			
Textur			
Geschmack			

Beurteile nach folgenden Kriterien: (Bananenquark)

	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Aussehen			
Geruch			
Textur			
Geschmack			

Auswertungstabelle:

Bewerte, indem du deinen Smiley setzt.

	☺	☹	⊗
Bananenquark			
Quark 1			
Quark 2			
Quark 3			

	☺	☹	⊗
Kiwi			
Stück 1			
Stück 2			
Stück 3			

Was hat dir am besten geschmeckt?

2.18. Salz



Abbildung 19: Salz

Situation

Andrea und Susi sitzen wie jeden Mittag zusammen in der Kantine. Heute gibt es Pellkartoffeln mit Quark. Susi nimmt einen Bissen und sagt zu Andrea: „Gib mir mal das Salz, bitte.“ Andrea antwortet: „Du benutzt immer so viel Salz. Wusstest du, dass wir Deutschen viel zu viel davon zu uns nehmen? Wir sollten täglich nicht mehr als einen Teelöffel Salz aufnehmen.¹¹ In Deutschland nehmen Männer im Schnitt zwei Teelöffel Salz pro Tag zu sich. Frauen liegen nicht weit darunter mit einem täglichen Konsum von durchschnittlich 1,5 Teelöffeln Salz¹². Unsere Geschmackssinne sind durch den hohen Konsum überreizt und somit essen wir mehr und mehr davon...“

Susi entgegnet: „Aber wie kann ich auf das Würzen mit Salz verzichten und trotzdem den Geschmack beibehalten?“ Andrea: „Versuch's doch mal mit frischen Kräutern! Schnittlauch und Petersilie zum Beispiel enthalten viel Vitamin C und ätherische Öle. Lauchzwiebeln sind sehr würzig im Geschmack, enthalten sekundäre Pflanzenstoffe und wirken entzündungshemmend. Kräuter sind also ein guter Ersatz für Salz, um deinen Quark zu würzen.“

Wissenschaftlicher Hintergrund

Als Speisesalz, Kochsalz oder Tafelsalz wird das in der Küche oft verwendete Salz für die menschliche Ernährung bezeichnet. Insgesamt wird nach vier Salzsorten unterschieden. Das Kochsalz ist ein raffiniertes billiges Salz, welches industriell hergestellt wird. Von den natürlichen Stoffen bleibt hierbei nur noch Natriumchlorid übrig. Das Meersalz wird aus dem Meer gewonnen und enthält noch geringe Mengen an Kalium, Magnesium und Mangan. Das Steinsalz wird in Salzbergwerken abgebaut und ist von den Inhaltsstoffen deutlich besser als das Kochsalz. Das Siedesalz wird aus Natursole gewonnen. Der menschliche Körper benötigt Salz, damit beispielsweise Nerven, der Stoffwechsel und die Blutzirkulation funktionieren. Jedoch wird dem Körper durch den Verzehr von verarbeiteten Lebensmitteln zu viel Salz zugeführt. Besonders in Fertigprodukten, Wurstwaren und Brot ist viel Salz enthalten, was auf Dauer gesundheitsschädigend sein kann und zu Bluthochdruck führen kann.

Material

(für 30 Teilnehmer)

- 2x 500gr Quark (20% Fett oder Magerstufe)
- Jodiertes Speisesalz
- 1 Bund frischer Schnittlauch
- 1 Bund frische Petersilie
- 2 Stangen frische Lauchzwiebeln
- 5 Liter stilles Wasser
- 2 Stangen helles Baguette
- 1 Messer



¹¹ Die DGE empfiehlt die Tageszufuhr von 5-6 Gramm Salz nicht zu überschreiten.

www.dge.de/wissenschaft/weitere-publikationen/faqs/salz/#c2591

¹² <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/gesund-ernaehren/salzkonsum-in-deutschland-11379>

- 2 große Löffel zum Rühren
- 5 große Löffel zum Portionieren
- 5 gleich große Schalen
- 5 Kärtchen zum Kennzeichnen der Proben
- pro Schüler einen Teelöffel
- 1 Schneidebrett
- 1 große Schüssel

Durchführung

1. Bereiten Sie kleine Würfel Brot und/ oder Wasser zur Neutralisierung der Geschmacksnerven für ihre Schüler/-innen vor.
2. Geben Sie die Gesamtmenge Quark in die große Schüssel.
3. Zerkleinern Sie die Kräuter.
4. Fügen Sie dem Quark 3 Tl. Schnittlauch, 3 Tl. Petersilie und 3 Tl. Lauchzwiebeln zu. Diese Mischung bildet den **Grundquark**.
5. Verteilen Sie den Grundquark auf 5 gleich große Schalen.
6. Stellen Sie eine Schale mit Grundquark beiseite (Quark 1).
7. Nehmen Sie eine der übrigen Schalen, und fügen Sie von jedem Kraut 2 Tl. hinzu. Diese Probe stellt die **erste Abstufung (Quark 2)** dar.
8. Nehmen Sie eine weitere Schale, und fügen Sie von jedem Kraut 2 Tl. und 1 Prise Salz hinzu. Diese Probe stellt die **zweite Abstufung (Quark 3)** dar.
9. Nehmen Sie eine weitere Schale, und fügen Sie von jedem Kraut 2 Tl. und 1/2 Tl. Salz hinzu. Diese Probe stellt die **dritte Abstufung (Quark 4)** dar.
10. Nehmen Sie die übrige Schale, und fügen Sie von jedem Kraut 2 Tl. und 1 Tl. Salz hinzu. Diese Probe stellt die **vierte Abstufung (Quark 5)** dar.
11. Statten Sie jeden Schüler/-in mit einem Arbeitsauftrag aus.
12. Lassen Sie die Schüler/-innen den Quark in der Reihenfolge der Abstufungen probieren, indem diese sich mit einem Portionslöffel etwas Quark auf den eigenen Teelöffel geben. Beachte Sie dabei die Hygiene und trennen Sie Probierlöffel und Portionslöffel.
13. Verwenden Sie zur Neutralisation Brot und/ oder Wasser zwischen den Proben.
14. Besprechen Sie nach der sensorischen Prüfung die Ergebnisse des Arbeitsauftrags.
15. Fragen Sie die Schüler/-innen welche Probe ihnen am besten geschmeckt hat.



Zielsetzung

Den Schülerinnen und Schülern soll durch Probieren ein Bewusstsein geschaffen werden, dass man zum geschmackvollen Zubereiten von Lebensmitteln viel weniger Salz braucht, als die meisten Menschen täglich konsumieren.

Fazit

Eine Aufgabe für die Lernenden kann die langsame Rückgewöhnung des Salzkonsums sein. Lehrer/innen können Sie diese Thematik ein paar Wochen später im Unterricht wieder aufgreifen und bei ihren Schülern nachfragen, ob sich an deren Salzkonsum etwas verändert hat.

Arbeitsblatt

Arbeitsauftrag

- Probiere die bereitgestellten Quarkproben in der vorgegebenen Reihenfolge.
- Nimm zwischen den Proben etwas stilles Wasser und gegebenenfalls etwas Baguette zu dir. Dies neutralisiert deine Geschmacksnerven.

Schätze wie viele Teelöffel Salz den jeweiligen Proben zugefügt worden sind und notiere deine Antwort auf dem Arbeitsbogen.

Quark 1: _____

Quark 2: _____

Quark 3: _____

Quark 4: _____

Quark 5: _____

Welche Probe hat dir am besten geschmeckt? Begründe deine Aussage!

2.19. Schokolade



Abbildung 20: Schokolade

Situation

Fritzchen geht mit seiner Mutter einkaufen. Er möchte sich unbedingt Vollmilchschokolade kaufen. Seine Mutter ist jedoch dagegen und sagt, er dürfe nur Schokolade haben, die einen Kakaoanteil von über 75% hat, da diese viel weniger Zucker enthält.

Stimmt das? Wo gibt es Unterschiede bei den verschiedenen Schokoladensorten?

Wissenschaftlicher Hintergrund

Je dunkler und bitterer die Schokolade ist, desto eher tritt die Sättigung des Geschmacks ein. Der bittere Geschmack beendet das Appetitsignal. Die Inhaltsstoffe von Kakao sind wertvoll und wurden europäisch zuerst als Arznei verwendet, bevor der Kakao als Trinkschokolade zum Konsumprodukt wurde. Die Inhaltsstoffe von Kakao sind neben dem hohen Fettanteil reichhaltig und stimulieren direkt als Botenstoffe den menschlichen Organismus. Sie wirken u.a. stimmungsaufhellend und antioxidativ. Mineralstoffe und Vitamine sowie sekundäre Pflanzenstoffe machen Kakao für die menschliche Ernährung wertvoll. Kakaohaltige Getränke enthalten dagegen sehr viel Zucker und sollten vermieden werden.

Schokoladensorte	Milchanteil	Kakaotrockenmasse	Kakao-butter	Zucker
Vollmilchschokolade	22%	12%	18%	46%
Zartbitterschokolade (75%)	unter 1%	75%	5%	21,9%
Bitterschokolade	0%	90%	unter 1%	7%
Weißer Schokolade	26%	0%	28%	46%

Material

- Schokolade (für 30 Personen reichen je Schokoladensorte 2 Tafeln)
- Weiße Schokolade
- Vollmilchschokolade
- Bitterschokolade (75%)
- Bitterschokolade (90%)
- Wasser zur Neutralisation
- Becher
- Messer
- Brett
- Augenbinde
- Kisten (zum Deponieren der Schokolade)
- Zuckerwürfel zur Verdeutlichung des Zuckergehaltes

Durchführung

Der jeweilige Proband bekommt mit verbundenen Augen ein Stück der Schokolade zum Probieren, ohne dass er diese vorhersieht. Dann muss er in einer Skala den Milchgehalt, Kakaotrockenmassegehalt, Kakaobuttergehalt und den Zuckergehalt schätzend markieren. Dies wird mit allen 4 Schokoladensorten durchgeführt. Am Ende wird die tatsächliche Menge der jeweiligen Inhaltsstoffe gezeigt und als Verdeutlichung stellen Zuckerwürfel den jeweiligen Zuckergehalt dar.

Wir empfehlen zuerst die Vollmilchschokolade verkosten zu lassen, denn diese ist die mittlere Wertigkeit für Süße (Zucker), Cremigkeit (Kakaobutter + Fett), Bitterkeit (Trockenmasse) und Milchmasse.

Zielsetzung

Die Bestandteile von Kakao werden erläutert und es werden Unterschiede zwischen den Schokoladensorten aufgezeigt. Dabei spielt besonders der Zuckergehalt eine wichtige Rolle. Anhand dessen soll ein bewussteres Naschen von Schokolade stattfinden.

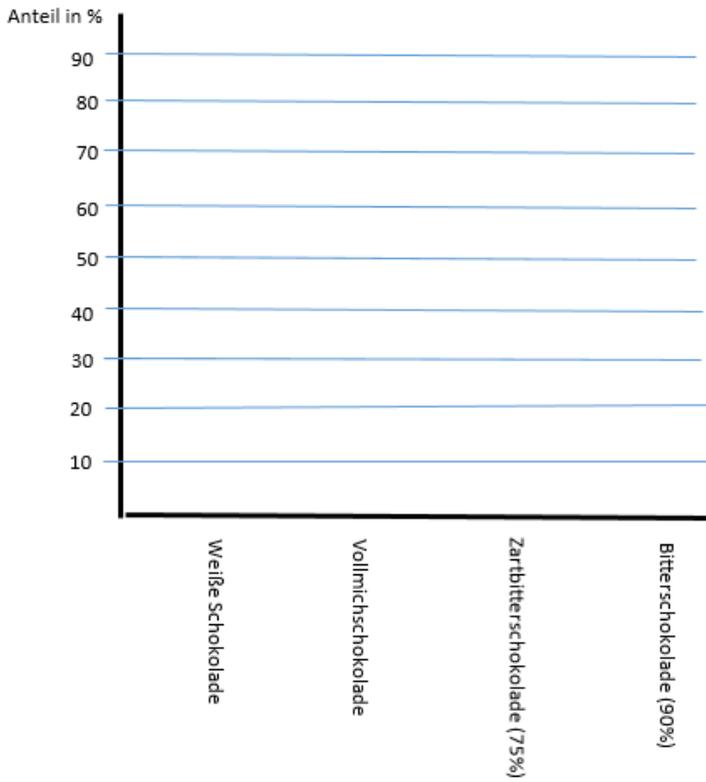
Fazit

Der Zuckergehalt ist in den Schokoladen mit höherer Kakaotrockenmasse geringer. Sie schmeckt bitterer und der Kakaobutteranteil sinkt. Je cremiger die Schokolade, desto höher ist der Fettanteil. Dieser setzt sich aus Kakaobutter (wertvoll) und Milchfett (weniger wertvoll) zusammen. Weiße Schokolade besitzt kaum noch wertvolle Substanzen, da diese hauptsächlich in der Trockenmasse vorliegen.

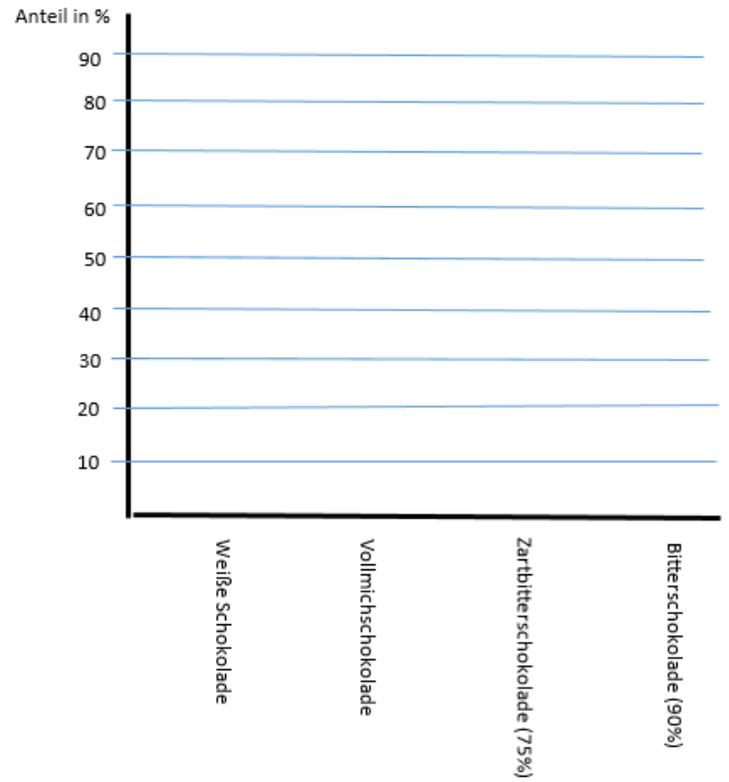
Arbeitsblatt

Bitte trage in die folgenden Grafiken die geschätzte Menge der verschiedenen Zutaten ein.

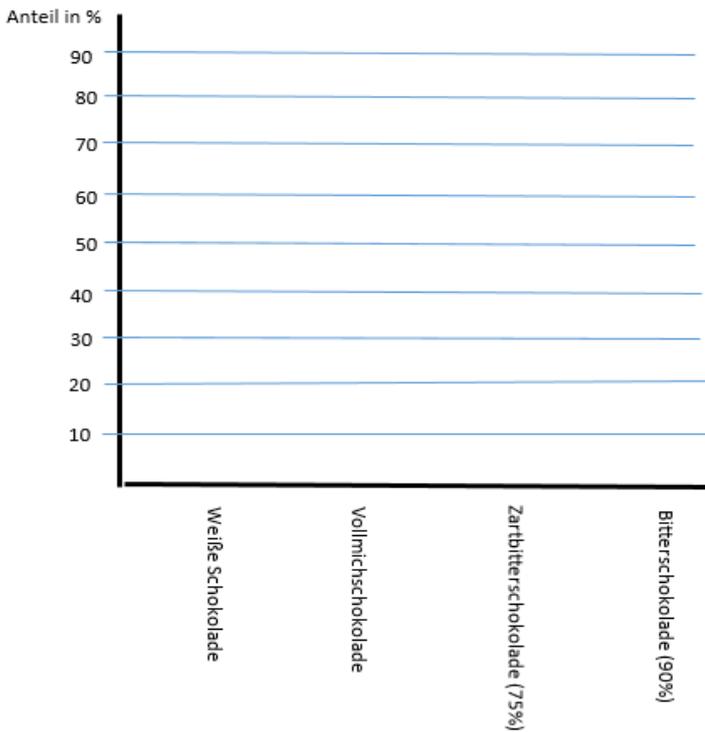
Milch



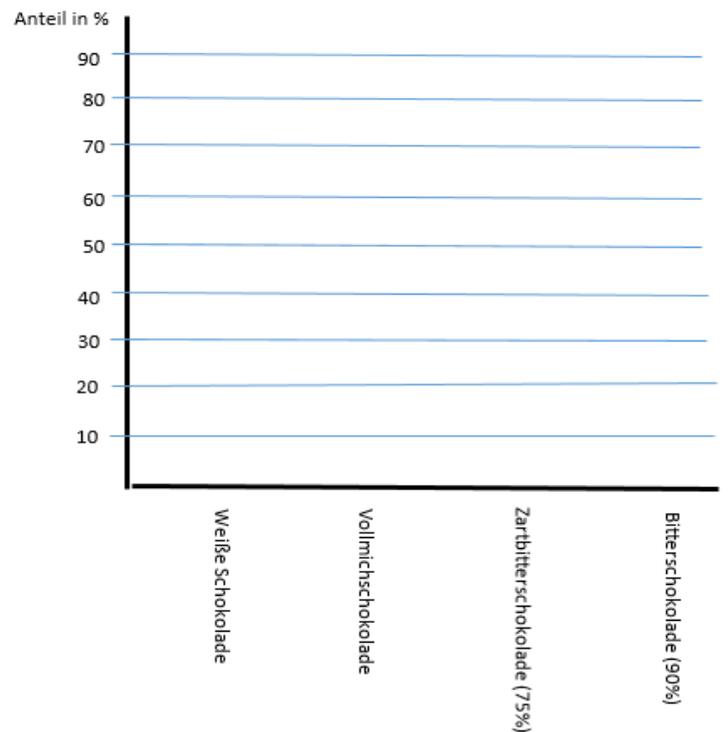
Kakaobutter



Kakaomasse



Zucker



2.20. Süßungsmittel

Situation

Franziska möchte morgens ihren Quark nicht mehr mit Haushaltszucker süßen. Sie sucht jetzt nach Alternativen, welche ihr gut schmecken.



Abbildung 21: Süßungsmittel

Wissenschaftlicher Hintergrund

Süßungsmittel sind natürliche oder synthetische Zuckerersatzstoffe, die Lebensmittel mit einem gewissen Zuckergehalt einen süßen Geschmack geben. Die Zusatzstoffzulassungsverordnung in Deutschland teilt natürliche und synthetische Zusatzstoffe in Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe ein. Süßungsmittel haben eine 30- 3000-fache Süßkraft im Vergleich zum Haushaltszucker. Dabei sind die Stoffe so gut wie kalorienfrei und werden gerne in brennwertreduzierten Lebensmitteln verwendet. Zucker lässt sich allerdings auch durch gesündere Alternativen ersetzen wie beispielsweise Agavendicksaft, Honig, Reissirup oder Stevia. Diese Alternativen haben den Vorteil, dass sie den Blutzuckerspiegel deutlich langsamer ansteigen lassen. Außerdem haben sie eine stärkere Süßkraft als Zucker, weshalb geringere Mengen davon benötigt werden.

Material

(für 6 Teilnehmer)

- 5 Schüsseln
- 5 Esslöffel und 10 Teelöffel (bzw. Anzahl der Probanden)
- 6 Gläser
- Süßungsmittel: Zucker, Süßstofftabletten, Agavendicksaft, Stevia
- Quark
- Haushaltswaage
- Zettel mit Adjektiven und Süßungsmitteln
- Wasser
- Symbolsticker oder ähnliches zur Markierung der Proben

Durchführung

1. Adjektiv/Wortsammlung auf unterschiedliche Zettel schreiben
2. Süßungsmittel auf Karten schreiben
3. Abwiegen des Quarks und Aufteilung in die 5 Schüsseln
4. Den Süßstoff mit einem Löffel zermahlen und in eine Quarkprobe geben
5. Die anderen Süßungsmittel abwiegen und in die Quarkproben geben

Mengen:

Auf 10g Quark/Person kommen angegebene Menge Süßungsmittel:

Probe 1: 10g Quark

Probe 2: 10g Quark mit 1g Zucker

Probe 3: 10g Quark mit 1/4 Süßstofftablette (vorher mit dem Probelöffel zermahlen)

Probe 4: 10g Quark mit 3/4 g Agavendicksaft

Probe 5: 10g Quark mit 1/4 Teelöffel Stevia

= pro Person benötigt man 50g Quark

Für 30 Personen:

Probe 1: 300g Quark

Probe 2: 300g Quark mit 30 g Zucker

Probe 3: 300g Quark mit 7,5 Süßstofftabletten (vorher mit dem Probelöffel zermahlen)

Probe 4: 300g Quark mit 22,5g Agavendicksaft

Probe 5: 300g Quark mit 7,5 Teelöffel Stevia

= für 30 Personen benötigt man 1,5 kg Quark

6. Die 5 Schüsseln mit Symbolen markieren, als Kennzeichen für die Lernenden
7. Alle Proben cremig rühren, um eine gleiche/ähnliche Konsistenz herzustellen
8. Schüler und Schülerin probieren den Quark, ohne zu wissen welches Süßungsmittel in welcher Probe enthalten ist
9. Schüler und Schülerin sortieren Adjektive zu den Quarkproben hinzu
10. SuS ordnen den Schälchen die Süßungsmittel hinzu, so wie sie meinen, dass es das jeweils passende Süßungsmittel ist
11. Subjektive Bewertung der Proben (Rangliste der Süße und Geschmack)
12. Auflösung durch die Lehrperson

Zielsetzung

Es werden die geschmacklichen Unterschiede von Süßungsmitteln getestet. Süßen alle gleich? Schmeckt man den Unterschied zum handelsüblichen Haushaltszucker? Die Schüler/innen lernen den Umgang mit der richtigen Menge von Zucker und sehen, dass es Alternativen gibt.

Fazit

Agavendicksaft & Haushaltszucker schmecken am besten. Süßstoff sowie Stevia sind sehr aufdringlich im Geschmack und süßen zu stark und zu unnatürlich. Die einzelnen Süßungsmittel sind schwer zu dosieren.

Arbeitsblatt

Versuche den Proben den richtigen Süßstoff zuzuordnen. Beschreibe den Geschmack mit Hilfe der untenstehenden Wortsammlung.

Probe	Süßstoff	Geschmack
1		
2		
3		
4		
5		

Adjektive/Wortsammlung für die Zuordnung

Quark:

trocken (macht durstig), bitter, pelzig auf der Zunge, milchig, schleimig, säuerlich, cremig

Stevia:

brennt, Nachgeschmack im Hals, lakritzig, Anis, holzig, säuerlich, bitter, späte Süße, künstlich, metallisch, scharf, bleibt an der Zunge, riecht weniger nach Quark

Agavendicksaft:

süß an den Lippen, salzig, mild, glänzt stark

Süßstoff:

extrem süß, bitter am Gaumen, metallisch, Mund zieht sich zusammen, starker Nachgeschmack, prägnant, im Vergleich zu anderen Proben fester

Zucker:

sehr süß, vertraut, kein starker Nachgeschmack, cremig

2.21. Zitrusfrüchte

Situation

„Sauer macht lustig!“ – Zitrusfrüchte sind mehr als nur Zitronen! Zitrusfrüchte sind sauer, aber auch bitter oder sogar süß im Geschmack.



Abbildung 22: Zitrusfrüchte

Wissenschaftlicher Hintergrund

Es gibt ca. 1600 Arten und nicht alle schmecken sauer! Früher wurden Zitrusfrüchte nur in Asien angebaut, heute so gut wie in allen subtropischen Ländern. Zitrusfrüchte werden grob in vier Gruppen unterteilt: Grapefruits, Zitronen, Mandarinen und Orangen. Sie gehören zur Familie der immergrünen Rautengewächse und ihr Fruchtfleisch ist unterteilt in sogenannte Fruchtfelder. Die Limetten sind grün und haben ganz andere Inhaltsstoffe, als die gelbe Zitrone. Außerdem werden Limetten wegen ihrem deutlich intensiveren Geschmack meist für Cocktails verwendet. Limetten sind sehr empfindlich gegen Kälte, die Zitrone hingegen wächst auch in gemäßigten Klimazonen und braucht die kalten Nächte zur Gelbfärbung. Die Pomelo ist eine Kreuzung aus Grapefruits und Pampelmuse und ist sehr gesund, da sie wenig Fett enthält.¹³

Material

- 5 Fühlkisten
- 3x Pomelo
- 2x Grapefruit
- 2 bis 3x Orange
- 3x Zitrone
- 3 bis 4x Limette
- 1x Netz Mandarinen
- Zahnstocher
- Küchenrolle
- Messer
- Brettchen
- 6 Schüsseln
- 2 Taucherbrillen (zugeklebte Augen)
- Steckbriefe zu jeder Frucht

Durchführung

1. Einkaufen und Fühlkisten besorgen (z.B. basteln)
2. Alle Früchte in angemessene Probestückchen schneiden (nicht die Mandarinen)
→ Die Proben behalten dabei ihre Schale
3. Ganze Früchte in Fühlkisten einsortieren (nicht die Pomelo)
4. Schüler/-innen bekommen die präparierten Taucherbrillen aufgesetzt, damit sie nichts sehen können (*Alternativ bringt jede/-r Lernende ein Tuch mit*)
5. Getestet wird:
 - 5.1 Geruch: An einer Probe riechen und Geruch beschreiben

¹³http://www.planet-wissen.de/gesellschaft/lebensmittel/zitrusfrucht_beliebt_gesund_und_farbenfroeh/index.html

<http://www.worldsoffood.de/specials/was-isst-deutschland/item/1230-was-ist-der-unterschied-zwischen-limonen-und-limetten.html>

<https://www.gesundheit.de/ernaehrung/lebensmittel/obst/pomelo>

-
- 5.2 Geschmack: Schüler essen nur eine der folgenden Früchte (Grapefruit (rot u. orange), Orange, Zitrone, Limette, Mandarine) und beschreiben den Geschmack. Dann versuchen sie zuzuordnen, welche Frucht sie gegessen haben.
- 5.3 Textur: Schüler fühlen in den Fühlkisten und ordnen zu, was welche Frucht ist
6. Nachdem sie benannt haben, welche Frucht in den Fühlkisten liegt, sollen sie die Textur beschreiben. Anschließend können sie sie die Steckbriefe zu jeder Frucht durchlesen
7. Die Pomelo wird probiert und beschrieben wie sie riecht, schmeckt und sich anfühlt und sie wird mit den anderen Zitrusfrüchten verglichen

Zielsetzung

Die Schüler/innen lernen die Vielfalt von Zitrusfrüchte kennen und erkennen, dass diese nicht immer sauer schmecken. Sie lernen etwas über die Früchte, in dem Steckbriefe über z.B. die Herkunft der Frucht aufgeteilt werden. Durch die Wahrnehmung mit allen Sinnen wird die Kompetenz der Schüler/innen geschult.

Fazit

Die Lernenden haben die Vielfalt von Zitrusfrüchten kennengelernt und Ihre Erfahrungen erweitert. Ihre Kommunikation wurde durch das Beschreiben gefördert. Sie können das Aussehen mit Hilfe von Karten beschreiben.

Arbeitsblatt

Die folgenden Wörter werden ausgeschnitten und laminiert.
Sie dienen zur späteren Zuordnung und als Hilfe für die Schüler/innen.

weich	glatt
hart	unangenehm
schwammig	angenehm
fest	klein
rau	schmierig
ölig	schwer
leicht	uneben
eben	elastisch

2.22. Zusatzstoffe

Situation

*Du willst keine Tiere essen,
Bist von guter Tat besessen.
Dafür isst du viel Chemie.
Doch ist das eine bessere Kopie?*



Abbildung 23: Zusatzstoffe

Wissenschaftlicher Hintergrund

Lebensmittelzusatzstoffe sind Stoffe, die Lebensmitteln zugesetzt werden, um ihrer Beschaffenheit zu beeinflussen oder bestimmte Eigenschaften beziehungsweise Wirkungen zu erzielen. Zusatzstoffe können Auswirkungen auf die Haltbarkeit, Stabilität von Emulsionen, Konsistenz, das Aussehen und den Geschmack sowie ernährungsphysiologische Eigenschaften der Lebensmittel haben. Zusatzstoffe können auf den Menschen sowohl neutrale, als auch negative bis hin zu krankheitserregende Auswirkungen haben.

Produkt	Zusatzstoff	Funktion
Hobelz Vegane Bratgriller	Carrageen	Geliermittel, Verdickungsmittel
	Methylcellulose	Geliermittel, Stabilisator, Verdickungsmittel, Überzugsmittel
	Konjak-Glucomannan	Verdickungsmittel
Hareico Grill-Bratwurst	Natriumcitrat	Komplexbildner, Säuerungsmittel, Säureregulator, Schmelzsalz

Material

(für 30 Personen)

- 8 Hareico Grill-Bratwürste (15cm Länge)
- 8 Hobelz Vegane Bratgriller (15cm Länge)
- 2 Bratpfannen
- 2 Pfannenwender
- 2 Schneidebretter
- Mindestens 4 Teller
- Ca. 100 Zahnstocher
- 2 Gabeln und Messer
- Beliebige Bratfett (Rapsöl)
- Karten mit Zusatzstoffen der jeweiligen Würstchen
- Karten mit den Zutaten der jeweiligen Würstchen

Durchführung

Hinweis:

Für die Vorbereitung muss eine Lehrküche zur Verfügung stehen. Außerdem ist es wichtig, dass die Schüler-/innen zuvor nicht wissen, um welche Art von Produkten es sich handelt.

1. Arbeitsmaterialien beschaffen
2. Zwei Pfannen erhitzen und das Rapsöl hinzufügen
3. Die Würstchen getrennt voneinander in die Pfannen geben
4. Vegane-Würste: Bei geringer Hitze solange wenden, bis sie von allen Seiten gleichmäßig goldbraun gebraten sind
5. Bratwürste: bei höherer Hitze bis zum gewünschten Bräunungsgrad wenden
6. Dann Würste aus der Pfanne nehmen und auf den Schneidebrettern in mundgerechte Stücke schneiden
7. Zahnstocher reinstecken und auf Tellern servieren. Hierbei dürfen die Würstchen nicht vertauscht werden
8. Die jeweiligen Würstchen können nun im erwärmten Zustand verkostet und somit sensorisch geprüft werden
9. Die Prüfung läuft wie folgt ab:
 - 9.1 Die Testpersonen haben die Aufgabe sowohl die vegane- als auch die klassische Bratwurst zu probieren, sensorisch zu prüfen und die Ergebnisse festzuhalten.
 - 9.2 Anschließend müssen die Karten mit den Zusatzstoffen den Würstchen zugeordnet werden. Die Antworten werden notiert.
 - 9.3 Danach bekommen die Testpersonen die Karten mit der gesamten Zutatenliste und müssen diese ebenfalls zuordnen, diese Antworten werden ebenfalls notiert.
 - 9.4 Zum Schluss werden die Zuordnungen aufgelöst und ggf. das Handout zur Verfügung gestellt.

Zielsetzung

Die Schüler/innen sollen den Unterschied zwischen einer Fleischwurst und einer vegetarischen Wurst kennen lernen. Dies begrenzt sich nicht nur auf den Geschmack, sondern es sollte sich bei diesem Versuch mehr Inhaltsstoffe konzentriert werden. Die Probanden setzen sich mit verschiedenen Zusatzstoffen auseinander und lernen etwas für ihre Wirkungen.

Fazit

Viele Fleischersatzprodukte erhalten zum Ausgleich der fehlenden Eigenschaften von Fleisch mehr Zusatzstoffe, die die technologischen Eigenschaften ausgleichen sollen und künstlich zugesetzt werden müssen. Dadurch geht die Natürlichkeit des Produktes weitgehend verloren. Dies ist kritisch zu sehen und entspricht nicht dem Anspruch eines möglichst gering verarbeiteten Lebensmittels. Auch die Höhe des Verarbeitungsgrades und die Zufuhr chemischer Zusatzstoffe sind qualitätsbestimmende Merkmale einer gesunden Ernährung und nehmen dem Ersatzprodukt ein wichtiges Merkmal einer vegetarischen Ernährung – die Natürlichkeit.

*Darum bedenke bei der Tofu-Wurst:
Lass die Finger von der Chemie!
Und stille deinen Eiweißdurst
mit der Pflanzenenergie.*

Arbeitsblatt

	Aussehen	Geruch	Textur	Geschmack	Bewertung 😊 😞
Probe 1					
Probe 2					

2.23. Zwiebel

Situation

Sina und Marie sind gerade in der Küche und schneiden Zwiebeln. Sie wollen diese später anbraten. Marie fragt sich, warum rohe Zwiebeln so anders schmecken als angebratene Zwiebeln. Die beiden recherchieren und stoßen auf die Maillard-Reaktion.



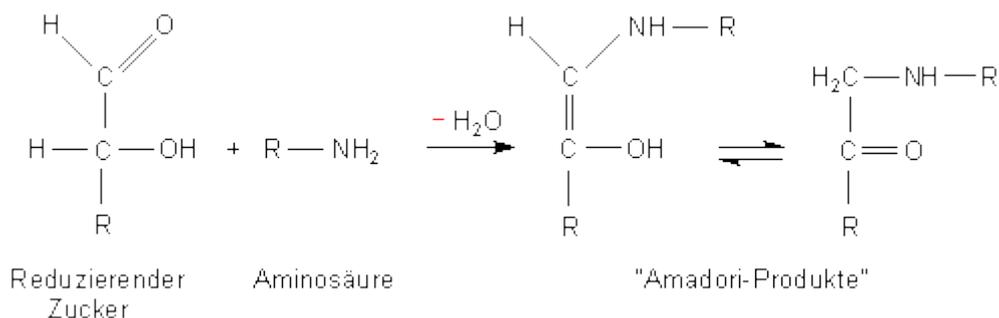
Abbildung 24: Zwiebel

Wissenschaftlicher Hintergrund

Gärung von Zwiebeln

Zwiebeln behalten gegart mindestens die Hälfte ihrer Wirkstoffe, wenn die Garflüssigkeit mitverzehrt wird. Beim Garen verschwindet das scharfe Aroma und die Süße kommt stärker zur Geltung. Die Kalorien in der Zwiebel stammen zu etwa 60 Prozent aus Zuckerarten und zu etwa 15 Prozent aus Eiweiß. Beim Braten entstehen durch das Aufeinandertreffen von Zucker, Eiweiß, vielfältigen Röststoffe und Aromen (Maillard-Reaktion). Zwiebeln verbrennen jedoch leicht. Beim Dünsten in wenig Fett entwickeln Zwiebeln eine milde Süße.

Maillard-Reaktion



Was passiert genau?

- nicht-enzymatische Bräunungsreaktion
- mehrstufige Reaktion ausgehend von reduzierenden Zuckern und Aminosäuren unter Einwirkung von Hitze → Bildung von heterozyklischen Verbindungen

Entstehende Produkte sind:

- Farbgebung (Melanoide) → bakterienhemmend
- Aromabildung

Karamellisierung und Maillard-Reaktion können gemeinsam beim „Karamellisieren“ von Zwiebeln auftreten: Die Kohlenhydrate der Zwiebel karamellisieren, während die Eiweiße der Zwiebel mit dem enthaltenen Zucker reagieren. Erst beides zusammen geben der „karamellisierten“ Zwiebel ihr würzig-süß-malziges Aroma. Aus glykosidischen Verbindungen der Zwiebel wird Zucker freigesetzt.

Säuerung

Die Säuerung ist ein Haltbarmachungsverfahren, bei dem der mikrobiologische und durch enzymatisch katalysierte Vorgänge bedingte Verderb von Lebensmitteln durch Absenken des pH-Wertes verzögert oder verhindert wird.

Material

(für 30 Personen)

- 5 bis 10 Zwiebeln (roh)
- 3 bis 5 Gläser Silberzwiebeln (eingelegt)
- Öl zum Braten
- Pfanne
- Pfannenwender
- Schneidebretter
- Messer
- Untertassen/Plastikteller (ca. 30 Stück)
- Gabeln (auch ca. 30 Stück)

Durchführung

1. Die Zwiebeln werden in lange Fäden geschnitten. Hier muss aufgrund der Konsistenz auf die gleiche Schnittform geachtet werden.
2. Öl in einer Pfanne erhitzen, die Zwiebeln unter häufigem Wenden mit einem Pfannenwender ausreichend lange ringsum anbraten.
3. Rohe Zwiebeln, gegarte Zwiebeln und Silberzwiebeln auf drei unterschiedlichen Untertassen servieren.
4. Die Schüler sollen zunächst die Farbe und den Geruch beschreiben und ihre Eindrücke in die folgende Tabelle eintragen.
5. Danach probieren sie jede Probe und bewerten den Geschmack sowie die Textur und Form.



Zielsetzung

Die Schüler lernen die Maillard-Reaktion kennen, die beim Braten von Zwiebeln geschieht. Sie erkennen die Unterschiede zwischen den drei Zwiebeln (roh, gegart und eingelegt) in Bezug auf Farbe, Geruch, Geschmack, Textur und Form.

Fazit

Die Zwiebel ist ein sehr vielfältiges Lebensmittel. Sie lässt sich sowohl zu Vor-, Haupt- oder Nachspeise besonders gut kombinieren, da sie je nach Zubereitungsart sowohl süß als auch herzhaft oder scharf schmecken kann. Die Zwiebel schafft es Geschmäcker zu tragen, zu unterstützen oder gar eine eigene dominante Geschmacksnote in einem Gericht unterzubringen.

Arbeitsblatt

Bitte trage die Ergebnisse in folgende Tabelle ein.

	Rohe Zwiebeln	Gegarte Zwiebeln	Silberzwiebeln
Farbe			
Geruch			
Geschmack			
Textur			
Form			

3. Quellenverzeichnis

Abbildung 1: Apfel

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2018/08/02/21/51/red-3580560_960_720.jpg

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 2: Bio-Siegel

Verfügbar unter:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cf/Bio-Siegel-EG-%C3%96ko-VO-Deutschland.svg/220px-Bio-Siegel-EG-%C3%96ko-VO-Deutschland.svg.png>

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 3: Brötchen

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2018/06/10/20/30/bread-3467243__340.jpg

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 4: Fruchtsaft

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2017/04/23/09/49/smoothies-2253430__340.jpg

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 5: selbstgekochtes Essen

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2017/10/13/19/00/potato-casserole-2848605__340.jpg

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 6: Salami

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2017/01/15/14/49/eat-1981733_960_720.jpg

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 7: altes Brot

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2016/03/05/19/10/age-1238291__340.jpg

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 8: frisches Brot

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2017/08/19/05/12/bread-2657465__340.png

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 9: Fruchtsaft

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2016/04/15/22/28/a-glass-of-juice-1332104__340.jpg

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 10: Gemüse

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2015/04/20/15/46/peppers-731661__340.jpg

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 11: Geruchssinn

Verfügbar unter:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/20/Olfactory_system.svg/400px-Olfactory_system.svg.png

Zugriff am [13.11.2018]

Abbildung 12: Joghurt

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2017/02/03/15/15/yogurt-2035323__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 13: Camembert

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2017/10/08/07/05/cheese-2829039_960_720.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 14: Ketchup

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2013/07/12/14/51/ketchup-148935__340.png

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 15: Kräuter

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2017/07/20/17/56/herbs-2523119__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 16: Milch

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2016/12/06/18/27/milk-1887234__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 17: Mineralwasser

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2017/02/28/08/50/water-2105211__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 18: Bananen

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2015/02/27/17/58/bananas-652497__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 19: Salz

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2013/03/08/14/20/salt-91539__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 20: Schokolade

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2016/04/06/19/05/chocolate-1312524__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 21: Süßungsmittel

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2016/09/18/20/48/shell-1678999__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 22: Zitrusfrüchte

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2012/02/22/19/24/fruit-15408__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 23: Zusatzstoff

Verfügbar unter:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/74/Lec_2.jpg/220px-Lec_2.jpge

Zugriff am [14.11.2018]

Abbildung 24: Zwiebel

Verfügbar unter:

https://cdn.pixabay.com/photo/2013/02/21/19/14/onion-bulbs-84722__340.jpg

Zugriff am [14.11.2018]