



 Bundesministerium  
Bildung, Wissenschaft  
und Forschung

# Praxismappe: Jugendliche entwickeln Lebensmittelprodukte

Unterrichtsmodule zur Vermittlung von  
Ernährungs- und MINT-Kompetenzen

FH JOANNEUM Graz  
Studiengang Nachhaltiges Lebensmittelmanagement und  
Studiengang Diätologie

In Zusammenarbeit mit Umweltdachverband gGmbH





## IMPRESSUM

Praxismappe: Jugendliche entwickeln Lebensmittelprodukte  
Unterrichtsmodule zur Vermittlung von Ernährungs- und MINT-Kompetenzen

Eine Publikation von YoungTECHforFOOD, ein Projekt durchgeführt im Rahmen des Förderprogramms Sparkling Science, gefördert vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung.

© 2019 Verlag der FH JOANNEUM Gesellschaft mbH

Herausgeber: FH JOANNEUM Graz  
Studiengang Nachhaltiges Lebensmittelmanagement und  
Institut Diätologie

In Zusammenarbeit mit: Umweltdachverband gGmbH  
Strozzigasse 10/7-8  
1080 Wien  
[www.umweltdachverband.at](http://www.umweltdachverband.at)

Cover Foto: HLA Graz Eggenberg  
Fotocredits: FH JOANNEUM Gesellschaft mbH, S. 30, S. 34 und Anhang: HLA Graz-Eggenberg  
Redaktionsteam: Ulrike Seebacher, Corinna Domenig, Hartmut Derler  
Projektteam: **Studiengang Nachhaltiges Lebensmittelmanagement:**  
Ulrike Seebacher (Projektleitung)  
Hartmut Derler (Projektkoordination)  
Simon Berner, Monika Grasser, René Rehorska  
**Institut Diätologie:**  
Daniela Grach, Raphaela Krause, René Pilz  
**Umweltdachverband:**  
Corinna Domenig, Anna Streissler  
**Private Höhere Lehranstalt für Landwirtschaft und Ernährung  
des Schulvereins der Grazer Schulschwestern:**  
Georgigasse 84, 8020 Graz  
Anita Kohlbacher-Strommer, Heidemarie Weißenbacher  
**Höhere technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt Graz Gösting:**  
Ibererstraße 15, 8051 Graz  
Nicole Kahlbacher

Layout und Grafik: Susanne Maier  
[www.sumai-grafik.com](http://www.sumai-grafik.com)

Druck: Servicebetrieb ÖH-Uni Graz GmbH  
Das Papier besteht aus ungestrichenem, zu 100% aus Sekundärfasern erzeugtem Offsetpapier.  
Zusätzlich erfolgte die Herstellung mit erheblich weniger Wasser und Energie als herkömmliche Druckpapiere.

Verlag der FH JOANNEUM Gesellschaft mbH  
Alte Poststraße 149  
A-8020 Graz  
[www.fh-joanneum.at](http://www.fh-joanneum.at)

ISBN Print: 978-3-902103-91-8  
ISBN E-Book: 978-3-902103-90-1

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für die Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, außer es ist eine entsprechende CC Lizenz angeführt.

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 3.0 Österreich Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/at/>



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>EINLEITUNG</b>	4
<b>AUFBAU UND VERWENDUNG DER PRAXISMAPPE</b>	5
<b>ERNÄHRUNGSKOMPETENZEN DURCH LEBENSMITTELPRODUKTENTWICKLUNG STÄRKEN</b>	6
<b>EINSTIEGSMODULE „Sich selbst und die Zielgruppe kennenlernen“</b>	
M1: ESSEN – EINE DREIECKSGESCHICHTE	10
M2: FOTOS SPRECHEN LASSEN /	12
M3: ICH ESSE GERNE ... UND DU?	14
M4: 7 TAGE – MEINE ERNÄHRUNG UNTER DER LUPE	16
M5: FAST FOOD FÜR ALLE	18
<b>ERARBEITUNGSMODULE „In die Produktentwicklung eintauchen“</b>	
M6: UNSER AVATAR IS(S)T...	22
M7: WÜNSCH DIR WAS!	24
M8: MIT ALLEN SINNEN BASISMODUL	26
M8: MIT ALLEN SINNEN VERTIEFUNGSMODUL	28
M9: VOM REZEPT ZUM PRODUKT	30
M10: EXPERIMENTIEREN UND MESSEN	32
M10: EXPERIMENTIEREN UND MESSEN - HALTBARKEIT - PASTEURISIEREN	34
M10: EXPERIMENTIEREN UND MESSEN - HALTBARKEIT - FEHLGERÜCHE	36
<b>ZUSATZMODULE „Über den Tellerrand blicken“</b>	
M11: BIN ICH EINZIGARTIG?	40
M12: DURCH DIE NACHHALTIGKEITSBRILLE	42
M13: ERNÄHRUNG VERSTEHEN	44
M14: NEVER ENDING STORY	46
<b>ARBEITSBLÄTTER</b>	
<b>REZEPTE</b>	
<b>AUTORINNEN</b>	



# EINLEITUNG



Genau die Phase, in der junge Menschen selbst beginnen Entscheidungen über ihre Ernährung zu treffen, ist relativ wenig erforscht. Hier setzte „YoungTECHforFOOD“ an, ein Sparkling Science Projekt, das vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung gefördert wurde. An zwei steirischen Schulen entwickelten Schülerinnen und Schüler Lebensmittelprodukte von Jugendlichen für Jugendliche. Dabei schlüpften die Teams der Privaten Höheren Lehranstalt für Landwirtschaft und Ernährung des Schulvereins der Grazer Schulschwester und der Höhere technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt Graz Gösting in die Rolle von Forschenden und entwickelten innovative Lebensmittelprodukte in eigener Sache.

Die Jugendlichen wurden von den Expertinnen und Experten der Studiengänge Nachhaltiges Lebensmittelmanagement und Diätologie an der FH JOANNEUM fachlich unterstützt und didaktisch begleitet durch den Projektpartner Umweltdachverband und das Lehrerinnenteam.

Bilder vom eigenen Ernährungsalltag, Online-Fragebögen und Ernährungstagebücher waren der Ausgangspunkt für Diskussionen, was Jugendliche wollen und was ihnen guttut. In Schulen gibt es oft wenig Platz und Zeit zum Essen. Produkte für Jugendliche sollen daher leicht verzehrbar sein, gut in der Hand liegen und schnell Energie liefern. Die Auseinandersetzung mit der eigenen Zielgruppe führte zu einer Vielzahl an Produktideen und weiteren Fragen: Was soll das Produkt gesundheitlich leisten? Welche ökologischen, ökonomischen und sozialen Anforderungen gibt es? Was sind die technischen Herausforderungen? Am Ende des ersten Projektjahres stellten sich fünf Produkte von 10 Entwicklungsteams der Sensorik- und Akzeptanzprüfung: Nudelmuffins als schnelle Zwischenmahlzeit mit Nudeln und Gemüse, Energybites (kleine kalorienhaltige Kugeln), Müsliriegel, Smoothies und Käsechips. Der nächste 4. Jahrgang an der HLA Graz-Eggenberg überprüfte mit einer Reihe von naturwissenschaftlichen Experimenten u.a. Zuckergehalt, pH-Wert, Haltbarkeit und Knusprigkeit und optimierte anschließend Rezepturen und technologische Prozesse.

Nicht nur die Freude über die gelungenen Produkte bleibt den jugendlichen Teams, sondern auch das Verständnis für Forschung und die Schritte bei der Entwicklung innovativer Lebensmittel bis hin zum marktreifen Produkt. Darüber hinaus wurden Ernährungskompetenzen, das Ernährungswissen sowie das Interesse an Naturwissenschaften und Lebensmitteltechnologie gestärkt.

YoungTECHforFOOD zeigte am Beispiel der 4. Jahrgänge der HLA Graz-Eggenberg, dass „Lebensmittel & Produktentwicklung“ ein attraktiver Jahresschwerpunkt für Fächer wie Projekt- und Qualitätsmanagement, Ernährung und Lebensmitteltechnologie sein kann. Ebenso gut kann das Thema aber auch im Ethikunterricht, wie es bei den beteiligten Klassen der HTL der Fall war, oder etwa auch im Chemie-Unterricht aufgegriffen werden. Die am Projekt beteiligten Pädagoginnen, ExpertInnen in Umweltbildung und Forschenden aus den Fachbereichen Diätologie, Ernährungswissenschaften, Umwelt- und Sozialwissenschaften sowie Chemie und Lebensmitteltechnologie haben es sich daher zur Aufgabe gemacht, Ihnen mit dieser Praxismappe erprobte Module, Anleitungen und Arbeitsunterlagen als „YoungTECHforFOOD-Buffer“ zur Verfügung zu stellen.

Wir danken allen Schülerinnen und Schülern für ihre Bereitschaft, die Forschungsreise mitzumachen, ihr großes Engagement und die tollen Ergebnisse. Besonderer Dank gilt auch den Lehrpersonen beider Schulen, die mit ihrem Engagement wesentlich zum Erfolg des Projektes beigetragen haben. Die Rezepte der optimierten Produktvarianten finden Sie im Anhang. Wir wünschen viel Vergnügen beim Nachmachen und den eigenen Projekten!

Das Projekt YoungTECHforFOOD hat 2018 die Auszeichnung „Bildung für nachhaltige Entwicklung – BEST OF AUSTRIA“ vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus verliehen bekommen.

# AUFBAU UND VERWENDUNG DER PRAXISMAPPE

Das Vorgehen des YoungTECHforFOOD Projektes ist in der vorliegenden Praxismappe festgehalten. Interessierte Lehrpersonen können damit Schritte der Lebensmittelproduktentwicklung in ihrem Unterricht aufgreifen. Dabei können sowohl einzelne Module ausgewählt als auch die gesamte Produktentwicklung von der Idee bis zum fertigen Produkt umgesetzt werden. Ziel ist bei Jugendlichen Ernährungs- und MINT-Kompetenzen zu fördern und einen Einblick in die Welt der Produktentwicklung bei Lebensmitteln zu ermöglichen.

Die Praxismappe ist in drei große Bereiche gegliedert:

1. Der erste Teil enthält Module, die dazu anregen sich selbst und die Zielgruppe „Jugendliche“ näher kennenzulernen. Bei der Umsetzung der fünf Module in diesem Abschnitt erforschen die Jugendlichen vor allem ihr eigenes Ernährungsverhalten sowie das von Gleichaltrigen.
2. Im zweiten Teil tauchen die Schülerinnen und Schüler in die Produktentwicklung ein. Hier setzen sich die Lernenden mit den einzelnen Schritten der Produktentwicklung neuer Lebensmittel auseinander. Angefangen bei der Findung, Bewertung und Auswahl von Produktideen geht es im Weiteren darum Prototypen herzustellen und sensorische Prüfungen durchzuführen. Neben anderen Aspekten spielen hier auch Versuche zur Stabilität und Haltbarkeit von Lebensmitteln eine wesentliche Rolle.
3. Der dritte Teil umfasst Zusatzmodule, mit denen über den Tellerrand geblickt werden kann. Hier werden neben marktwirtschaftlichen Fragestellungen (Gibt es bereits Konkurrenzprodukte?) auch soziale, ökologische und gesundheitliche Fragen im Zusammenhang mit der Lebensmittelproduktion und dem Konsum aufgeworfen. Im letzten Modul wird deutlich, dass der wissenschaftliche Prozess der Produktentwicklung ein Kreislauf und damit eine „never ending story“ ist.

Jedes einzelne Modul ist auf zwei Seiten übersichtlich dargestellt. Auf der linken Seite befindet sich eine kurze Beschreibung des Umsetzungsvorschlags, die kompetenzorientierten Lernziele sowie eine Liste mit allen Materialien und Medien, die für die Umsetzung benötigt werden. Auf der rechten Seite wird der genaue Ablauf der Unterrichtseinheiten erklärt. Einige Module untergliedern sich in Basis- und Vertiefungsmodul, um eine vertiefende Auseinandersetzung zu ermöglichen. Im Kapitel „Begleitmaterialien“ finden sich alle Arbeitsblätter, Hintergrundinformationen und Vorlagen, die bei den Modulen zum Einsatz kommen. Diese sind jeweils mit der Modulnummer und einer Nummerierung (z.B. M1-1) abgekürzt.

# ERNÄHRUNGSKOMPETENZEN DURCH LEBENSMITTELPRODUKT- ENTWICKLUNG STÄRKEN

Ernährungskompetenzen sind vor allem bei jungen Menschen rückläufig. In der Bildung sind daher neue Ansätze gefragt. Unter Ernährungskompetenz wird die Fähigkeit verstanden, theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten im Ernährungsalltag in ein angemessenes Handeln, das heißt im Sinne einer gesunden oder nachhaltigen Ernährung, umzusetzen. Sie unterstützt die Bewältigung und Gestaltung des Alltagslebens sowohl im häuslichen Ernährungsalltag (durch Koch- und Konsumkompetenzen) als auch im Marktgeschehen (u.a. beim Lebensmitteleinkauf) und umfasst dabei auch Gesundheits-, Medien- und Finanzkompetenzen. Im englischsprachigen Raum hat sich hierzu der Begriff „Food Literacy“ etabliert. Unter diesem Begriff werden Alltagspraktiken verstanden, die benötigt werden, um sich durch das Lebensmittelsystem „durch zu navigieren“ und sich gemäß gängiger Ernährungsempfehlungen gesund zu ernähren. Eine wissenschaftliche Untersuchung unter Jugendlichen und unter Einbeziehung von ExpertInnen in Australien identifizierte verschiedene Aspekte einer „food

literacy“. Diese Teilkompetenzen lassen sich in die Bereiche „Planung und Management“, „Auswahl treffen“, „Zubereiten“ und „Essen“ unterteilen (Vidgen und Gallegos 2014). Schulen sind prinzipiell ein gut geeigneter Lernort für den Erwerb von Ernährungskompetenz. In Österreich hat sich das „Thematische Netzwerk Ernährung“ zur Aufgabe gemacht, Fachdidaktik Ernährung in Lehre und Forschung weiter zu entwickeln. In der aktuellen Handreichung zum „Referenzrahmen für die Ernährungs- und VerbraucherInnenbildung Austria – EVA“ finden sich daher unter anderem auch Beispiele für Aufgabenstellungen, welche fachspezifisch und fächerübergreifend bearbeitet werden können (Buchner und Leitner 2018). Zu wissen wie Lebensmittel im gewerblichen und industriellen Bereich hergestellt und verarbeitet werden, fördert das Verständnis für technologische Fragestellungen. Um anwendbares Wissen zu erlangen, sollten darüber hinaus realitätsnahe Problemstellungen im Anwendungskontext erarbeitet werden.



## **LEBENSMITTEL-PRODUKTENTWICKLUNG ALS INTERDISZIPLINÄRES HANDLUNGSFELD**

Beim Weg von der Idee zum marktreifen Produkt sind für die Entwicklung innovativer Lebensmittel zahlreiche Aspekte zu berücksichtigen. Eine umfassende und interdisziplinäre Herangehensweise kombiniert Naturwissenschaft und Lebensmitteltechnologie mit Ernährungswirtschaft und berücksichtigt dabei ökonomische, ökologische, gesundheitliche, soziale und technische Anforderungen.

Denn Lebensmittelprodukte sollen zum einen die Umweltbelastung bei Erzeugung, Verarbeitung und Konsum so gering wie möglich halten, Fehl- und Mangelernährung vermeiden und zu Wohlbefinden beitragen sowie soziale Gerechtigkeit und artgerechte Tierhaltung unterstützen. Zum anderen sollen sich die Angebote in den Alltag der angesprochenen Zielgruppe integrieren lassen, wobei geschlechtsspezifische, religiöse, kulturelle oder soziale Zugehörigkeiten zu berücksichtigen sind.

Das bedeutet, dass sich nachhaltige Lebensmittelproduktentwicklung mit der Auswahl geeigneter Rohstoffe befasst und ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen (z.B. hinsichtlich Verarbeitungstechnologien, Verfahrenstechnik, Verpackung) bearbeitet. Darüber hinaus werden Kenntnisse über den Alltag und die Besonderheiten der Zielgruppe(n) sowohl in der Konzeption der Produkte als auch in der nachfolgenden Sensorik- und Akzeptanzprüfung berücksichtigt.

## **PRODUKTENTWICKLUNG VON JUGENDLICHEN FÜR JUGENDLICHE**

Das Projekt YoungTECHforFOOD verfolgte einen Peer-to-Peer Ansatz. Man ging davon aus, dass durch Lebensmittel-Produktentwicklungen von Jugendlichen für Jugendliche innovative Produkte mit gesellschaftlichem und nachhaltigem Mehrwert entstehen. Dies veranschaulichen die im Anhang befindlichen Rezepturen der Beispielprodukte. Die am Projekt beteiligten Jugendlichen konnten durch die eigenständige und aktive Entwicklung von innovativen Lebensmittel-Produkten ihre Ernährungskompetenzen und lebensmitteltechnologischen Fertigkeiten erweitern. Die Erfahrungen des interdisziplinären Begleiteams flossen in die Optimierung der nunmehr als Praxismappe vorliegenden Unterrichtsmodule ein.

### **QUELLEN:**

- Berghofer, Emmerich & Zunabovic, Marija (2016): Lebensmittelproduktion und -verarbeitung. Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln im gewerblichen und industriellen Bereich. Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien
- Buchner, Ursula & Leitner, Gabriela (2018): Referenzrahmen für die Ernährungs- und Verbraucher\_innenbildung Austria – EVA. Handreichung zur überarbeiteten Neuauflage. Thematisches Netzwerk Ernährung e.V. PH Oberösterreich, Linz
- Vidgen, H. und Gallegos, D. (2014): Defining food literacy and its components. *Appetite* 76 (2014) 50-59.



# EINSTIEGSMODULE

*Sich selbst und die Zielgruppe kennenlernen*

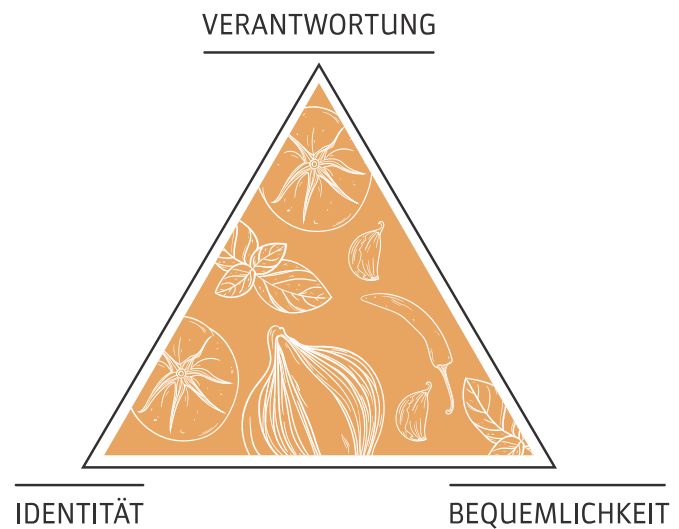


# ESSEN – EINE DREIECKSGESCHICHTE

Vorbereitungszeit: ca. 10 Min.

Dauer: mind. 55 Min.

Anhand der zwei Fragen „Was hast du als Letztes gegessen?“ und „Was kochen wir für unsere Gäste?“ setzen sich die Lernenden zu zweit und in Kleingruppen mit dem Konzept des „Kulinarischen Dreiecks“ des amerikanischen Sozialwissenschafters Warren Belasco auseinander. Er geht davon aus, dass jede Entscheidung für ein bestimmtes Essen im Spannungsfeld von Verantwortung, Identität und Bequemlichkeit stattfindet.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- ihre Konsumententscheidungen im Spannungsfeld von Verantwortung, Identität und Bequemlichkeit zu verorten.
- gemeinsam ein Menü zu planen.
- ihre Erkenntnisse bei der Anwendung des kulinarischen Dreiecks von Belasco zu benennen.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 1-1 Info- & und Arbeitsblatt Kulinarisches Dreieck
- Plakatpapier und -stifte

## » Tipps von Lehrpersonen

*Für Jugendliche ohne Vorkenntnisse Beispiele für Speisen parat halten oder Menü nur für zwei Gäste planen lassen.*

*Je nach Möglichkeit, eine ausgedachte Speise nachkochen oder in ein Restaurant essen gehen und die Speisenauswahl anhand der erlernten Kriterien überprüfen und hinterfragen.*



## EINSTIEG



10

PA

Plakat  
Stifte  
M1-1

Die Lehrperson gibt den Lernenden den Auftrag sich kurz gegenseitig über ihre letzte Mahlzeit auszutauschen:

- „Was hast du als Letztes gegessen?“
- „Was waren die Gründe für deine Speisenauswahl?“

Währenddessen teilt die Lehrperson das Info-und Arbeitsblatt (M 1-1) aus. Nun sollen die Lernenden den Arbeitsauftrag 1 gemeinsam bearbeiten. Notizen können direkt am Arbeitsblatt gemacht werden.

## ERARBEITUNG

10

PL

Dreieck  
auf Flip-  
chart/  
Tafel  
M1-1

Die Lehrperson präsentiert das Kulinarische Dreieck anhand des Infoblattes. Der amerikanische Sozialwissenschaftler Warren Belasco hat die Gründe für Lebensmittelkonsum in drei Bereiche eingeteilt: 1) Verantwortung, 2) Identität und 3) Bequemlichkeit.

Die Lernenden können später noch einmal in Ruhe die Informationen dazu im Infoblatt (M 1-1) nachlesen.

10

GA

M1-1

Je zwei Paare gehen zusammen und bearbeiten die Gruppenarbeit (M 1-1): „Was servieren wir unseren Gästen?“

10

PL

M1-1

Die Ergebnisse werden im Plenum kurz präsentiert und diskutiert. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es zwischen den verschiedenen Menüs?

## ABSCHLUSS

10

PL

Plakat-  
papier  
Stifte

### Bei Gruppen bis 15 Personen:

Im Plenum werden die Erkenntnisse der Einheit besprochen:

1. „Wie war es für dich deine Entscheidung für ein bestimmtes Essen nach den Kriterien „Verantwortung“, „Identität“ und „Bequemlichkeit“ zu beurteilen?“
2. „Wie könnte die Kenntnis des „Kulinarischen Dreiecks“ deine Entscheidungen für Lebensmittel und Speisen in Zukunft beeinflussen?“
3. „Was nimmst du dir von der heutigen Einheit noch mit?“

Die Lehrperson schreibt die Antworten auf dem Flipchart mit.

### Bei Gruppen von mehr als 15 Personen:

Jede der 3 Fragen wird auf ein Flipchart geschrieben. Die Lernenden beantworten jede Frage in Stichworten. Danach können die Antworten auf den Plakaten im Plenum kurz besprochen werden.

## Basismodul

## FOTOS SPRECHEN LASSEN

Dauer: Einführung & Reflexion: 50 Min.

Durchführung Photovoice: ca. 7 Tage

Die Lernenden erfassen positive sowie negative Ernährungssituationen mittels Fotos und zusätzlichen schriftlichen Kommentaren. So können typische Alltagssituationen – zu Hause, in der Schule, beim Einkaufen bzw. in der Freizeit – hinsichtlich Ernährungs- und Konsumverhalten erhoben werden. Die Jugendlichen setzen sich dadurch mit ihrem ganz persönlichen Ernährungs- und Konsumverhalten auseinander und reflektieren dieses gemeinsam in der Gruppe.



Unser Smoothie war  
überraschend gut!

### KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- sich mit ihrem eigenen Ernährungs- und Konsumverhalten auseinanderzusetzen und dieses zu reflektieren.
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede in ihrer Gruppe zu identifizieren und zu diskutieren.

### BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 2-1 Hintergrundinfos Photovoice
- M 2-2 Arbeitsauftrag Photovoice
- M 2-3 Ernährungsempfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE)
- Mobiltelefon mit Kamerafunktion bzw. Fotoapparat
- Evtl. PC & Internet (zum Hochladen der Photovoice-Aufnahmen)

### » Tipps von Lehrpersonen

*Falls die Lernenden noch wenig Grundkenntnisse zu den Ernährungsempfehlungen haben, sollte das Modul „M13 Ernährung“ verstehen vorab durchgeführt oder die Reflexion zu den Ernährungsregeln und dem eigenen Verhalten als Hausaufgabe mitgegeben werden.*

*Das Modul „Ich esse gerne ... und du?“ bildet ebenfalls eine gute Ergänzungsmöglichkeit.*

EINSTIEG	10	PL	M2-1 M2-2	<p>Die Lehrperson fragt die Lernenden zum Einstieg, ob sie schon einmal ihr Essen (selbstgekocht, im Restaurant, etc.) fotografiert haben und wenn ja, warum?</p> <p>Nach einer kurzen Diskussion stellt die Lehrperson das Tool „Photovoice“ (M 2-1) vor und erklärt den Lernenden den Arbeitsauftrag (M 2-2) für die kommenden Tage.</p>
	z.B.: 7 Tage	EA	M 2-2  Smartphone/ Fotoapparat, evtl. PC & Internet	<p>Die Lernenden fotografieren individuell innerhalb von ca. 7 Tagen Ernährungssituationen laut Aufgabenstellung und fügen die Fotos in eine Datei ein.</p> <p>Die fertigen Photovoice-Dokumente können auf einer vorgegebenen Plattform hochgeladen (falls weitere Auswertungen folgen sollen) oder ausgedruckt in die nächste Unterrichtseinheit mitgenommen werden.</p>
ABSCHLUSS	30	GA	fertige Photovoice- Dokumente,  M 2-3  Papier, Stifte	<p>In der nächsten Unterrichtseinheit bilden die Lernenden Gruppen von 3-4 Personen und reflektieren ihr Ernährungs- und Konsumverhalten (finale Photovoice-Dokumente) anhand der Ernährungsempfehlungen (M 2-3). Die Lehrperson schreibt dafür folgende Leitfragen an die Tafel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was sind positiv oder negativ wahrgenommene Situationen in deinem/euren Ernährungsalltag?</li> <li>• Was ist dir/euch beim Essen und bei der Auswahl von Lebensmitteln wichtig?</li> <li>• Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede findet ihr in eurer Gruppe?</li> <li>• Inwieweit entspricht euer Ernährungs- und Konsumverhalten den Ernährungsempfehlungen (M 2-3)? Wo gibt es Verbesserungsbedarf?</li> </ul> <p>Jede Gruppe notiert die Antworten stichwortartig auf ein Blatt Papier.</p>
	10	PL		<p>Im Plenum werden die Ergebnisse anhand der Notizen gemeinsam mit der Lehrperson noch einmal diskutiert und reflektiert.</p> <p>Für eine ausführliche Reflexion kann auch das Modul „Ich esse gerne ... und du?“ durchgeführt werden.</p>

# ICH ESSE GERNE ... UND DU?

Dauer: 80 Min.

In Fokusgruppen (Kleingruppen) werden die Lernenden zu ihrem Ernährungs- und Konsumverhalten, zu ihren Einstellungen und Werten bezüglich Lebensmittel befragt und Ergebnisse werden in der Gruppe diskutiert. Es werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede erarbeitet. Dadurch setzen sich die Jugendlichen mit ihrem eigenen sowie dem Ernährungsverhalten anderer auseinander. Fokusgruppen eignen sich beispielsweise für die Auswertung der Ernährungstagebücher (Modul „7 Tage – meine Ernährung unter der Lupe“) oder der Photovoice- Aufnahmen (Modul „Fotos sprechen lassen“).



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- sich mit ihrem eigenen Ernährungs- und Konsumverhalten auseinanderzusetzen
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede innerhalb der Peergroup zu benennen und zu diskutieren.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M3-1 Hintergrundinfo Fokusgruppe (für Lehrpersonen)
- Plakat-Papier und -Stifte
- Sesselkreis

## MODUL-ERGÄNZUNG:

Idealerweise wird im Vorfeld der Fokusgruppe entweder das Modul M2 „Fotos sprechen lassen“ oder das Modul M4 „7 Tage – meine Ernährung unter der Lupe“ durchgeführt.

## » Tipps von Lehrpersonen

*Wenn nur eine Lehrperson zur Verfügung steht und die Klasse sehr groß ist, sollten die Fragestellungen in einzelne Arbeitsschritte aufgeteilt und das Gespräch angeleitet werden. Es ist wichtig, dass die Gruppen nicht zu groß sind, damit jede/r zu Wort kommt.*



## EINSTIEG

10

PL

Zum Einstieg leitet die Lehrperson eine kurze Aufstellung im Raum anhand von Fragen zum eigenen Ernährungsverhalten an. Jede Ecke des Raumes stellt bei jeder Frage eine unterschiedliche Antwortmöglichkeit dar. Mögliche Fragestellungen:

- Wie oft hast du letzte Woche Fleisch (inkl. Fleischerzeugnisse) gegessen? (z.B. nie/2-3 Mal/täglich/mehrmals täglich)
- Wie oft isst du Obst? (nie/1x pro Woche/3-4 Mal pro Woche/täglich/mehrmals täglich)
- Wie oft isst du Gemüse? (nie/1x pro Woche/3-4 Mal pro Woche/ täglich/ mehrmals täglich)
- Frühstückst du regelmäßig?

Die Fragen (und Antwortmöglichkeiten) können beliebig ergänzt bzw. ausgetauscht werden. Bei der Übung geht es darum, die Lernenden thematisch einzustimmen und ein vereinfachtes Bild des Ernährungsverhaltens der Klasse zu bekommen. In der Fokusgruppe wird das Bild dann geschärft. Alternativer Einstieg: Modul „Fotos sprechen lassen“ oder „7 Tage – meine Ernährung unter der Lupe“

## ERARBEITUNG

15

PL

M3-1

Die Lehrperson gibt eine kurze Einführung in die Methode „Fokusgruppe“: Ziele, Ablauf, Hintergrund (M 3-1). Danach erfolgt die Gruppeneinteilung (max. 8 Personen/Gruppe). Jede Gruppe kommt in einem Sesselkreis zusammen.

30

GA

Plakat  
Stifte

In den einzelnen Fokusgruppen berichtet jede Person zu den Fragestellungen. Gemeinsamkeiten und starke Abweichungen/Unterschiede werden in der Gruppe definiert und schriftlich festgehalten (z.B. Plakat).

### Fragen:

- Was ist dir/euch beim Essen und bei der Auswahl von Lebensmitteln wichtig?
- Wie sehen typische Ernährungs-Situationen in eurem Alltag aus?
- Was sind Besonderheiten, Gewohnheiten und Rahmenbedingungen in deinem/eurem Ernährungsalltag?
  - zu Hause/mit der Familie, in der Schule, beim Einkaufen, Fortgehen oder Zusammensein mit FreundInnen und in der Freizeit?
- Welche Situationen in deinem/euren Ernährungsalltag empfindet ihr als positiv, welche als negativ?
- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede bezogen auf das Ernährungsverhalten findet ihr in eurer Gruppe?

15

PL

Plakate  
(Fokusgruppen)

In der Gesamtgruppe präsentieren sich die Mitglieder der einzelnen Fokusgruppen gegenseitig die Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

## ABSCHLUSS

10

PL

Blitzlichtrunde: Alle Lernenden stellen sich in einem Kreis auf und jede Person hat die Möglichkeit in einem kurzen „Blitzlicht“ einen Kommentar zu den gemachten Erfahrungen abzugeben, z.B. in Hinsicht „Was war überraschend/erschreckend/anregend/neu für mich?“

# 7 TAGE – MEINE ERNÄHRUNG UNTER DER LUPE

Dauer: Einführung: 15 min

Durchführung Ernährungsprotokoll: 7 Tage

Nachbesprechung: 50 Minuten (1 Unterrichtseinheit)

Durch die Datenerhebung mittels Ernährungstagebuch lernen Jugendliche das eigene Ess- und Trinkverhalten sowie das ihrer KollegInnen besser kennen. Die Lernenden dokumentieren an sieben aufeinanderfolgenden Tagen ihre Ernährung sowie Uhrzeit und Art der Nahrungs- und Getränkeaufnahme (z.B. im Gehen, am PC, in Gesellschaft am Esstisch u.a.), Gründe für die Nahrungs-/Getränkezufuhr, Ort und sonstige Anmerkungen. Als Methode kann eine analoge (schriftliche) oder digitale Version (App) verwendet werden. Abschließend werden die Ergebnisse der Tagebücher gemeinsam mit den Lernenden reflektiert.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...




- die eigenen Ernährungsgewohnheiten anhand eines Ernährungstagebuchs zu erheben.
- ihre Ernährungsgewohnheiten zu reflektieren.
- die Ernährungsgewohnheiten einer Freundin/eines Freundes den Ernährungsregeln der ÖGE gegenüberzustellen und Feedback zu geben.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 4-1 – Anleitung & Vorlage Ernährungstagebuch
- M 4-2 – Hintergrundinfo Ernährungstagebuch
- M 2-3 – Ernährungsregeln der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE)
- Digitale Alternative: Ernährungstagebuch-App, Mobiltelefon

## MODUL-ERGÄNZUNG:

- Modul M3 „Ich esse gerne... und du?“
- Modul M13 „Ernährung verstehen“

				
EINSTIEG	10	PL		<p>Die Lehrperson stellt den Lernenden folgende Einstiegsfrage:</p> <p>„Wisst ihr noch was ihr letzte Woche alles gegessen habt?“ Die Lernenden denken kurz über die Frage nach. Danach fragt die Lehrperson mittels Handzeichen ab, wie viele sich noch genau/in etwa/gar nicht daran erinnern können. Es soll damit ein ungefähres Bild entstehen, welchen Überblick die Lernenden über ihre Ernährung haben.</p>
	15	PL	M 4-2 M 4-1	<p>Danach erklärt die Lehrperson das Datenerhebungstool „Ernährungstagebuch“ (M 4-2). Ebenso wird die Aufgabenstellung erklärt und eine Anleitung zum Ernährungstagebuch gegeben (M 4-1).</p>
ERARBEITUNG	7 Tage	EA	M 4-1	<p>Die Lernenden führen individuell an sieben aufeinanderfolgenden Tagen ein Ernährungstagebuch anhand einer einheitlichen Vorlage (analog oder digital). Die ausgefüllten Ernährungstagebücher (Protokolle) werden anonymisiert auf einer gemeinsamen Plattform hochgeladen (z.B. für weitere Auswertungen) oder ausgedruckt in die nächste Einheit mitgenommen.</p>
	40	PA	ausgefüllte Ernährungstagebücher M 2-3	<p>Die Lernenden berichten kurz, wie es ihnen mit der Durchführung des Ernährungstagebuchs ergangen ist (positive Aspekte, Hürden, ...).</p> <p>Danach teilt die Lehrperson den Lernenden die Ernährungsregeln der ÖGE (M 2-3) aus. Die Lernenden sollen nun paarweise zusammengehen und ihre Ernährungstagebücher miteinander austauschen. Nun erhalten die Lernenden den Auftrag die Tagebücher ihrer Kollegin, ihres Kollegen mit den Ernährungsempfehlungen der ÖGE zu vergleichen und kurz zusammenzufassen was die Person bereits umsetzt und wo es Veränderungspotenziale gibt. Danach tauschen sich beide kurz über ihre Erkenntnisse aus und geben sich gegenseitig Feedback.</p> <p>Empfehlungen von Gleichaltrigen werden meist besser angenommen und die Kompetenzen im Bereich Ernährung werden gestärkt.</p> <p>Alternativ bzw. ergänzend kann an dieser Stelle auch das Modul „Ich esse gerne ... und du?“ durchgeführt werden.</p>
ABSCHLUSS	10	PL		<p>In einer kurzen Blitzlichtrunde berichten die Lernenden von ihrem größten Aha-Erlebnis während dieses Moduls.</p>



# FAST FOOD FÜR ALLE

Vorbereitungszeit: 10 Min.

Dauer: 50 Min.

„Fast Food für alle“ ist eine Hypothese, die davon ausgeht, dass allen Jugendlichen Fast Food wichtig ist. Eine Hypothese ist eine unbewiesene Aussage oder Annahme, deren Gültigkeit man für möglich hält, die aber noch zu beweisen ist. Hypothesen helfen uns, Hinweise zum Ernährungsverhalten, zum Ernährungsalltag und zu den Bedürfnissen einer Zielgruppe zu sammeln. Um herauszufinden, ob eine Hypothese stimmt, wendet man bestimmte Hilfsmittel bzw. wissenschaftliche Methoden an z.B. Photovoice (siehe Modul M2 „Fotos sprechen lassen“) oder Ernährungstagebuch (siehe Modul M4 „7 Tage – meine Ernährung unter der Lupe“). Eine Hypothese könnte zum Beispiel die Aussage sein, dass die meisten Schülerinnen und Schüler einer Klasse zu viele Süßigkeiten konsumieren. Diese Hypothese könnte dann mithilfe von Ernährungstagebüchern überprüft werden.

Nach einer allgemeinen Einführung über das Ernährungsverhalten von Jugendlichen (z.B. basierend auf M 5-1) sollen die Jugendlichen Hypothesen über das Ernährungsverhalten einer bestimmten Zielgruppe erstellen. Dabei sammeln die Lernenden zuerst alleine Ideen für Hypothesen, dann werden die Ideen präsentiert und diskutiert. Wenn es zeitlich möglich ist, wird eine geeignete Methode gefunden, um die Hypothese zu überprüfen. Dabei sollte bedacht werden, ob die Hypothese in einem bestimmten Zeitraum anhand der Methode bearbeitet werden kann.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- eine Hypothese über das Ernährungsverhalten oder eine andere Aufgabenstellung zu formulieren.
- passende Hilfsmittel zur Überprüfung der Hypothese zu finden.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- Plakat-Papier und -Stifte
- M 5-1 Infoblatt Jugendlicher Umgang mit Lebensmitteln



## EINSTIEG

10	EA	M5-1	Die Lehrperson teilt den Lernenden einen Text zum Ernährungsverhalten von Jugendlichen (z.B. M 5-1) aus und erteilt den Auftrag diesen in Einzelarbeit durchzulesen. Danach erläutert die Lehrperson den Schwerpunkt der Unterrichtseinheit (kurzer Input zum Thema „Hypothesen“ – siehe Kurzbeschreibung).
5	PL		Anschließend wird gemeinsam mit den Lernenden die Zielgruppe für die Ernährungshypothesen festgelegt. Das können beispielsweise Schülerinnen und Schüler der eigenen Klasse oder einer bestimmten Altersstufe (z.B.: 10-12 Jährige) sein.

## ERARBEITUNG

15	GA	Papier, Stifte  Plakat- papier, Stifte	<p>Die Lernenden gehen in Gruppen von 3-4 Personen zusammen und formulieren gemeinsam Hypothesen zum Ernährungsverhalten, zum Ernährungsalltag und zu den Bedürfnissen ihrer Zielgruppe.</p> <p>Besonders hilfreich sind Hypothesen, die nicht nur einen Zusammenhang, sondern auch eine Bedingung oder Richtung beinhalten z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• „Je kürzer die Pausen sind, desto wichtiger ist ein energiereicher und rascher Snack.“</li><li>• „Wenn sich Jugendliche wacher und fitter fühlen wollen, dann konsumieren sie Energy Drinks.“</li></ul> <p>Die erste Annahme weist mit ihrer „Je-Desto-Aussage“ auf einen Zusammenhang hin, die zweite zeigt durch die „Wenn-Dann-Aussage“ eine Bedingung an. Die Hypothesen werden auf einem Plakat festgehalten.</p>
10	PL	Hypothesen auf Plakaten	Die Hypothesen werden präsentiert und diskutiert. Dabei soll kritisch hinterfragt werden, ob die Hypothesen verständlich, nachvollziehbar und realistisch sind. Wenn Zeit bleibt, werden Vorschläge für Methoden gesammelt, wie man die Hypothesen überprüfen kann.

## ABSCHLUSS

10	PL		In einer Blitzlichtrunde werden abschließend die wesentlichsten Merkmale der Zielgruppe zusammengefasst.
----	----	--	--



# ERARBEITUNGSMODULE

*In die Produktentwicklung eintauchen*



# UNSER AVATAR IS(S)T...

Vorbereitungszeit: 10 Min.

Dauer: 100 Min.

In diesem Workshop haben die Jugendlichen die Möglichkeit sich mit ihrer eigenen Zielgruppe näher auseinanderzusetzen (am besten auf Basis bereits erhobener Informationen). Sie entwickeln dafür in Kleingruppen fiktive Persönlichkeiten („Avatare“), denen sie Namen geben und deren Geschlecht, Vorlieben, Lebensweise und Ernährungsweise sie genauer beschreiben. In einem zweiten Schritt sammeln die Jugendlichen Ideen für neuartige Lebensmittel-Produkte, welche die Bedürfnisse und Wünsche „ihrer“ Avatare aufgreifen. Nach einer Präsentation der Produktideen für die verschiedenen Avatare wird die Machbarkeit besprochen und darüber abgestimmt, welche Produktideen tatsächlich umgesetzt werden sollen.

**RICARDA**  
16 Jahre, weiblich

- Frühstück: schläft lang → keine Zeit
- Mittag: belegtes Brot
- Nachmittag: großer Hunger → Schokolade
- Abend: viel unterwegs → Fast Food
- Trinkt Wasser & Red Bull
- Snackt auch mal einen Apfel
- Isst gerne Mehlspeisen



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- eine fiktive Person als Vertreterin der eigenen Zielgruppe zu beschreiben (Vorlieben, Ernährungsweisen etc.).
- Bedürfnisse und Wünsche der eigenen Zielgruppe zu benennen.
- bereits vorhandene (im Vorfeld recherchierte) Informationen über die Zielgruppe in die Avatar-Beschreibung einfließen zu lassen.
- eigene (neuartige) Produktideen für die eigene Zielgruppe zu entwickeln.
- Produktideen hinsichtlich ihrer Machbarkeit zu überprüfen.
- gemeinsam zu entscheiden, welche Produktideen umgesetzt werden sollen.

## TIPPS:

Als Vorbereitung auf dieses Modul kann eines dieser Module durchgeführt werden:

- M2 Fotos sprechen lassen
- M3 Ich esse gerne ... und du?
- M4 7 Tage – meine Ernährung unter der Lupe

## » Tipps von Lehrpersonen

*Die Jugendlichen sollten darauf hingewiesen werden, dass sie sich auf die Ergebnisse der Ernährungserhebungen beziehen sollen, sofern eines der oben genannten Module im Vorfeld bereits durchgeführt wurde.*

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 6-1 Beispiel-Avatare (für Lehrpersonen)
- M 6-2 Avatar-Silhouette (ausgedruckt auf A3-Papier/ 1 x pro Gruppe)
- Plakat- Stifte (evtl. Ölkreiden)
- Wäscheleine & Kluppen



## EINSTIEG

15

PL

Etwas  
Platz

Zum Einstieg kann eine kleine Aufstellung zur Sensibilisierung gemacht werden. Die Jugendlichen stellen sich ihrer Antwort entsprechend im Raum auf (Punkte jeweils vorgeben). Folgende Fragestellungen wären möglich und adaptier-/erweiterbar:

- Frühstückst du in der Regel? (Ja – Nein)
- Wie oft nimmst du täglich süße oder salzige Snacks zu dir? (nie – 5 Mal)
- Ernährst du dich vegetarisch/vegan? (Ja – Nein)
- Hast du Lebensmittel-Unverträglichkeiten? (Ja – Nein)
- Wie oft am Tag isst du Obst/Früchte? (nie – 1 x – 2x – öfters)
- Wie oft am Tag isst du Gemüse? (nie – 1 x – 2x – öfters)
- Wie oft am Tag isst du Fleisch/Wurst? (nie – 1 x – 2x – öfters)

Variante: Für den Fall, dass bereits eines der bei „Tipps“ angeführten Module umgesetzt wurde, können die Ergebnisse daraus als Einstieg dienen. Die Lehrperson kann diese noch einmal im Plenum präsentieren oder die Lernenden bitten, diese zusammenzufassen. Im Anschluss kann kurz über die bereits erhobenen Ernährungs- und Konsumgewohnheiten von Jugendlichen diskutiert werden.

## ERARBEITUNG

15

GA

M 6-1  
M 6-2  
Plakat-  
stifte, evtl.  
Ölkreiden

Bevor die Lernenden in Kleingruppen fiktive Persönlichkeiten („Avatare“) entwickeln, stellt die Lehrperson 1-2 Beispiel-Avatare (M 6-1) vor. Die Jugendlichen überlegen sich, welches Geschlecht ihr Avatar haben soll und geben ihm einen Namen. Danach definieren sie die Vorlieben sowie die Lebens- und Ernährungsweise der Person genauer. Jede Gruppe erhält eine Avatar- Silhouette (M 6-2) zum Festhalten der Ergebnisse. Falls als Einstieg die oben erwähnte Variante gewählt wurde, können dabei auch die präsentierten Ergebnisse berücksichtigt werden.

15

GA

Notizzettel,  
Stifte

In einem zweiten Schritt sammeln die Jugendlichen Ideen für neuartige Lebensmittel-Produkte, welche den Bedürfnissen und Wünschen „ihrer“ Avatare gerecht werden sollen. Die Produkte sollen nach Möglichkeit in dieser Form noch nicht bestehen bzw. einen innovativen Aspekt aufweisen.

5

PL

Die Lehrperson stellt den Jugendlichen die zwei folgenden Check-Fragen kurz im Plenum vor:

1. Ist die Produktidee für die Zielgruppe geeignet?
2. Ist die Produktidee mit unseren Möglichkeiten (Können, Ausstattung, Zeit, Geld) umsetzbar?

10

GA

Plakat,  
Stifte

Zurück in der Kleingruppe analysieren die Jugendlichen ihre Produktideen in Bezug auf die Check-Fragen. Jene Produktideen, die dem Check standhalten, werden jedenfalls am Plakat festgehalten und jene Ideen, die dem Check nicht zur Gänze standhalten, werden adaptiert oder verworfen.

## ABSCHLUSS

20

PL

Plakate,  
Wäscheleine,  
Kluppen

Nun werden die Avatare sowie die dazugehörigen Produktideen im Plenum der Großgruppe vorgestellt. Diese werden z.B. auf einer Wäscheleine mithilfe von Kluppen befestigt, sodass alle Lernenden gleichzeitig einen Blick auf diese werfen können. Falls Zeit bleibt, kann dann noch über diese diskutiert werden.

10

PL

Plakate,  
Stifte

Im Anschluss werden die Produktideen zur Abstimmung gebracht, um herauszufinden, welche davon tatsächlich umgesetzt werden sollen. Die Abstimmungsergebnisse werden für alle sichtbar auf einem Plakat festgehalten. Die Abstimmung kann (zusätzlich) auch bei einer Gruppe nicht beteiligter SchülerInnen durchgeführt werden, um die Attraktivität der Vorschläge zu testen.

10

PL

In einer kurzen Abschlussrunde kann ein Stimmungsbild erhoben werden. Die TeilnehmerInnen stellen sich im Kreis auf und jede Person überlegt sich ein Wort, welches ihr spontan zum Workshop einfällt (ein Gefühl, eine Beschreibung, Lob oder Kritik,...). Reihum sagt jede Person laut das Wort, bis die letzte Person ihr Feedback gegeben hat.

# WÜNSCH DIR WAS!

Dauer: 100 Min.

Woraus ein fertiges Produkt schlussendlich besteht, wie es aussieht und schmeckt, hängt stark davon ab, wie die Entwicklerinnen und Entwickler die Wünsche ihrer Zielgruppe in Anforderungen übersetzen und berücksichtigen. Dabei geht es um ganz unterschiedliche Bereiche wie gesundheitliche, ökologische, ökonomische und soziale, sowie um zielgruppenspezifische und technologische Kriterien. In diesem Modul setzen sich Jugendliche damit auseinander, wie man die Vorgaben für ein bestimmtes Produkt (z.B. das Beispielformat „Smoothie“) formulieren und überprüfbar machen kann. Es wird ein Anforderungskatalog erstellt, der für die Umsetzung und Optimierung eines konkreten Produkts genutzt wird. Je nach Vorwissen ist es empfehlenswert, vorweg die Zusatzmodule „M12 Durch die Nachhaltigkeitsbrille“ und/oder „M13 Ernährung verstehen“ durchzuführen.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- zu verstehen, welche Themen für die Produktentwicklung eine Rolle spielen.
- technologische Grundoperationen und Grundprozesse zu benennen.
- Anforderungen an ein Produkt zu definieren.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 7-1 Infoblatt „Produktentwicklung“
- M 7-2 Infoblatt „Technologische Anforderungen“
- M 7-3 Beispiel Anforderungskatalog Smoothies
- M 7-4 Beispiel Anforderungskatalog Energy-Bites
- M 7-5 Vorlage Anforderungskatalog

## » Tipps von Lehrpersonen

*Bei den ökonomischen Anforderungen mitbedenken, dass die beim Herstellungsverfahren verwendeten Geräte die Kosten beeinflussen können.*





## EINSTIEG

10	EA/PL	M 7-1	Die Lehrperson teilt den Lernenden das Infoblatt „Produktentwicklung am Beispiel des Sternbrot“ (M 7-1) aus. Diese lesen es in Einzelarbeit in Ruhe durch und danach wird im Plenum besprochen, was Anforderungen an Lebensmittelprodukte sein können und warum es sinnvoll ist, diese vor Beginn der eigentlichen Produktentwicklung konkret zu definieren.
15	PL	Zettel, Flipchart	Gemeinsam wird festgelegt, für wie viele und welche Produktideen Anforderungen formuliert werden sollen. Variante: Anstelle einer eigenen Produktidee kann eines der beiden Beispielprodukte „Smoothie“ oder „Energy Bites“ ausgewählt werden. Anschließend werden in einem Brainstorming Ideen gesammelt, worauf bei einem Beispielprodukt in Hinblick auf gesundheitliche, ökologische, soziale, ökonomische Fragestellungen sowie in Bezug auf Zielgruppenorientierung und Herstellungsprozess geachtet werden muss.
15	PL	M 7-3 oder M 7-4	Nun wird ein ausgefülltes Beispiel eines Anforderungskatalogs vorgelegt und besprochen (M 7-3 oder M 7-4). Anmerkung: Bei der Definition von Anforderungen ist es wichtig, diese zu begründen und überprüfbar zu machen. Damit der Anforderungskatalog auch umsetzbar ist, sollte der Umfang an Kriterien nicht zu groß sein und eine Abstufung in der Wichtigkeit vorgenommen werden. Anschließend wird diskutiert: Sind die Anforderungen im Beispiel nachvollziehbar? Findet ihr diese für das Produkt passend? Falls nein, was würdet ihr wie ändern?

## ERARBEITUNG

20	GA	M 7-5	Die Erarbeitung des Anforderungskatalogs für das ausgewählte eigene Produkt erfolgt in Teilschritten. Für die Kategorien „zielgruppenspezifisch“, „gesundheitlich“, „ökologisch“, „ökonomisch“, „sozial“ werden maximal 3 bis 5 Anforderungen definiert und die Spalten „warum relevant“ und „wann erfüllt“ ausgefüllt (M 7-5). Anmerkung: Je nach Anzahl an Produkten, Vorwissen der Lernenden, Gruppengröße u.dgl. kann entweder für das gleiche Produkt in parallelen Gruppen gearbeitet oder die Erarbeitung der einzelnen Kategorien aufgeteilt werden.
20	GA	M 7-2	Die Erarbeitung der technologischen Anforderungen erfolgt in einem eigenen Schritt. Das Infoblatt technologische Anforderungen (M 7-2) wird in Einzelarbeit von den Lernenden durchgelesen und im Plenum besprochen. Anschließend überlegen sich die Lernenden die Anforderungen an die erste, zweite und dritte Verfahrensstufe für ihr Produkt und ergänzen den Anforderungskatalog entsprechend.

## ABSCHLUSS

10	GA/PL	M 7-5	Im dritten Schritt erfolgt die Zusammenführung der Teilergebnisse und die Priorisierung (1 = „sehr wichtig“ – „5 – unwichtig“) der einzelnen Anforderungen. Als Ergebnis soll ein umfassender und dennoch praktikabler Katalog (M 7-5) vorliegen. Anmerkung: manche Kriterien lassen sich nicht immer nur einer Kategorie zuordnen. Etwaige thematische Überschneidungen können nun zusammengeführt werden.
10	PL		Der Einsatz des Anforderungskatalogs als Handlungsanleitung an die Produktentwicklung und als Gegencheck für das fertige Produkt wird besprochen. In einer abschließenden Blitzlichtrunde kann reflektiert werden, was schwer oder ungewohnt war und was bei diesem Arbeitsschritt Neues gelernt wurde.

## Basismodul

## MIT ALLEN SINNEN

Vorbereitungszeit: 15 Min.

Dauer: 100 Min.

Dieses Basismodul der Sensorik soll einen ersten Einblick in die faszinierende Welt der fünf menschlichen Sinne, deren Funktionen und Aufgaben bieten. Über unsere fünf Sinnesorgane haben wir Menschen die Möglichkeit, Zustände und Vorgänge in der Umwelt wahrzunehmen und Lebensmittel mit ihren vielfältigen Eigenschaften zu beschreiben. Die Grundlagen der Sensorik und Sinnesphysiologie werden in diesem Modul nicht nur theoretisch, sondern auch mit praktischen Übungen vermittelt. Eine Schulung der menschlichen Sinne ist notwendig und wesentlich, um die vielen Prüfmethoden der Sensorik korrekt anwenden und ausführen zu können. Das alles wird mit der Methode des „Gruppenpuzzles“ von den Lernenden selbstständig erarbeitet.



### KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- zu verstehen, wie die fünf menschlichen Sinne funktionieren und arbeiten.
- angeben zu können, welche Eigenschaften von Lebensmitteln mit den Sinnen erfasst werden können.
- benennen zu können, was bei der Vorbereitung einer sensorischen Prüfung zu beachten ist.
- praktische Sinnesübungen eigenständig vorzubereiten und anzuleiten.

### TIPPS:




Hintergrundinfo Methode Gruppenpuzzle:  
[http://vielfalt-lernen.zum.de/wiki/Gruppenpuzzle\\_\(Methode\)](http://vielfalt-lernen.zum.de/wiki/Gruppenpuzzle_(Methode))

### BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 8-1 Infoblatt Sensorik
- M 8-2 Info- und Arbeitsblatt Gesichtssinn
- M 8-3 Info- und Arbeitsblatt Gehörsinn
- M 8-4 Info- und Arbeitsblatt Geruchssinn
- M 8-5 Info- und Arbeitsblatt Geschmacksinn
- M 8-6 Info- und Arbeitsblatt Tastsinn
- Materialien laut Arbeitsblätter für die jeweiligen Übungen (siehe M 8-1 – M 8-6)
- Wassergläser
- Kugelschreiber

### » Tipps von Lehrpersonen

*Genügend Zeit für die Vorbereitung einplanen.*

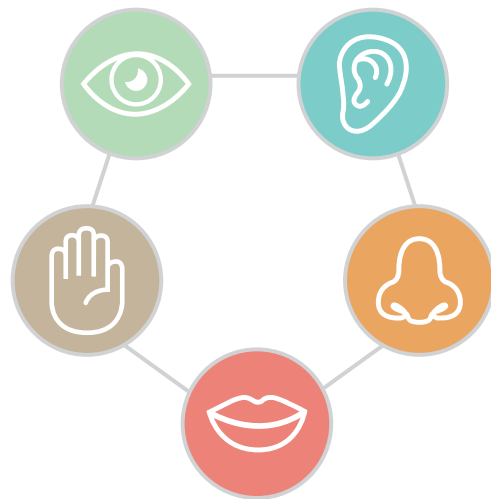
				
EINSTIEG	15	PL	M 8-1	Die Lehrperson erklärt die Fragestellungen „Was ist Sensorik? Wann wird die Sensorik gebraucht/eingesetzt?“ anhand des Infoblattes (M 8-1).
	5	PL		Zur Erarbeitung der einzelnen Sinne wird die Methode des Gruppenpuzzles angewandt: Zunächst werden die Lernenden in 5 Gruppen zu je ca. 4-6 Personen eingeteilt.
ERARBEITUNG	10	EA	M 8-2 bis M 8-6	Innerhalb der Gruppe wird jeder Person ein anderer Sinn zugeteilt, zu welchem sie ein Info- und Arbeitsblatt (M 8-2 – M 8-6) erhält. Die Lernenden lesen sich ihr jeweiliges Info- und Arbeitsblatt in Einzelarbeit in Ruhe durch und machen sich gegebenenfalls Notizen dazu.
	20	GA	M 8-2 bis M 8-6	Nach etwa 5-10 Min. treffen sich die Lernenden in „ExpertInnengruppen“: es kommen nun alle zusammen, die sich mit demselben Sinn näher beschäftigt haben. Sie besprechen die Informationen, überlegen, wie sie diese den anderen am besten vermitteln können und bereiten gemeinsam die Übung des Arbeitsblattes für den Stationenbetrieb vor. Jede/r einzelne sollte danach in der Lage sein, die Übung auch anzuleiten.
	40	GA	M 8-2 bis M 8-6	Nach den ExpertInnenrunden kehren die Lernenden in ihre ursprüngliche Gruppe zurück und gehen gemeinsam von Station zu Station (Stationenbetrieb). Dort leitet jeweils der Experte/die Expertin die Übung zum jeweiligen Sinn an und beantwortet bei Bedarf Fragen. Die Lehrperson steht während des gesamten Gruppenpuzzle-Prozesses beratend und unterstützend zur Seite.
ABSCHLUSS	10	PL	M 7-5	Wenn alle Gruppen alle Stationen durchlaufen haben, kommen sie wieder im Plenum zusammen. Die Ergebnisse der praktischen Übungen können diskutiert, verglichen und besprochen werden.  Offene Fragen zur Sinnesphysiologie und zur Einführung in die Sensorik werden geklärt.

## Vertiefungsmodul

# MIT ALLEN SINNEN

Dauer: 100 Min.

Im Vertiefungsmodul der Sensorik wird auf die verschiedenen Prüfmethode der Sensorik eingegangen. Es wird ein Überblick über die beiden großen Prüfgruppen der Sensorik gegeben und erläutert, wie sich die einzelnen Prüfungsmethoden voneinander unterscheiden, in welchen Bereichen sie jeweils eingesetzt werden können und was das Ergebnis einer sensorischen Prüfung aussagen kann. Einige Prüfmethode werden mittels praktischen Übungen erarbeitet. Das alles wird mit der Methode des „Gruppenpuzzles“ – wie bereits beim Basismodul – von den Lernenden selbstständig erarbeitet.



### KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- sensorische Prüfungen eigenständig vorzubereiten und anzuleiten.
- die wichtigsten Merkmale, Fragestellungen und Einsatzgebiete von analytischen und hedonischen Prüfmethode zu benennen.
- Unterschiede zwischen Produkten zu erkennen.
- Produkte anhand von Begriffen zu beschreiben.
- die Eigenschaften von Produkten in ihrer Intensität zu beurteilen.
- die Akzeptanz und Präferenz von Produkten zu bewerten.

### TIPPS:

Hintergrundinfo Methode Gruppenpuzzle:  
[http://vielfalt-lernen.zum.de/wiki/Gruppenpuzzle\\_\(Methode\)](http://vielfalt-lernen.zum.de/wiki/Gruppenpuzzle_(Methode))

### BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 8-1 Infoblatt Sensorik
- M 8-8 Infoblatt Vorbereitungen
- M 8-9 Info- und Arbeitsblatt – Paarweise Vergleichsprüfung
- M 8-10 Info- und Arbeitsblatt – Bewertende Prüfung
- M 8-11 Info- und Arbeitsblatt - Akzeptanztest
- M 8-12 Info- und Arbeitsblatt - Präferenztest
- Materialien laut Arbeitsblätter für die jeweiligen Übungen (siehe M 8-9 bis M 8-12)
- Wassergläser
- Kugelschreiber
- Plakate für Flipchart und Stifte



## EINSTIEG

15	PL	M 8-1 M 8-8 Plakat- papier & Stifte	Die Lehrperson erfragt Vorkenntnisse zur Sensorik. Alle Lernenden sind eingeladen ihre Erfahrungen zum Thema Sensorik zu teilen (z.B. aus dem Basismodul). Die Ergebnisse können in Form einer Mindmap auf einem Plakat sichtbar gemacht werden. Danach werden die wichtigsten Begriffe wiederholt. Anhand der Infoblätter M 8-1 und M 8-8 erklärt die Lehrperson die wichtigsten Punkte zur Vorbereitung von sensorischen Prüfungen und gibt einen Überblick über analytische und hedonische Prüfungen in der Sensorik.
5	PL		Zur Erarbeitung der einzelnen sensorischen Prüfungen wird die Methode des Gruppenpuzzles angewandt: Zunächst werden die Lernenden in 4 Gruppen zu je ca. 4-6 Personen eingeteilt.

## ERARBEITUNG

10	EA	M 8-9 M 8-10 M 8-11 M 8-12	Innerhalb der Gruppe wird jeder Person eine andere Prüfmethode zugeteilt, zu welcher sie ein Info- und Arbeitsblatt (M 8-9 – M 8-12) erhält. Die Lernenden lesen sich ihr persönliches Info- und Arbeitsblatt in Einzelarbeit in Ruhe durch und machen sich gegebenenfalls Notizen dazu.
20	GA	M 8-9 bis M 8-12	Nach etwa 5-10 Min. treffen sich die Lernenden in „ExpertInnengruppen“ zusammen: es kommen nun alle zusammen, die sich mit derselben Aufgabe (Prüfmethode) näher beschäftigt haben. Sie besprechen die neuen Informationen, überlegen gemeinsam, wie diese den anderen KollegInnen am besten vermittelt werden können und bereiten gemeinsam die Übung des Arbeitsblattes für einen Stationenbetrieb vor. Jede/r Einzelne sollte danach in der Lage sein, die Übung auch anzuleiten.
40	GA	M 8-9 bis M 8-12	Nach den ExpertInnenrunden kehren die Lernenden in ihre ursprüngliche Gruppe zurück und gehen gemeinsam von Station zu Station (Stationenbetrieb). Wobei jeweils der Experte/die Expertin die Übung zur jeweiligen Prüfmethode anleitet und bei Bedarf Fragen beantwortet. Die Lehrperson steht während des gesamten Gruppenpuzzle-Prozesses beratend und unterstützend zur Seite.

## ABSCHLUSS

10	PL		<p>Wenn alle Gruppen alle Stationen durchlaufen haben, kommen sie wieder im Plenum zusammen. Die Ergebnisse der praktischen Übungen können diskutiert, verglichen und besprochen werden.</p> <p>Offene Fragen zu den Prüfmethoden in der Sensorik und zur Vorbereitung und Durchführung von sensorischen Prüfungen werden geklärt.</p>
----	----	--	--

# VOM REZEPT ZUM PRODUKT

Dauer: 350 Min.

In diesem Modul geht es darum, dass die Lernenden konkrete Produkte entwickeln. Kreativität sowie grundlegende küchentechnische Kenntnisse sind von Vorteil. Es werden in erster Linie Produkte kreiert, welche die Ergebnisse der vorangehenden Module berücksichtigen. Dabei werden Rezepturen erarbeitet oder Rezepturen von bereits vorhandenen Produkten abgeändert oder optimiert (siehe Anhang). Auf die Rezeptentwicklung folgen der Einkauf aller Zutaten und die ersten Produktionsversuche. Jeder Produktionsversuch wird mittels eines Laborprotokolls dokumentiert, um diesen reproduzieren zu können. Im Anschluss werden die ersten Prototypen verkostet und einer Akzeptanzprüfung (siehe Modul „M8 Mit allen Sinnen“) unterzogen.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- anhand des Anforderungskataloges Produkte selbst zu kreieren und Rezepte zu entwickeln oder vorhandene Rezepte abzuändern und zu optimieren.
- jeden Produktionsversuch mittels Versuchsprotokoll zu dokumentieren, um bereits erprobte Rezepturen reproduzieren zu können.
- im Internet gezielt nach Hintergrundinformationen zu recherchieren.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 10-2 – Versuchsprotokoll
- Ergebnisse der vorherigen Module
- PC/Tablett/Smartphone mit Internetzugang
- Voll ausgestattete Küche

## VORAUSSETZUNG:

Es sollten zumindest ein Einstiegsmodul sowie ein Produktentwicklungsmodul durchgeführt worden sein und die Ergebnisse aufbereitet vorliegen.

## » Tipps von Lehrpersonen

*Wird ein Produkt wiederholt zubereitet, dann sollten die Zutaten derselben Herstellerfirmen verwendet werden, damit eine möglichst gleichbleibende Produktqualität erreicht wird.*

*Die Möglichkeit die selbst entwickelten Produkte bei schulbezogenen Veranstaltungen zu präsentieren, ist für die Jugendlichen eine große Motivation.*



## EINSTIEG

10

PL

Die Lehrperson erklärt den Jugendlichen den Arbeitsauftrag. Danach werden Gruppen von 3 bis 4 Personen gebildet.

## ERARBEITUNG

80

GA

Ergebnisse  
vorheriger  
Module  
  
Stifte, Papier  
  
PC/Tablett/  
Smartphone  
mit Internet-  
zugang

Jede Gruppe soll anhand der Ergebnisse der vorangehenden Module ein Produkt kreieren, welches den Anforderungen ihrer Meinung nach gerecht wird.

Daraufhin erfolgt eine Internetrecherche über bereits vorhandene Rezepturen oder es werden selbst Rezepte kreiert (grundlegendes küchentechnisches Know-how von Vorteil). Ebenso können auch vorhandene Rezepturen von Produkten ausgeteilt und diese anhand der Anforderungen abgeändert werden (siehe Anhang). Die Lernenden erstellen eine Zutatenliste sowie eine Liste für benötigte Arbeitsmaterialien.

200

GA

M 10-2  
  
Küche (voll  
ausgestat-  
tet)

Die Jugendlichen sind im Vorhinein über die Hygienevorschriften der jeweiligen Küche zu informieren und auf geeignete Kochkleidung hinzuweisen. Die Zubereitung der Produkte wird im Plenum kurz durchbesprochen.

Im nächsten Schritt sollen die Jugendlichen die Zutaten für ihre Produkte besorgen und den Kassabeleg aufbewahren. Die Zutaten können auch von der Lehrperson besorgt bzw. bestellt werden. Die Jugendlichen bereiten nun alles für den Produktionsversuch vor (z. B.: alle Zutaten auswiegen, Geräte und Geschirr richten). Die einzelnen Schritte des Produktionsversuches werden im Versuchsprotokoll (M 10-2) festgehalten. Hierzu empfiehlt sich in jeder Gruppe eine schriftführende Person zu ernennen, die alle Vorgänge notiert (wie z.B. Zubereitungszeit einzelner Schritte, welche Geräte werden verwendet, Temperatur bei Backvorgängen).

Nach dem Produktionsversuch wird alles gereinigt und die Küche wieder ordnungsgemäß hinterlassen.

## ABSCHLUSS

60

PL

Im Anschluss werden die Ergebnisse der einzelnen Produkte und Erkenntnisse aus der Produktion (siehe M10-2 Versuchsprotokoll) vor der Klasse präsentiert und gemeinsam verkostet sowie einem Akzeptanztest unterzogen (siehe Modul M8 „Mit allen Sinnen“). Je nach Gesamtgröße der Projektgruppe kann entschieden werden ob ein oder mehrere Produkte weiterentwickelt werden.

Für die Produktoptimierung steht überdies das Modul M10 „Experimentieren & Messen“ zur Verfügung. Das fertige Produkt kann dann nochmals mit den Anforderungen aus dem Modul M7 „Wünsch dir was“ verglichen werden.



# EXPERIMENTIEREN UND MESSEN

Vorbereitungszeit: 15 Min.

Dauer: 60 Min.

Der pH-Wert spielt eine wichtige Rolle in der Lebensmittelchemie: Er hat einen großen Einfluss auf die mikrobiologische Stabilität von Lebensmitteln, da bestimmte Mikroorganismen, die als sogenannte Lebensmittel-Verderbniserreger wirken können, ein bestimmtes pH-Milieu bevorzugen.

Der Zuckergehalt wiederum beeinflusst den Nährwert und die Haltbarkeit von Lebensmitteln. Zucker kann als natürliches Konservierungsmittel wirken.

Das Messen des pH-Wertes und Zuckergehaltes sind Standard-Analysen in der Lebensmittelchemie. Die Lernenden führen selbst Experimente zum pH-Wert und zur Zuckergehaltbestimmung durch. Diese sind einfach in der Durchführung und liefern schnell gut reproduzierbare Ergebnisse. Zudem sind sowohl die Einstellung des pH-Wertes als auch das Anpassen des Zuckergehaltes wesentliche Prozessschritte in der Herstellung und Optimierung von Lebensmitteln.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- den pH-Wert von Flüssigkeiten zu bestimmen.
- den Zuckergehalt von Flüssigkeiten mit einem Refraktometer bestimmen.
- eine Versuchsreihe zu dokumentieren und die Ergebnisse zu interpretieren.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 10-1 Infoblatt Versuche
- M 10-2 Versuchsprotokoll
- Lebensmittel flüssig (z.B. Smoothie)
- M 10-3 Versuchsanleitung pH-Wert
  - pH-Meter mit pH-Messelektroden
  - Bechergläser und 50 ml Probenröhrchen (Kunststoff). Alternativ: kleine Einmach-Gläser mit ca. 50 bis 100 ml Inhalt
  - pH-Puffer 4,0 für die Kalibrierung

- pH-Puffer 7,0 für die Kalibrierung
  - Zitronensäure lebensmittelecht
  - Automatikpipetten Bereich 100 µl-1000 µl mit Abwurf und Pipetten-Spitzen. Alternativ: Einweg-Pasteurpipetten oder Einweg-Spritzen
- M 10-4 Versuchsanleitung Zuckergehalt
  - Hand-Refraktometer °B, Bereich 0-32 °B (Kern) und Zubehör (Mikrovlies, ua.)
  - Haushaltszucker
  - 1x Messzylinder 100 ml. Alternativ: Becherglas
  - 1x Messzylinder 250 ml oder 500 ml (nach Verfügbarkeit) Alternativ: Bechergläser
  - Präzisionswaage. Alternativ: Küchen- oder Briefwaage
  - Faltenfilter bzw. Papierfilter. Alternativ: Kaffeefilter
  - Bechergläser. Alternativ: Messbecher aus der Küche
  - Einweg-Pipetten oder 1 ml Spritzen

## » Tipps von Lehrpersonen

*Genaueres Arbeiten ist erforderlich! Bei jüngeren Schülerinnen und Schülern sind die Messgeräte vorab selbst vorzubereiten und zu kalibrieren.*



## EINSTIEG

10	PL	M 10-1 M 10-3 M 10-4	Die Lehrperson erklärt den Lernenden zu Beginn, worauf bei der Durchführung von Experimenten allgemein geachtet werden soll und bespricht das dazugehörige Infoblatt (M 10-1) im Plenum durch.  Danach machen sich die Lernenden mit den Versuchsanleitungen und mit den Bedienungsanleitungen der Geräte vertraut.
----	----	----------------------------	---

## ERARBEITUNG

10	GA	Siehe „benötigte Materialien“ M 10-3 / M 10-4	Die Geräte werden kalibriert und das zu messende Lebensmittel wird vorbereitet.
20	GA	M 10-2	Die Messungen sind mindestens 11 Mal durchzuführen, um Messungenauigkeiten auszugleichen und ein verlässliches Ergebnis zu erhalten. Die Messwerte und Beobachtungen sind im Versuchsprotokoll (M 10-2) zu notieren und der Mittelwert aus allen Messungen wird errechnet.

## ABSCHLUSS

10	PL		Die Ergebnisse werden besprochen und gemeinsam interpretiert.
10	PL		In einem abschließenden „Reflexionsgestenkreis“ kann jede Person noch einmal kurz über die Experimentiererfahrung reflektieren. Dazu bilden alle Lernenden einen Kreis, in dem sie nach außen schauen, der Rücken ist also zur Mitte gerichtet. Die Lehrperson kann nun unterschiedliche Fragen zu den letzten 40 Minuten stellen und die Lernenden überlegen sich einen körperlichen oder mimischen Ausdruck, der dir Frage beantwortet. Auf eins, zwei, drei drehen sich alle Personen in die Mitte und zeigen einander ihre Statuenbilder. Dann lösen sie die eingenommene Körperhaltung wieder auf, drehen sich wieder nach außen und beantworten die nächste Frage. Bei Zeitnot kann auch nur eine abschließende Frage gestellt werden.  Mögliche Fragen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Wie ist es dir bei den Experimenten ergangen?</li><li>• Wie war die Gruppen-/Teamarbeit für dich?</li><li>• Möchtest du weitere Experimente durchführen?</li><li>• Wie war die heutige Einheit für dich?</li></ul>

## Vertiefung 1

# EXPERIMENTIEREN UND MESSEN

## HALTBARKEIT - PASTEURISIEREN

Vorbereitungszeit: ca. 60 Min.

Dauer: 180 Min. (Achtung: Erhitzen des Wassers kann länger dauern!)

In diesem Versuch wird eine Flüssigkeit (z.B. Smoothie) durch verschiedene Versuchsreihen von den Jugendlichen pasteurisiert und haltbar gemacht. Um die Haltbarkeit zu überprüfen, werden Versuchsreihen über einen bestimmten Zeitraum (z.B. 14 Tage) aufbewahrt. Anschließend untersuchen die Jugendlichen sie nach sog. Off-Flavours (nur Geruch! Siehe Vertiefung 2). Dadurch können die Lernenden feststellen, ob die Pasteurisierung zur gewünschten Haltbarkeit geführt hat.



### KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- ein selbst zubereitetes Getränk zu pasteurisieren.
- dabei verschiedene Versuchsvarianten durchzuführen.

### BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 10-6 Infoblatt Pasteurisierung
- M 10-2 Versuchsprotokoll
- Wasserbad (großes Gefäß, das man erhitzen kann)
- Zweites Wasserbad zum Abkühlen
- Getränk (1 Liter)
- 12 Röhrchen
- Aufbewahrungsbox für die Lagerung, z.B. Frischhaltedose aus Plastik
- 2 Temperaturmesser



## EINSTIEG

15

PL

M 10-6

Die Lehrperson gibt eine Einführung über Pasteurisierung (M 10-6).

## ERARBEITUNG

60-90

GA

Siehe  
„benötigte  
Materialien“

Zuerst wird in 12 Röhrchen dieselbe Flüssigkeitsmenge gefüllt, sodass diese etwa zur Hälfte befüllt sind. Die Versuchsvarianten A und B können entweder parallel oder hintereinander durchgeführt werden. Jeweils ein Röhrchen pro Variante wird mit einem Temperaturmesser versehen.

**Versuchsvariante A:** 6 Röhrchen werden in ein kaltes Wasserbad gegeben. Das Wasserbad wird solange erhitzt, bis die Flüssigkeit in den Röhrchen eine Temperatur von 85° C erreicht hat. Dann werden die Röhrchen sofort in einem kalten Wasserbad abgekühlt.

**Versuchsvariante B:** Die anderen 6 Röhrchen werden in einem 80° C heißen Wasserbad 20 Minuten lang erhitzt. Dann werden die Röhrchen sofort in einem kalten Wasserbad abgekühlt.

Bei beiden Varianten muss darauf geachtet werden, dass die Deckel leicht geöffnet bleiben (außer beim Röhrchen mit dem Temperaturmesser). Die Deckel werden nach Pasteurisierung wieder verschlossen. Die Proben werden codiert (z.B. mit einem dreistelligen Zahlencode, z.B. 658). Die Versuchsleitung hält dabei fest, welche Versuchsvariante hinter welchem Code steckt.

Achtung: Die Erhitzung des Wassers kann länger dauern. Eventuell sollte man damit schon vor der Unterrichtseinheit beginnen.

5

GA

Siehe  
„benötigte  
Materialien“

Um die Haltbarkeit zu testen, werden beide Versuchsreihen gekühlt und in einem geeigneten, verschlossenen Aufbewahrungsgefäß (Plastikbox) über einen bestimmten Zeitraum (z.B. 14 Tage) aufbewahrt. Hierbei können die Proben auch bei unterschiedlichen Lagereigenschaften gelagert werden (z.B. ein Probenteil in einem dunklen Raum bei Zimmertemperatur, ein anderer Teil in einem hellen Raum bei Zimmertemperatur). Außerdem können auch andere Einflussfaktoren auf die Haltbarkeit in eigenen Versuchsreihen getestet werden (z. B. Lichtoxidation), indem die Proben nicht lichtgeschützt gelagert werden.

## ABSCHLUSS

Nach Ablauf der Lagerungszeit werden die Proben auf ihre Haltbarkeit untersucht (z.B. durch Prüfung auf Off-Flavours, siehe Modul M10 „Experimentieren und Messen – Vertiefung 2: Haltbarkeit - Fehlgerüche“).

## Vertiefung 2

# EXPERIMENTIEREN UND MESSEN HALTBARKEIT - FEHLGERÜCHE

Vorbereitungszeit: 30 Min.

Dauer: ca. 180 Min (je nach Gruppengröße und Vorwissensstand)

In diesem Modul lernen die Jugendlichen sogenannte Off-Flavours, das heißt Fehlgerüche (z.B. schimmelig, ranzig, faulig, fischig) bei einem Produkt mithilfe ihres Geruchssinnes wahrzunehmen. Die Jugendlichen sollten bereits Sensorik-Grundkenntnisse haben (siehe Modul M8 „Mit allen Sinnen“). Durch die Beurteilung der Aromen soll herausgefunden werden, ob das gelagerte Produkt genießbar oder ungenießbar ist. Achtung: Das Produkt darf nicht verkostet werden, da womöglich Schimmelsporen oder andere Belastungen im Produkt während der Lagerung entstanden sind.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- Grundlagen der Sensorik anhand eines Produktes anzuwenden.
- Fehlgerüche (Off-Flavours) von normalen Gerüchen zu unterscheiden.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 10-5 Testbogen Haltbarkeit
- Neutraler Raum für Testung
- Gelagerte kodierte Produktproben der eigenen Produktentwicklungen
- Frisch zubereitete kodierte Produktproben (mit gleicher Rezeptur und Zubereitung wie die gelagerten Produkte)
- Optional: DLG Sensorik-Stift-Set 3: Top 10 Lebensmittelfehl-aromen

## » Tipps von Lehrpersonen

*Geruchstest kommt bei den Jugendlichen gut an!*



## EINSTIEG

15-60

PL

neutraler Raum

gelagerte und frische Produktproben

Es wird ein neutraler Raum für die sensorische Testung vorbereitet. Dort sollten die Lernenden möglichst keine Ablenkung durch andere Sinneseindrücke erfahren.

Für die Untersuchung werden die kodierten, gelagerten Proben (siehe Modul M10 Vertiefung 1: Experimentieren und Messen Haltbarkeit) paarweise mit den frisch hergestellten Proben bereitgestellt. Die frischen Proben sollten idealerweise am selben Tag oder am Vortag der Testung hergestellt und kodiert werden.

**Sicherheitshinweis:** Bei den gelagerten Proben besteht eine Berstgefahr durch mögliche Gäraktivität. Entsprechende Vorsicht beim Öffnen der Behälter!

## ERARBEITUNG

30-60

EA

M 10-5

Die Lernenden haben pro Probenvergleich höchstens zwei Minuten Zeit für die sensorische Beurteilung der beiden Proben. Mithilfe des Geruchssinnes sollen Fehlgerüche wie z.B. ranzig, schimmelig etc. entdeckt und im Testbogen festgehalten werden.

Optional: Im Anschluss kann das „DLG Sensorik-Stift-Set 3: Top 10 Lebensmittelfehlgerüche“ herangezogen werden, um die von den Jugendlichen wahrgenommenen Fehlgerüche wiederzuerkennen und zu identifizieren.

60

GA

Nach Abschluss der Einzelbeurteilungen werden die gesammelten Testbögen ausgewertet. Hierzu reicht eine einfache, beschreibende Auswertung (welche Gerüche wurden wie oft genannt? Bandbreite der Intensitäten, ...). Die Auswertung kann in Gruppen oder durch die Versuchsleitung selbst erfolgen.

## ABSCHLUSS

15

PL

Die Ergebnisse werden in der Klasse präsentiert. Es wird besprochen, ob Fehlgerüche in den Proben wahrnehmbar waren und ob die Haltbarkeit durch die Pasteurisierung das erwünschte Ergebnis erbracht hat.



# ZUSATZMODULE

*Über den Tellerrand blicken*





# BIN ICH EINZIGARTIG?

Vorbereitungszeit: 10 Min.

Dauer: 120 Min.

In diesem Zusatzmodul wird eine Konkurrenzanalyse zu bestimmten Produkten durchgeführt. Hierbei wird untersucht, welche Produkte es bereits in der zugewiesenen Produktreihe gibt. In einem Rechercheauftrag werden verschiedene Informationen zu diesen Produkten gesammelt. Zusätzliche Informationen zu den Unternehmen und Produkten können im Internet recherchiert werden. Alle Ergebnisse werden im Anschluss auf einem Plakat festgehalten und abschließend vor der Gesamtgruppe präsentiert und diskutiert.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- Produkte in Supermärkten zielgerichtet zu recherchieren und sie einem Qualitätscheck zu unterziehen.
- ähnliche Produkte unterschiedlicher Herstellerfirmen und Marken zu vergleichen und Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede herauszuarbeiten.



## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 11-1 Rechercheauftrag
- M 12-3 Fact Sheet Nachhaltige Ernährung
- PC/Tablett/Smartphone mit Internetzugang
- Plakatpapier und Stifte

## » Tipps von Lehrpersonen

*Die lokale Infrastruktur berücksichtigen bzw. dementsprechend auch mehr Zeit einplanen.*



## EINSTIEG

10

PL

M 11-1

Die Lehrperson erklärt den Jugendlichen den Rechercheauftrag (M 11-1). Danach werden Gruppen von 3 bis 4 Personen gebildet. Jede Gruppe bekommt ein Produkt zugewiesen. Die Produkte werden von der Lehrperson vorab bestimmt (z.B. Müsliriegel, Schokoriegel, Smoothie).

## ERARBEITUNG

45

GA

M 11-1

Plakatpapier  
& Stifte

Die Jugendlichen werden in ihren Gruppen losgeschickt, um den Arbeitsauftrag 1 (M 11-1) in den Supermärkten in der Nähe zu erarbeiten. Sie halten ihre Notizen dazu auf dem Rechercheauftrag fest.

20

GA

M 11-1

M 12-3

PC/Tablett/  
Smartphone  
mit Internet-  
zugang

Plakatpapier  
& Stifte

Im nächsten Schritt sollen die Jugendlichen, wenn möglich, Arbeitsauftrag 2 (M 11-1) erledigen. Wenn niemand das Produkt kaufen und probieren möchte, kann dieser Arbeitsschritt ausgelassen werden oder die Lehrperson kauft im Vorfeld Konkurrenzprodukte aus jeder Produktkategorie, welche in den Gruppen verkostet werden können.

**Ergänzung:** Sofern das Modul M12 „Durch die Nachhaltigkeitsbrille“ bereits durchgeführt wurde, können die Lernenden auch Arbeitsauftrag 3 bearbeiten. Falls es keine Vorerfahrungen im Zusammenhang mit „Nachhaltiger Ernährung“ gibt, kann alternativ oder auch zusätzlich das Fact Sheet (M 12-3) dazu hilfreich sein.

## ABSCHLUSS

45 min.

PL

Plakate

Im Anschluss werden Plakate mit den Ergebnissen erstellt. Die Ergebnisse werden im Plenum präsentiert und besprochen. Zum Abschluss fragt die Lehrperson, was die Jugendlichen am meisten überrascht hat und holt kurz einige Wortmeldungen dazu ein.

# DURCH DIE NACHHALTIGKEITSBRILLE

Vorbereitung: 10 Min.

Dauer: ca. 100 Min.

In diesem Modul werden die Lernenden aufgefordert, sich mit ihrem eigenen sowie dem Konsumverhalten aller Menschen auseinanderzusetzen. Anhand von Videoausschnitten beantworten sie Fragen und bekommen Denkanstöße zu grundlegenden Problematiken der heutigen Konsumgesellschaft. Dabei werden verschiedene Thematiken aufgegriffen wie der steigende Konsum, Massentierhaltung und ethische Betrachtungen. Die Lernenden analysieren und reflektieren dabei auch ihr persönliches Ess- und Konsumverhalten.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- die Produktion und den wachsenden Verzehr von Fleisch zu hinterfragen und damit einhergehende Probleme zu erkennen und aufzuzeigen.
- das eigene Konsumverhalten und dessen Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Umwelt zu reflektieren.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 12-1 Arbeitsblatt Nachhaltigkeitsbrille
- M 12-2 Fünf-Finger-Reflexion (Vorlage)
- M 12-3 Fact Sheet Nachhaltige Ernährung
- PC mit Internetzugang und Lautsprechern
- Beamer



## EINSTIEG

5	PL	M 12-1	Die Lehrperson erklärt den Jugendlichen den Ablauf der Lehreinheit. Jede Person bekommt ein ausgedrucktes Arbeitsblatt.
---	----	--------	---

## ERARBEITUNG

10	PL&EA	PC, Beamer, Lautsprecher M 12-1	Den Jugendlichen wird <b>Video 1</b> (Länge: 03:36) zum Thema „Fataler Konsum“ vorgespielt. Nach dem Video haben sie kurz Zeit sich Notizen zu den Fragen 1–3 des Arbeitsblattes (M 12-1) zu machen.
10	GA	M 12-1	Die Jugendlichen setzen sich in Gruppen von 3 bis 4 Personen zusammen und besprechen gemeinsam ihre Notizen zu den Fragen. Die Lehrperson steht für Fragen und Gedanken Anregungen zur Verfügung.
20	PL&EA	PC, Beamer, Lautsprecher M 12-1	Die Lehrperson spielt den Lernenden <b>Video 2</b> (Länge: 04:58) zum Thema „Agraprofit“ vor. Im Anschluss werden die Fragen 4 – 7 des Arbeitsblattes (M 12-1) in den Kleingruppen diskutiert. Die Lehrperson steht für Fragen und Gedanken Anregungen zur Verfügung. Danach wird das Video anhand der diskutierten Fragen noch einmal im Plenum mit der Lehrperson reflektiert.
20	PL&EA	PC, Beamer, Lautsprecher M 12	Den Jugendlichen wird nun das <b>Video 3</b> zum Thema „Fleischkonsum“ vorgespielt, wobei zwischendurch mehrmals gestoppt wird, damit die Lernenden die Möglichkeit haben die Fragen 8–12 vom Arbeitsblatt (M 12-1) in Einzelarbeit zu beantworten.
15	GA	M 12-1	In Folge kommen die Lernenden wieder in ihren Kleingruppen zusammen, um die Antworten auf die Fragestellungen zu diskutieren. Die Lehrperson steht für Fragen und Gedanken Anregungen zur Verfügung.

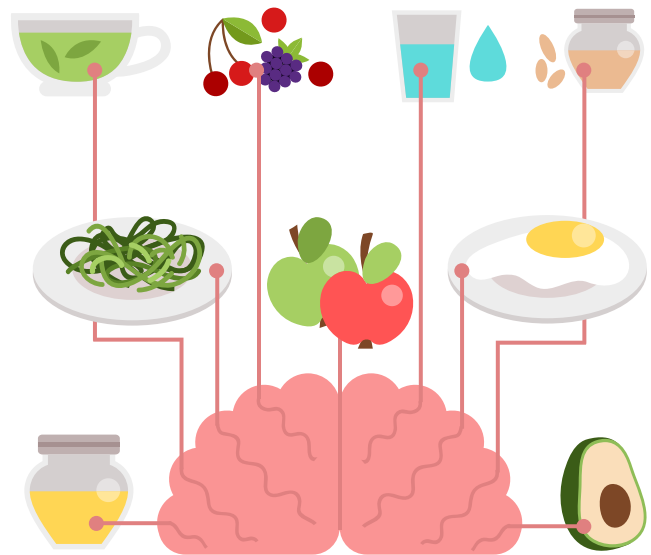
## ABSCHLUSS

10	PL	M 12-3	Anschließend teilt die Lehrperson das Fact Sheet zur Nachhaltigen Ernährung (M 12-3) aus und bespricht dieses gemeinsam im Plenum. Dabei sollen die Eindrücke in Bezug auf die Videos miteinbezogen werden.
15	PL	M 12-2	<p>Zum Abschluss zeichnen die Jugendlichen auf ein Blatt Papier ihre Hand nach (siehe M 12-2) und beschriften die einzelnen Finger wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daumen: Was war interessant? Was war neu?</li> <li>• Zeigefinger: Was möchte ich mir merken? Was möchte ich ändern?</li> <li>• Mittelfinger: Was nervt mich? Was fand ich nicht gut?</li> <li>• Ringfinger: Was ist mir nahe gegangen? Was wühlt mich immer noch auf?</li> <li>• Kleiner Finger: Was kam zu kurz? Was hätte ich gerne noch gelernt/mitgenommen/erfahren?</li> </ul> <p>Im Plenum können zu den verschiedenen Fingern/Bereichen vereinzelt Statements von Freiwilligen eingeholt werden.</p> <p><b>Variante:</b> Alternativ oder bei Zeitnot kann auch ein „Ein-Wort-Blitzlicht“ gemacht werden. Jede Person äußert sich in einem Steh-/Sitzkreis mit einem Wort zu den in diesem Modul gemachten Erfahrungen.</p>

# ERNÄHRUNG VERSTEHEN

Dauer: 50 Min.

In diesem Modul wird den Jugendlichen zunächst eine gesunde Ernährungsweise nähergebracht. Dieses Wissen wird anhand eines Quiz vertieft. Zudem wird der Energiegehalt von Lebensmitteln geschätzt und der persönliche tägliche Energiebedarf berechnet.



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- Ernährungsempfehlungen mit dem eigenen Ernährungsverhalten zu vergleichen.
- den eigenen Grundumsatz und Kalorienbedarf auszurechnen.
- den Energiegehalt von Produkten zu schätzen.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 2-3 Ernährungsempfehlungen der ÖGE
- M 13-1 Ernährungs-Quiz
- M 13-2 Energiebedarf-Berechnungsformular
- M 13-3 Nährwertkarten

## » Tipps von Lehrpersonen

*Den Nährwert von eigenen Produkten selbst berechnen lassen, z.B. mit:  
<https://www.naehrwertrechner.de/>*



## EINSTIEG

5	PL		Die Lehrperson stellt kurz den Ablauf der Lehreinheit vor.
20	PL/EA	M 2-3 M 13-1	<p>Mithilfe des Infoblattes „Ernährungsempfehlungen der ÖGE“ (M 2-3) wird eine Einführung in das Thema gesunde Ernährung gegeben. Die Lernenden lesen sich das Infoblatt durch und notieren, welche Ernährungsempfehlungen sie bereits einhalten und welche nicht.</p> <p>Im Anschluss wird das Ernährungs-Quiz (M 13-1) ausgeteilt. Die Fragen werden zuerst in Einzelarbeit und danach gemeinsam beantwortet. „Auflösung: (1c, 2d, 3b, 4b, 5d, 6c, 7a, 8b, 9c)“</p>

## ERARBEITUNG

20.	PL/EA	M 13-2 M 13-3	Nun errechnen die Lernenden mithilfe des Berechnungsformulars (M 13-2) ihren eigenen Energiebedarf und schätzen den Energiegehalt von handelsüblichen Lebensmitteln bzw. Gerichten (M 13-3). Die Lehrperson geht die Berechnung im Vorfeld gemeinsam mit den Lernenden durch. Bei der Berechnung können sich die Lernenden gegenseitig unterstützen.
-----	-------	------------------	--

## ABSCHLUSS

5	PL		Die Ergebnisse der Berechnungen sowie Schätzungen werden gemeinsam besprochen.
---	----	--	--

# NEVER ENDING STORY

Vorbereitungszeit: 5 Min.

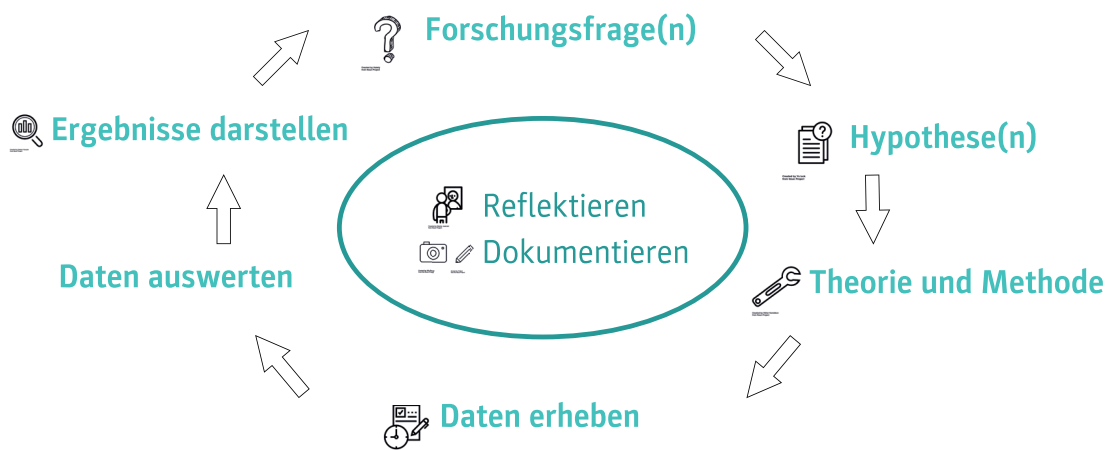
Dauer: 80 – 95 Min.

In diesem Modul schlüpfen die Lernenden in die Rolle einer Forscherin/eines Forschers. Mithilfe eines Informationsblattes werden wichtige Begriffe der Forschung wie Hypothese, Methoden, Daten und Wissenslücken besprochen. Anschließend formulieren die Jugendlichen eigenständig Forschungsfragen und überlegen sich in Form eines Forschungskreislaufs, wie diese beantwortet werden könnten.

## » Tipps von Lehrpersonen

*Die Lernenden, wenn möglich, selbst über die Forschungsthemen entscheiden lassen.*

*Dieses Modul lässt sich gut mit „M5 Fast Food für alle“ kombinieren.“*



## KOMPETENZORIENTIERTE LERNZIELE:

Die Lernenden sind in der Lage ...

- eigenständig Forschungsfragen zu formulieren.
- einen Forschungskreislauf anhand eines Beispiels zu beschreiben.
- qualitative und quantitative Daten zu unterscheiden.
- wichtige Begriffe in der Forschung richtig zuzuordnen.

## BENÖTIGTE MATERIALIEN/MEDIEN:

- M 14-1 Vorlage Perspektivendiagramm
- M 14-2 Infoblatt Forschungskreislauf
- M 14-3 Arbeitsblatt Forschungskreislauf

## EINSTIEG

## ERARBEITUNG

## ABSCHLUSS



15	PA	M 14-1	<p>Zu Beginn wird zu den Fragen „Was macht Forschung aus?“ bzw. „Was wissen wir schon über Forschung?“ mit der Sitznachbarin/dem Sitznachbarn ein Perspektiven-diagramm (M 14-1) erstellt. Die Lernenden aktivieren dabei ihr bereits vorhandenes Wissen zu Themen wie Wissenschaft und Forschung anhand von folgenden Leitfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was möchte ich über das Thema wissen?</li> <li>• Welche negativen Erwartungen habe ich?</li> <li>• Welche positiven Erwartungen habe ich?</li> <li>• Was weiß ich schon über das Thema?</li> </ul>
15-30	EA/PL	M 14-2	<p>Danach lesen sich die Lernenden in einer Einzelarbeit das Infoblatt (M 14-2) durch und notieren Unklarheiten. Der Forschungskreislauf wird danach im Plenum besprochen. Wichtig ist dabei, dass sich die Lehrperson davor selbst mit den Unterlagen auseinandersetzt und ihr Wissen zu Forschungsarbeit aktiviert.</p>
20	EA & PA/GA		<p>Nachdem wichtige Begrifflichkeiten geklärt wurden, sammeln die Lernenden zunächst allein und danach paarweise oder in Gruppen Ideen für Fragestellungen, welche sie gerne wissenschaftlich überprüfen wollen. Dabei machen sie sich auch Gedanken darüber, mit welchen Methoden sie die Forschungsfrage(n) beantworten möchten.</p> <p><b>Variante:</b> Falls das Modul M5 „Fast Food für alle“ im Vorfeld durchgeführt wurde, kann aus den bereits erarbeiteten Forschungsfragen und Hypothesen eine Auswahl getroffen und hierfür der Forschungskreislauf so konkret wie möglich durchgeführt werden.</p>
20	PL		<p>Jede Gruppe stellt ihre Ergebnisse kurz vor. Aus diesen Beispielen wird eine Forschungsfrage ausgewählt und im Plenum der Forschungskreislauf dazu durchbesprochen. Dabei können die möglichen Vor- und Nachteile sowie Grenzen einer bestimmten Vorgangsweise diskutiert werden.</p> <p><b>Variante:</b> Wurde die oben erwähnte Variante gewählt, stellen die Gruppen nun ihre Forschungskreisläufe vor und besprechen diese im Plenum. Auch hier können die Vor- und Nachteile sowie Grenzen der Vorgangsweise diskutiert werden.</p>
10	EA/PL	M 14-3	<p>Anschließend machen sich die Lernenden auf dem Arbeitsblatt (M 14-3) Notizen, was sie Neues gelernt haben und teilen ihre Lernerfahrungen in einer abschließenden Blitzlichttrunde miteinander.</p>





# ARBEITSBLÄTTER

---

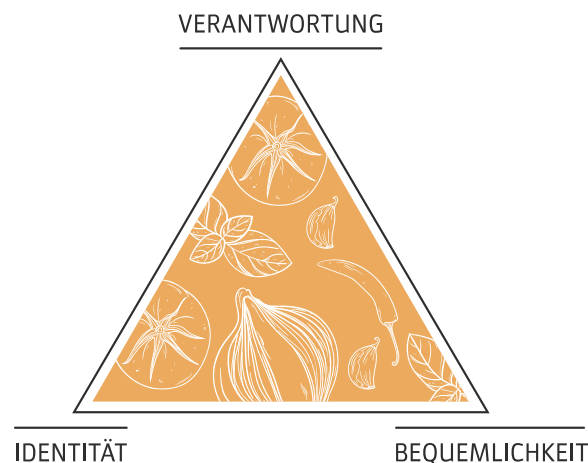
---

---

## Das kulinarische Dreieck von Warren Belasco

### Info- und Arbeitsblatt

Essen ist nie nur eine Handlung zur Aufrechterhaltung unseres Energie- und Flüssigkeitshaushaltes, sondern immer auch eine persönliche, sozio-kulturelle und global-politische Handlung. Warum du etwas isst und etwas anderes nicht, hat mit deinen Gewohnheiten und deinem Lebensstil zu tun und hat weltweite Auswirkungen. Der amerikanische Sozialwissenschaftler Warren Belasco spricht in seinem Buch „Food: The key concepts“ (2008) von einem kulinarischen Dreieck mit drei Eckpunkten:



Wenn du unterwegs Hunger oder Durst bekommst, kaufst du vielleicht einen Hamburger mit Pommes, ein Falafel-Sandwich, eine Zimtschnecke, ein Smoothie oder einen Energydrink. Je nachdem, was du kaufst (Fleisch und Erdäpfel; Kichererbsenbällchen, Brot und Gemüse; Wasser mit Zucker, Koffein etc....), wo du es kaufst (z.B. bei einer großen Handelskette oder einem kleinen Einzelhändler), womit es verpackt ist (z.B. umweltschonendes Papier, problematisches Plastik oder Aluminium), spielen Verantwortung, Identität und Bequemlichkeit in dieser Konsumententscheidung eine unterschiedlich große Rolle. Nach Belasco kann man jede Entscheidung für eine Speise als ein mehr oder weniger bewusstes Aushandeln zwischen den drei Polen in diesem Dreieck verstehen, wobei Identität und Bequemlichkeit eine größere Rolle spielen als die Verantwortung.

**Zu Identität:** Welche sozialen und kulturellen Vorlieben und Abneigungen spiegelt das Essen wider? Isst jemand z.B. aus religiösen Gründen kein Fleisch, sind die Klassenkolleginnen und -kollegen gerade am Zimtschnecken- oder Smoothie-Trip und du willst es auch probieren? Was, wo und wie Menschen essen, sagt viel über ihre soziokulturelle Identität aus.

**Zu Bequemlichkeit:** Wie billig, leicht zu erhalten und einfach in der Zubereitung bzw. dem Verzehr ist eine Speise? Hier geht es um den Aufwand an Energie, Zeit, Arbeit und Mühe, die mit der Zubereitung verbunden ist. Damit ein Nahrungsmittel von der Landwirtschaft zu dir auf den Teller kommt, durchläuft es unterschiedliche Verarbeitungsschritte, bei denen Bauern, Nahrungsmittelindustrie, Supermärkte und Restaurants unterschiedliche Rollen spielen. Dein Essen hat also wirtschaftliche Auswirkungen auf lokaler, nationaler und globaler Ebene.

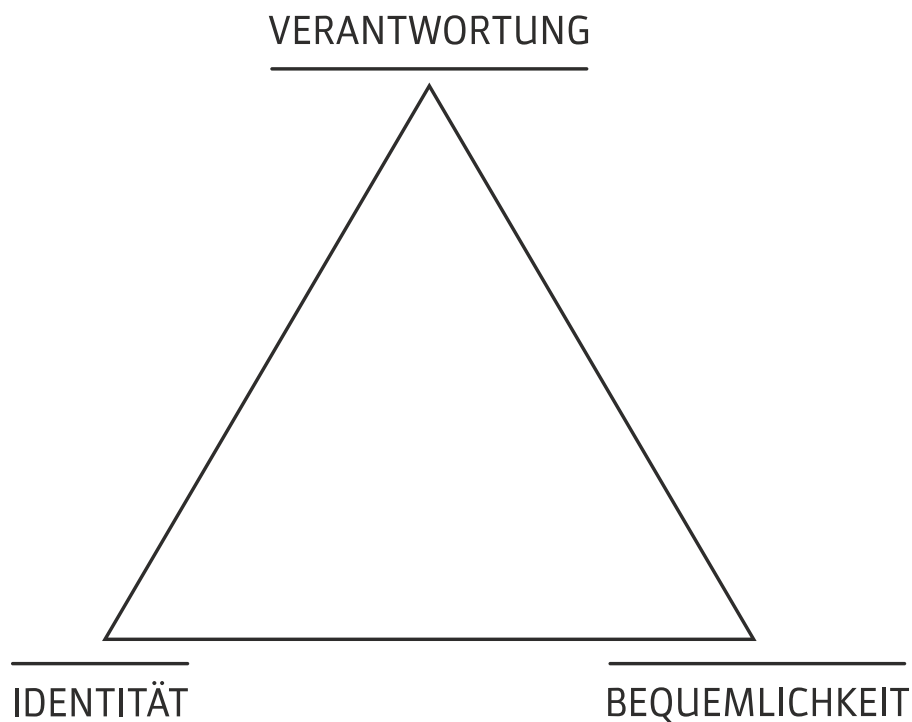
**Zu Verantwortung:** Hier geht es um die persönlichen, sozialen, physiologischen und politischen Konsequenzen des Konsums. Macht dich ein Nahrungsmittel krank, entweder gleich heute oder in 30 Jahren? Welche Auswirkungen hat das Produkt auf die Umwelt, auf Tiere, auf andere Menschen, auf die Verteilung von Macht und Ressourcen auf der ganzen Erde? Diesen wichtigen Aspekt bedenken wir laut Belasco oft zu wenig.

## 1. ARBEITSAUFTRAG (PARTNERINNENARBEIT): WAS HAST DU ALS LETZTES GEGESSEN UND WARUM?

Begründe deine Essenswahl. Beziehe dich dabei auf die drei Aspekte des kulinarischen Dreiecks:

Was waren meine Gründe im Hinblick auf meine Identität bzw. mein Selbstverständnis?	
Wie praktisch, bequem und einfach war diese Konsumententscheidung?	
Welche Überlegungen hatte ich bezüglich Verantwortung?	

Versuche, deine Konsumententscheidung als Punkt in dem Dreieck einzuzeichnen. Wenn deine Entscheidung stark von Bequemlichkeit geleitet war, zeichnest du den Punkt nahe der rechten Ecke ein, wenn deine Entscheidung stark mit sozio-kultureller Identität zu tun hat, eher in die linke Ecke, wenn deine Entscheidung maßgeblich von Verantwortung beeinflusst war, zeichnest du den Punkt nahe der Spitze des Dreiecks ein. Und wenn alle drei Aspekte eine gleich wichtige Rolle spielten, zeichnest du den Punkt in der Mitte ein.



## 2. ARBEITSAUFTRAG (GRUPPENARBEIT): WAS SERVIEREN WIR UNSEREN GÄSTEN?

Stellt euch vor, ihr lebt in einer Wohngemeinschaft und wollt am kommenden Freitag ein Abendessen mit Vorspeise, Hauptspeise, und Nachspeise für folgende Personen kochen:

- a. Einen Freund, der demnächst den Bauernhof der Eltern mit Rindern, Schweinen und Schafen übernimmt und für den zu einer warmen Mahlzeit Fleisch fix dazugehört,
- b. eine Freundin, die vor zwei Monaten Veganerin geworden ist, also keinerlei tierische Produkte isst,
- c. einen Freund, der aus religiösen Gründen kein Schweinefleisch isst,
- d. eine Freundin aus dem Ausland, der ihr regionale Spezialitäten eurer Heimat näher bringen wollt.

Ihr möchtet, dass es allen schmeckt und, dass das Essen keinen Anlass für Konflikte bietet. Es muss nicht jeder alles essen, aber es sollen alle satt werden. Was serviert ihr und warum? Kocht ihr alles frisch, verwendet ihr vorgefertigte Produkte oder kauft ihr fertiges Essen ein? Begründet eure Speisenwahl mit Belascos Kriterien!

Wir servieren folgende Vorspeise:	<p>Die Vorspeise geht auf die sozio-kulturellen Vorlieben unserer Gäste ein und spiegelt unsere regionale Identität, weil...</p> <p>Das ist bequem und praktisch, weil...</p> <p>Das ist verantwortungsbewusst, weil...</p>
Wir servieren folgende Hauptspeise:	<p>Die Hauptspeise geht auf die sozio-kulturellen Vorlieben unserer Gäste ein und spiegelt unsere regionale Identität, weil...</p> <p>Das ist bequem und praktisch, weil...</p> <p>Das ist verantwortungsbewusst, weil...</p>
Wir servieren folgende Nachspeise:	<p>Die Nachspeise geht auf die sozio-kulturellen Vorlieben unserer Gäste ein und spiegelt unsere regionale Identität, weil...</p> <p>Das ist bequem und praktisch, weil...</p> <p>Das ist verantwortungsbewusst, weil...</p>

Versucht wieder, eure Konsumentenscheidung als Punkt in dem Dreieck einzuzeichnen.

Photovoice (Fotobefragung) ist eine partizipative Methode der visuellen Soziologie, bei der die Befragten durch das aktive Fotografieren und Kommentieren besonders intensiv in die Forschung mit einbezogen werden. In der anthropologischen Forschung hatte die Kamera schon immer die Aufgabe, die Beobachtung der Forscherinnen und Forscher zu unterstützen. Der Einsatz von Fotografie ist hier eine systematische und bildhafte Methode um Unbekanntes, Neues, und Flüchtliges, z.B. soziales Verhalten von Menschen in konkreten Situationen des Alltagslebens, festzuhalten und zu dokumentieren.

Durch das Fotografieren wird ein Blick auf ein soziales Phänomen geworfen und visuell in einem Foto festgehalten. Individuelle Einstellungen oder Werthaltungen, wie zum Beispiel zur Gesundheit, Ernährung oder Esskultur, können dabei Untersuchungsgegenstand sein. Bei der Photovoice-Methode werden Bilder und Texte erhoben und die unterschiedlichen Qualitäten dieser Materialien miteinander vereint. Die Vorgangsweise besteht aus mehreren Phasen:

1. die Eröffnungsphase (Einleitung zum Thema, Aufgabenstellung)
2. der aktive Erhebungsprozess (Durchführung durch die Befragten)
3. das Fotointerview (z.B. Fokusgruppe, Reflexionen)
4. die Interpretation der Daten.

Bei der Fotobefragung werden die Befragten in einer aktiven Form in die Datenerhebung miteinbezogen, indem sie selbst die Bilder für eine Erhebung aufnehmen und kommentieren. Fotografien sind eine Möglichkeit, die Sicht der Befragten nachzuvollziehen und folgend mit Gesprächen zu den Fotografien zu ergänzen.

Während der Phase des Fotografierens sind die Befragten in einer aktiven Rolle in ihrer alltäglichen Lebenswelt, sie gestalten aktiv den Erhebungsprozess. Das Foto ist Datenmaterial aber auch Ausgangspunkt für das „Fotointerview“ oder „Fokusgruppen“, wobei die Befragten ihre Sichtweisen, Bemerkungen, und Kommentare zu den Fotos abgeben können. Das Betrachten der Fotos bewirkt eine Auseinandersetzung mit dem Material.

In unserer Gesellschaft, in der das Visuelle zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist Photovoice eine kreative und ganzheitliche Methode, die fotografische Eindrücke in die Forschung und die Auseinandersetzung mit bestimmten Fragestellungen einbezieht.

Quelle: Kolb, Bettina. *Die Fotobefragung in der Praxis*. (Abstract). 2008. Universität Wien: <https://www.univie.ac.at/visuellesoziologie/Publikation2008/VisSozKolb.pdf>

#### **LITERATUR ZU ERNÄHRUNGSEMPFEHLUNGEN:**

##### **10 Ernährungsempfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE)**

Siehe auch: M 2-3 – Ernährungsempfehlungen der ÖGE

<http://www.oege.at/index.php/bildung-information/empfehlungen>

##### **Referenzwerte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE):**

<http://www.dge-ernaehrungskreis.de/orientierungswerte/>

Photovoice ist eine wissenschaftliche Methode, um Befragte oder Zielgruppen aktiv in den Prozess der Datenerhebung einzubinden. Im Rahmen von Fokusgruppen werden die selbst aufgenommenen Bilder den anderen präsentiert. Die Fotografinnen und Fotografen erklären, warum sie dieses Motiv gewählt haben und was es aussagen soll. Die Gesamtgruppe diskutiert Aspekte der Fotomotive und Zusammenhänge mit dem Forschungsthema (Strack et al., 2004, p. 51).

### **DIE AUFGABENSTELLUNG:**

- Mache **3-5 Fotos** von Situationen, **in denen du zufrieden warst** mit deiner Speisen- oder Getränkewahl, deinem Einkauf, der Auswahl an Speisen oder dem Angebot an Lebensmitteln, in denen du genussvoll gegessen hast, von Mahlzeiten bei denen du dich wohl gefühlt hast, von Ernährungserlebnissen die du allgemein als sehr positiv empfunden hast.

z.B. eine Speise, die dir besonders geschmeckt hat, ein für dich passendes Angebot an Speisen, Getränken oder Lebensmitteln im Supermarkt, Restaurant oder eine Mahlzeit mit Freundinnen und Freunden...

- Mache **3-5 Fotos** von Situationen, **in denen du nicht zufrieden warst** mit deiner Speisen- oder Getränkewahl, deinem Einkauf, der Auswahl an Speisen oder Lebensmitteln, in denen der Genuss zu kurz gekommen ist, von Mahlzeiten bei denen du dich nicht wohl gefühlt hast.

z.B. eine Speise, die dir nicht geschmeckt hat, ein unpassendes Angebot für dich an Speisen, Getränken oder Lebensmitteln, Lebensmittelverschwendung, keine Zeit zum Essen...

- Speichere die Fotos in einer Datei und kommentiere darin kurz jedes Foto mit Stichworten.

Aus rechtlichen Gründen ist es zu vermeiden Personen zu fotografieren, wenn diese nicht ihr Einverständnis dazu geben.

## 10 Ernährungsempfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE)

Um gesund und leistungsfähig zu bleiben, benötigt Ihr Körper eine Vielzahl von Nährstoffen. Die Österreichische Gesellschaft für Ernährung hat als Wegweiser für die richtige Lebensmittelauswahl zehn praktische Empfehlungen erstellt.

### 1. VIELSEITIG UND GENUSSVOLL ESSEN

Genießen Sie die Lebensmittelvielfalt mit einer ausgewogenen und abwechslungsreichen Ernährung. Langsames, bewusstes Essen fördert den Genuss und das Sättigungsempfinden. Wählen Sie überwiegend pflanzliche Lebensmittel und berücksichtigen Sie ökologische Aspekte.

### 2. REICHLICH FLÜSSIGKEIT — MINDESTENS 1,5 LITER AM TAG

Bevorzugen Sie alkoholfreie, energiearme Getränke in Form von Wasser, ungesüßten Kräuter- und Früchtetees oder verdünnten Obst- und Gemüsesäften.

### 3. GEMÜSE, HÜLSENFRÜCHTE UND OBST — 5 PORTIONEN AM TAG

Bringen Sie Farbe auf den Teller! Ideal sind 3 Portionen Gemüse/Hülsenfrüchte und 2 Portionen Obst. Essen Sie Gemüse und Obst möglichst frisch, roh oder nur kurz gegart oder gelegentlich auch als Saft.  
Liefern: reichlich Vitamine, Mineralstoffe, Ballaststoffe und sekundäre Pflanzenstoffe

### 4. GETREIDEPRODUKTE UND ERDÄPFEL — 4 PORTIONEN AM TAG

Wählen Sie aus der Vielfalt an Getreidesorten. Bevorzugen Sie Getreideprodukte wie Brot, Nudeln und Reis aus Vollkorn. Liefern: Energie in Form von komplexen Kohlenhydraten, reichlich Ballaststoffe, Vitamine, Mineralstoffe und sekundäre Pflanzenstoffe

### 5. MILCH UND MILCHPRODUKTE — 3 PORTIONEN AM TAG

Bevorzugen Sie bei Joghurt und Käse fettarme Varianten. Verwenden Sie Schlagobers, Rahm und Butter sparsam. Liefern: reichlich Calcium, hochwertiges Eiweiß, Vitamin B<sub>2</sub>

### 6. FISCH — 1 BIS 2 PORTIONEN PRO WOCHE

Fleisch, Wurstwaren — 2 bis 3 Port. pro Woche / max. 3 Eier pro Woche  
Bevorzugen Sie fettreichen Seefisch oder heimische Kaltwasserarten.  
Liefern: hochwertiges Eiweiß, Omega-3-Fettsäuren, Iod, Selen, Vitamin D  
Wählen Sie v.a. bei Fleisch- und Wurstwaren kleine Portionen und fettarme Produkte. Weißes Fleisch (Geflügel) ist aus gesundheitlicher Sicht günstiger zu bewerten als rotes Fleisch (Rind, Schwein).  
Liefern: hochwertiges Eiweiß, B-Vitamine, Eisen, Zink

### 7. WENIG FETT UND FETTREICHE LEBENSMITTEL — AUF DIE FETTQUALITÄT ACHTEN

Bevorzugen Sie hochwertige pflanzliche Öle und Fette, wie z.B. Rapsöl, Nüsse und Samen.  
Liefern: Energie, wichtige ungesättigte Fettsäuren und fettlösliche Vitamine  
Sparen Sie nicht nur am sichtbaren Fett. Achten Sie auch auf versteckte Fette in Wurst, Käse, Back- und Süßwaren, Saucen, Fast Food und Fertiggerichten.

### 8. SPARSAM BEI ZUCKER UND SALZ

Konsumieren Sie Zucker und gesüßte und/oder energiereiche Getränke selten.  
Verwenden Sie reichlich Kräuter und Gewürze für mehr Geschmacksvielfalt und weniger Salz. Vermeiden Sie stark gesalzene Lebensmittel.



## 9. SCHONEND ZUBEREITEN

Achten Sie auf eine nährstoffschonende, fettsparende Zubereitung und kurze Gar- und Warmhaltezeiten. Vermeiden Sie beim Erhitzen das Verbrennen von Lebensmitteln. Dies garantiert den besten Geschmack und verhindert die Bildung unerwünschter Substanzen.

## 10. ACHTEN SIE AUF EINEN AKTIVEN UND GESUNDEN LEBENSSTIL

Ausgewogene Ernährung und regelmäßige körperliche Aktivität fördern Gesundheit und Wohlbefinden und sind wichtige Faktoren in der Prävention häufiger chronischer Erkrankungen.

Mengenvorschläge zu Ihrer Orientierung: Quelle: ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG. Die 10 Regeln der ÖGE. Fassung 2017. Internet: <https://www.oege.at/index.php/bildung-information/empfehlungen> (letzter Zugriff: 31.05.2019)

	Wie oft?	Wie viele Portionen?	Wie groß ist eine Portion?
Alkoholfreie, energiearme, ungesüßte Getränke	täglich	mind. 1,5 Liter über den Tag verteilt	
Gemüse, Hülsenfrüchte und Obst	täglich	5 davon 3 Gemüse u. Hülsenfrüchte, 2 Obst	Gemüse gegart: 200-300g Rohkost: 100-200g Salat: 75-100g Hülsenfrüchte: 70-100g roh, 150-200g gekocht, Obst: 125-150g
Getreide und Erdäpfel	täglich	4 (5 für sportlich aktive Menschen)	Brot/Gebäck: 50-70g Müesli/Flocken: 50-60g Reis/Getreide: 50-60g roh, 130-180g gekocht Nudeln: 65-80g roh, 200-250g gekocht Erdäpfel: 200-250g (3-4 mittelgroße)
Milch und Milchprodukte	täglich	3	Milch: 200 ml Joghurt: 180-250g Topfen, Hüttenkäse: 200g Käse: 50-60g
Fisch, Fleisch & Wurstwaren,Eier	wöchentlich	1-2 max. 3 max. 3 Stk.	Fisch: 150g Fleisch, Wurstwaren: 100-150g Ei: 1 Stk.
Fette & Öle, Nüsse & Samen	täglich	1-2	Pflanzenöl: 1 EL Nüsse/Samen: 1 EL
Salziges und Süßes, Butter, Schlagobers, Rahm	sparsam	Speisesalz: max. 6 g/Tag (entspricht ca. 1 Teelöffel)	
Körperliche Aktivität	optimal: 150 Minuten/Woche Bewegung von mittlerer Intensität (30 Minuten an 5 Tagen der Woche) bzw. 75 Minuten/Woche von höherer Intensität. Kinder und Jugendliche: 60 Minuten täglich		

Die Fokusgruppe ist eine qualitative Befragungsmethode, bei der eine Gruppe von Personen unter Vorgabe eines bestimmten Themas zur geplanten Diskussion angeregt wird. Die Moderation der Fokusgruppe soll zum Gespräch anregen, die Diskussion sowie Interaktion der TeilnehmerInnen in der Gruppe begleiten und ist damit entscheidend für das Ergebnis. Der Austausch in der Gruppe verdeutlicht die Wahrnehmung, die Haltung und das Denken der einzelnen TeilnehmerInnen und hilft die in der Gruppe vorhandenen Werte und Normen in der Diskussion zu erfassen.

Die Fokusgruppe ist eine Methode, die in der Marktforschung und in der qualitativen Sozialforschung eingesetzt wird. Die Fokusgruppe ist eine Kombination aus dem fokussierten Interview und einer Gruppendiskussion. Dabei wird eine Kleingruppe zur Diskussion über ein bestimmtes Thema angeregt. Ziel ist es, möglichst viele unterschiedliche Facetten eines Themas zur Sprache zu bringen.

Der thematische Aufhänger wird mithilfe eines Stimulus, beispielsweise durch Bilder oder einen Vortrag gesetzt. Der Diskussionsprozess wird anhand eines Leitfadens strukturiert. Dieser stellt, ähnlich wie bei qualitativen Einzelinterviews, eine Orientierungshilfe für den Moderator/die Moderatorin dar. Dadurch soll sichergestellt werden, dass alle relevanten Aspekte während einer Fokusgruppe angesprochen werden. Zudem erhöht der Leitfaden die Vergleichbarkeit der Ergebnisse, wenn zu einer Fragestellung mehrere Fokusgruppen mit unterschiedlichen Teilnehmergruppen durchgeführt werden.

Es ist kein Ziel einer Fokusgruppe Übereinstimmungen zwischen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern zu erzielen. Wichtig ist die Begleitung im Gruppenprozess. Die Moderation sollte daher die Dynamik und Interaktion der Gruppe aufgreifen und steuern. Wichtig hierbei ist die genaue Planung und Vorbereitung der Moderation und des Gesprächsaufbaus.

#### **LITERATUR ZU ERNÄHRUNGSEMPFEHLUNGEN:**

##### **10 Ernährungsempfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE)**

Siehe auch: M 2-3 – Ernährungsempfehlungen der ÖGE

<http://www.oege.at/index.php/bildung-information/empfehlungen>

##### **Referenzwerte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE):**

<http://www.dge-ernaehrungskreis.de/orientierungswerte/>

#### **QUELLEN:**

- Benighaus C., Benighaus L. (2012) Moderation, Gesprächsaufbau und Dynamik in Fokusgruppen. In: Schulz M., Mack B., Renn O. (eds) Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft. VS Verlag für Sozialwissenschaften, DOI 10.1007/978-3-531-19397-7\_6
- Schulz, M. et al. (Hrsg.). (2012) Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft. VS Verlag für Sozialwissenschaften | Springer Fachmedien Wiesbaden, DOI 10.1007/978-3-531-19397-7\_1

## 7 Tage - Meine Ernährung unter der Lupe

### Vorlage Ernährungstagebuch

Liebe Schülerin,  
lieber Schüler!

Bitte fülle dein  
Ernährungstagebuch an  
7 aufeinander folgenden  
Tagen wahrheitsgemäß  
und so genau wie  
möglich aus.

Verwende für jeden Tag  
ein eigenes Registerblatt  
sowie den Beispiel-Tag  
als Ausfüllhilfe.

Die Druckvorlage dient  
als Hilfestellung für  
Notizen tagsüber. Füge  
am Ende jeden Tages  
deine Aufzeichnungen in  
eine Tabelle ein.

Tag: Donnerstag bitte trage hier den Wochentag ein	Was?	Wieviel?	Wann?	Wie?	Warum?	Wo?	Mit wem?	Anmerkungen:
<b>Frühstück</b>	1/4 l Kaffee mit etwas Milch, 1 kl. Glas Wasser, 2 Scheiben (Kastenform) Vollkornbrot, 1 EL Butter, 2 EL Marmelade (zuckerreduziert)		7 Uhr	im Stehen	weil ich immer frühstücker	zu Hause	alleine	
<b>Vormittag</b>	1 kleiner Apfel, 1 Handvoll Nüsse, 1 Kaffee (Automat); 1/2 l Leitungswasser		in den Pausen	im Stehen und Gehen	Hunger	in der Schule	mit Schulkolleginnen	Apfel und Nüsse in Bio-Qualität
<b>Mittag</b>	1 Pizzaschmitte, 1 kl. Flasche Mineralwasser		Mittagspause	im Stehen	weil Mittagspause	in der Schule (Kantine)	mit Schulkolleginnen	hätte lieber Lasagne gehabt, gab aber keine mehr
<b>Nachmittag</b>	1 Pkg. Erdbeer-Buttermilch		14 Uhr	während Unterricht	Gusto darauf gehabt	in Schule		
<b>Abend</b>	1 Teller Nudelsuppe (Gemüsebasis), 1 gr. Schüssel Salat (Blattsalat), 1 kleines Stück (Handflächengröße) Hühnerfleisch (natur, angebraten), 2 kleine Kartoffeln, 1 Schöpfer Mischgemüse, 1 Dessertschale Vanillepudding (selbstgemacht); 1 Tasse Früchtetee		18 Uhr	im Sitzen(am Esstisch)	Hunger und Familien-Abendessen	zu Hause	mit der Familie	hat mir sehr gut schmeckt; Gemüse aus dem eigenen Garten, Fleisch aus Bio-Landwirtschaft
<b>Nacht</b>	2 Rippen Nuss-Schokolade, 1 Glas Apfelsaft mit Wasser (2 Teile Apfelsaft, 1 Teil Wasser)		21 Uhr	liegend am Sofa beim Fernsehschauen	weil meine Schwester Schokolade gegessen hat, habe ich Gusto bekommen	zu Hause	mit meiner Schwester	habe mich dann über mich geärgert, dass ich so spät noch Schokolade esse

Tag:	bitte trage hier den Wochentag ein	Was?	Wieviel?	Wann?	Wie?	Warum?	Wo?	Mit wem?	Anmerkungen:
		Lebensmittel, Speisen, Snacks, Naschereien, Getränke u.a. (bitte so genau wie möglich beschreiben)	Mengenangaben wie z.B. 1 EL (Eßlöffel), 1 TL (Teelöffel), 1/4 l (Liter), 1 großer Apfel, 1 Schöpfer, 1 Scheibe Brot u.a.	Uhrzeit	z.B. im Sitzen, Stehen, Gehen, am Schreibtisch während ich arbeite, während ich fern gesehen habe u.a.	z.B. aus Hunger, Langeweile, Gewohnheit, Frust, Freude, weil ich Gusto hatte, weil andere gegessen haben u.a.	z.B. zu Hause, in der Schule, im Café, Restaurant, bei Freunden u.a.	z.B.mit der Familie, mit Freunden, mit SchulkollegInnen u.a.	alles was du noch sagen möchtest
Frühstück									
Vormittag									
Mittag									
Nachmittag									
Abend									
Nacht									

## HINTERGRUNDINFORMATION

Um Informationen zur Ernährung von Individuen, bestimmten Personengruppen oder ganzen Nationen zu erhalten, gibt es verschiedene Methoden der Ernährungserhebung. Ein Ziel ist die Erfassung des Lebensmittelverzehr, aus dem die Energie- und Nährstoffzufuhr mit Hilfe von Nährstoffdatenbanken berechnet werden bzw. auch durch Vergleiche mit Empfehlungen von Fachgesellschaften abgeleitet werden kann. Weiters können Informationen zu Konsumgewohnheiten (z.B. Aspekte einer nachhaltigen Ernährung: Bio-Produkte, saisonale/regionale Produkte; Convenience-Produkte; Essenszeiten; Esskultur u.a.) gewonnen werden. Ergebnisse können Hinweise auf den Ernährungsstatus von Personen oder Personengruppen geben, aber auch das Verzeh- und Konsumverhalten einer Zielgruppe abbilden und dazu dienen, z.B. Ernährungstrends von Bevölkerungsgruppen zu beschreiben.

Alle Methoden der Ernährungserhebung weisen spezifische Vor- und Nachteile auf und beinhalten entsprechende Fehlerquellen. Bei direkten Erhebungsmethoden, wie dem Ernährungstagebuch (auch Ernährungsprotokoll genannt), wird der aktuelle Verzehr von Einzelpersonen „direkt“ über einen bestimmten Zeitraum (z.B. sieben Tage) mittels Verzehrprotokollen, Foto- oder Videoaufnahmen erhoben. Die Erhebungen und Datenauswertungen sind zeitaufwändig und eine intensive, möglichst persönliche Anleitung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist wichtig. Geeignet sind diese Methoden vor allem für Studien mit geringen TeilnehmerInnenzahlen oder für die Ernährungsberatung. Wichtig für die Genauigkeit der Ergebnisse sind möglichst detaillierte Beschreibungen der Lebensmittel durch Angaben zu Sorte, Fettgehaltsstufe, Zubereitung, Verarbeitungsgrad, ev. Markenname sowie zur Portionsgröße/Menge. Ein Nachteil dieser Methoden besteht darin, dass sie meist zu einer bewussteren Ernährungsweise während der Erhebungsphase führen, d.h. Lebensmittel, von denen angenommen wird, dass sie von der Untersucherin, vom Untersucher positiv beurteilt werden (Gemüse, Obst, Vollkorn), werden von der Menge her eher überschätzt (Overreporting) oder während der Protokolltage vermehrt konsumiert. Andere Lebensmittel, die als unerwünscht gelten (Süßwaren, fettreiche Speisen), werden dagegen eher unterschätzt (Underreporting) oder weniger verzehrt.

Eine neuere Möglichkeit, den Lebensmittelverzehr zu erfassen, besteht im Einsatz von Smartphones. Der Zeitaufwand der TeilnehmerInnen beim Aufschreiben der Speisen oder Lebensmittel kann so vermindert werden. Digitale Fotos von den konsumierten Lebensmitteln, Speisen und Getränken werden dem Studienpersonal geschickt. Ergänzend können weitere Angaben zu den verzehrten Speisen übermittelt werden. Gerade für jüngere Personen, die mit dem Umgang mit Smartphones vertraut sind, ist diese Methode geeignet und kann eine höhere Motivation zur Teilnahme bewirken. Apps als digitale Version von Ernährungstagebüchern sind gerade auch für Jugendlichen geeignet (wie z.B. die App „Was ich esse“).

## QUELLEN:

- Straßburg Andrea. Ernährungserhebungen. Methoden und Instrumente. Ernährungs Umschau 8/10, 2010, S. 422 – 430: [https://www.ernaehrungs-umschau.de/fileadmin/Ernaehrungs-Umschau/pdfs/pdf\\_2010/08\\_10/EU08\\_2010\\_422\\_430.qxd.pdf](https://www.ernaehrungs-umschau.de/fileadmin/Ernaehrungs-Umschau/pdfs/pdf_2010/08_10/EU08_2010_422_430.qxd.pdf)
- Röwe Nadia. Das Ernährungsprotokoll als App? Anwendungen am Beispiel der aid-App „Was ich esse“. Ernährung im Fokus. 15/05/06, 2015: [https://www.bzfe.de/\\_data/files/eif\\_2015\\_05\\_06\\_ernaehrungsprotokoll\\_als\\_app.pdf](https://www.bzfe.de/_data/files/eif_2015_05_06_ernaehrungsprotokoll_als_app.pdf)

## **LITERATURTIPPS:**

Vorlage Ernährungstagebuch gratis Download

DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung): Mein Ernährungstagebuch

<https://www.dge-medianservice.de/mein-ernaehrungstagebuch.html>

Ernährungstagebuch als APP

Bundeszentrum für Ernährung (BZfE) App „Was ich esse“ gratis Download

<https://www.bzfe.de/inhalt/app-was-ich-esse-987.html>

## **WEITERE APPS**

Hinweis: für das Projekt müssen die Protokolle zur Auswertung exportierbar/druckbar sein

- SNICS: <https://futurezone.at/start-ups/app-aus-wien-zaehlt-kalorien-mithilfe-von-handyfotos/400003394>
- MyFitnessPal: [https://www.chip.de/downloads/Kalorienzaehler-MyFitnessPal-Android-App\\_54928021.html](https://www.chip.de/downloads/Kalorienzaehler-MyFitnessPal-Android-App_54928021.html)

## **QUELLEN FÜR WISSENSCHAFTLICHE ERNÄHRUNGSEMPFEHLUNGEN ALS STANDARD:**

10 Ernährungsempfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE)

Siehe auch: M 2-3 – Ernährungsempfehlungen der ÖGE

<http://www.oege.at/index.php/bildung-information/empfehlungen>

Referenzwerte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE):

<http://www.dge-ernaehrungskreis.de/orientierungswerte/>

Jugendliche sind Gestalter und Gestalterinnen ihrer eigenen Esskultur und fungieren häufig als Trendsetter. Dabei ist zwischen dem Essen im häuslichen und außerhäuslichen Umfeld zu unterscheiden. In der außerhäuslichen Welt bestimmen im Wesentlichen die Peergroups das jugendliche Essverhalten. Die Ernährungsversorgung wird meist nach wie vor in den Familienhaushalten sichergestellt, wobei die Jugendlichen nicht unbedingt an gemeinsame Mahlzeiten gebunden sind. Dementsprechend hat die Selbstversorgung an Wichtigkeit gewonnen (Bartsch 2010). Der Trend zu Fastfood und Snacking ist in der Gesellschaft und vor allem auch in Jugendkulturen weit verbreitet. Für das Essen stehen keine abgegrenzten, eigenständigen Zeiten mehr zur Verfügung, sondern es wird oft zeitgleich mit anderen Tätigkeiten erledigt, wie z.B. während dem Unterwegssein im öffentlichen Raum, am Computer, während Treffen und Besprechungen (t-Factory 2008).

Im Rahmen verschiedener Studien werden immer wieder Daten zum Ernährungsverhalten von Jugendlichen erhoben. Die letzte Erhebung im Zuge des österreichischen Ernährungsberichts (Rust et al., 2017) im Jahr 2017 umfasste 5983 Schülerinnen und Schüler im Alter von 11, 13, 15 und 17 Jahren. Die wichtigsten Ergebnisse waren dabei:

- Etwas weniger als die Hälfte der österreichischen Schülerinnen und Schüler geben an, täglich Obst zu essen, wobei der Anteil bei Mädchen höher ist als bei Burschen. Mit steigendem Alter wird die Zahl derer, die Obst oder Früchte auf täglicher Basis konsumieren, jedoch deutlich niedriger.
- Gemüse wird in Österreich von den Schülerinnen und Schülern deutlich weniger oft gegessen als Obst, nämlich im Schnitt nur von 31 % täglich, wobei der Anteil bei Burschen wieder geringer ist als bei Mädchen.
- Der Anteil an Schülerinnen und Schüler, die angeben, täglich Süßigkeiten oder Schokolade zu konsumieren, beträgt 28 %, wobei Mädchen zu häufigerem Naschen neigen als Burschen.
- Zuckerhaltige Limonaden werden im Schnitt von 16 % der österreichischen Schülerinnen und Schüler täglich getrunken, wobei diese von Burschen (20 %) häufiger konsumiert werden als von Mädchen (13 %).
- In Summe berichtet fast die Hälfte der österreichischen Schülerinnen und Schüler (48 %), zumindest einmal in der Woche Fast-Food Speisen zu sich zu nehmen.

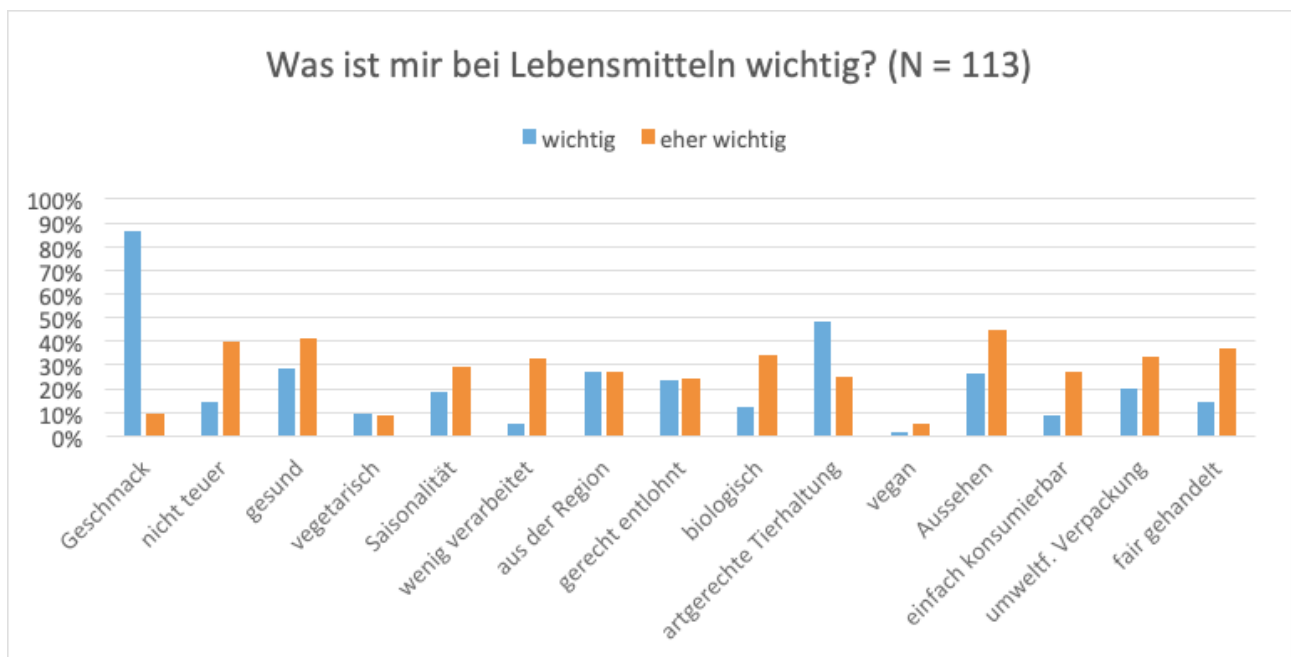
Beim Jugend-Trend-Monitor 2016 (Knechtsberger und Schwabl, 2016) wurden 1763 Personen im Alter von 14 bis 29 Jahre befragt. Diese essen im Mittel das erste Mal um 09:30 Uhr etwas, das letzte Mal um 20:00 Uhr.

- Frühstück wurde nur bei rund zwei Drittel der Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen.
- Werktags gibt es durchschnittlich eine warme Mahlzeit pro Tag, am Wochenende zwei. Dabei stehen mit 70,6 % bzw. 75,7 % frisch Zubereitetes/frisch Gekochtes oder Aufgewärmtes, das zuvor frisch zubereitet wurde, hoch im Kurs.
- Knapp die Hälfte der Befragten gab an, diese Mahlzeiten allein oder gemeinsam mit anderen gekocht zu haben.
- Bei den Getränken wurde Leitungswasser am häufigsten getrunken (Männlich: 64,5 %; weiblich 75,7 %), Soft Drinks wurden von einem Drittel konsumiert (männlich: 38,9 %; weiblich: 25,8 %).

Zu Beginn des Projekts YoungTECHforFOOD wurde ebenfalls eine online-Befragung unter den am Projekt beteiligten Schülerinnen und Schülern an der Höheren Lehranstalt für Landwirtschaft und Ernährung Graz-Eggenberg sowie an der Höheren technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalt Graz-Göting durchgeführt. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Erhebung waren:

- Die Mehrheit der befragten 71 Jugendlichen (58, 82 %) geben an, alles zu essen, nur 7 (10 %) essen kein Fleisch.
- Vegane Produkte sind den Schülerinnen und Schülern (eher) nicht wichtig und werden von 51 (72 %) nie konsumiert.
- Nur 8 (11 %) Schülerinnen und Schüler erreichen die Ernährungsempfehlung bzgl. des Konsums von Obst (2 Portionen täglich) und 7 (10 %) hinsichtlich Gemüse (3 Portionen täglich).
- Der Fleischkonsum liegt bei 28 (39 %) der Befragten über der empfohlenen Menge von max. 3 Portionen Fleisch pro Woche. 33 (47 %) überschreiten die empfohlene Menge an Fleisch- und Wurstwaren (max. 3 Portionen pro Woche).
- 28 (39 %) der Schülerinnen und Schüler essen mindestens einmal pro Woche Fisch und erreichen die Ernährungsempfehlung von 1-2 Portionen Fisch pro Woche.

Auf die Frage hin, was den 113 SchülerInnen (zwei weitere Klassen wurden bei dieser Fragestellung inkludiert) bei Lebensmitteln besonders wichtig ist, zeigte sich, dass Geschmack, eine artgerechte Tierhaltung und der Gesundheitsaspekt für sie eine besondere Relevanz haben. Dass ein Lebensmittel vegan oder vegetarisch sein sollte, war den befragten SchülerInnen jedoch kaum wichtig.



## QUELLEN

- Bartsch, S. (2010): Jugendesskultur. Jugendliches Essverhalten im häuslichen und außerhäuslichen Umfeld. Ernährungs-Umschau 8: 432–438
- Knechtsberger, A., Schwabl, T. (2016): Jugend-Trend-Monitor. Marketagent, Wien.
- Rust, P., Hasenegger, V., & König, J. (2017). Österreichischer Ernährungsbericht 2017. Wien, Universität Wien und Bundesministerium für Gesundheit und Frauen.
- t-Factor (2008): Timescout 2008: Fastfood. Die Esskultur der Hochgeschwindigkeitsgesellschaft.



**PETER**

Peter hat in der Früh Hunger, schmiert sich meist mehrere Weißbrote. Er jausnet am Vormittag viel, weil er eigentlich ständig hungrig ist. Zu Mittag ist er nur satt, wenn er nach dem Hauptgericht noch eine Süßspeise isst. Am Nachmittag isst er gerne Knusper-Schokoriegel und Müsliriegel. Abends kochen seine Eltern ausgewogen.

*Problem: Peter ist im Wachstum und hat viel Hunger, fühlt sich aber nie lange satt.*

**RONJA**

Ronja isst in der Früh mehrere Scheiben Schwarzbrot mit Käse oder Marmelade, trinkt zwei Tassen Filterkaffee. In der Schule kauft sie sich am liebsten Leberkäsesemmel, zu Mittag je nach Hunger Kebab oder belegte Weckerl. Am Nachmittag hält sie sich mit Schokoriegeln am Leben. Abends isst sie fast immer mit ihrer Familie, wobei eher fleisch-lastige Kost angeboten wird. Vor dem Schlafengehen isst sie regelmäßig eine große Schüssel Vollkorn-Müsli.

*Problem: Ronja braucht energiereiche Nahrung, weil sie Sport betreibt. Sie klagt regelmäßig über Verdauungsprobleme (Blähbauch).*

**IRINA**

Irina schläft gerne lange, und hat dann keine Zeit mehr für ein Frühstück. Sie bekommt am Schulweg Hunger, kauft sich dann oft eine Wurstsemmel und einen Schokoriegel. Sie trinkt am Vormittag mehrere Tassen Kaffee, da sie sich oft müde fühlt. Zu Mittag isst sie gerne Weckerl mit Aufstrich. Nachmittags trinkt sie gerne Joghurt-Drinks, und isst oft ein Kipferl dazu. Abends kocht sie meist selbst mit Familie oder FreundInnen, wobei sie dann gerne auch Gemüse zubereitet

*Problem: Irina ist am Vormittag immer träge, obwohl sie Kaffee konsumiert.*

**MARTIN**

Martin steht gerne früh auf, um etwas Sport zu machen. Er isst zum Frühstück Brote mit Schinken und Käse. In der Schule kauft er sich beim Bäcker Pizzabrote und eine Süßspeise. Mittags isst er am liebsten Nudeln. Nachmittag wird Martin oft müde, ihm hilft dann nur eine Zuckerquelle, um wach zu bleiben. Abends hat er meist großen Hunger, weil er nach der Schule regelmäßig Sport macht. Seine Mutter und sein Vater kochen meistens ausgewogen.

*Problem: Martin muss energiereich essen, da er viel Sport betreibt. Er denkt zugleich, dass er sich nicht ganz gesund ernährt.*

**DORA**

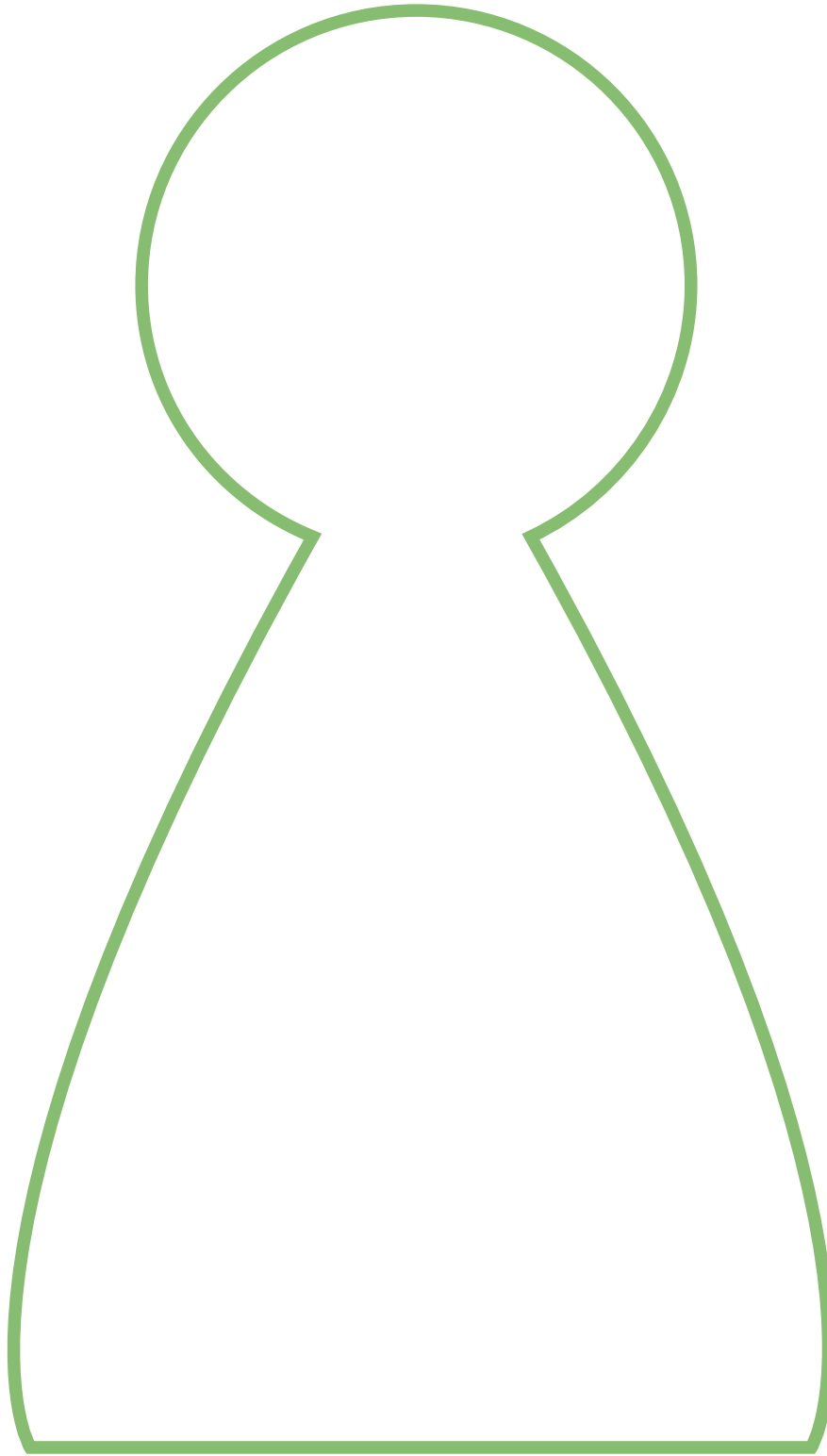
Dora trinkt in der Früh einen Kaffee, hat aber keinen Appetit. Sie hat ab 9 Uhr Hunger und kauft sich dann meist ein Weckerl. Dora isst mittags am liebsten Nudeln oder Pizza. Sie isst am Nachmittag gerne eine Mehlspeise, abends am liebsten einen Salat.

*Problem: Dora ist am Nachmittag immer sehr müde, Kaffee und Energie-Drinks helfen ihr jedoch nicht.*

**DOMINIK**

Dominik isst in der Früh fast immer ein Schokoladenknuspermüsli und trinkt dazu Kaffee. In der Schule ist er zum Leidwesen seiner KollegInnen meist sehr aufgeweckt und nervig, da er sich auch am Vormittag nur von Koffein und Zucker ernährt. Zu Mittag isst er gerne eine Leberkäsemmel, am Nachmittag trinkt er gerne 1-2 Dosen Energie-Drinks. Abends isst er zwar immer mit der Familie, dabei wird vor allem auf Convenience-Produkte zurückgegriffen.

*Problem: Dominik ernährt sich ungesund (wenn es so weitergeht wird er, wie sein Vater, Probleme mit seinem Zuckerhaushalt bekommen).*



Für das Entwickeln neuer Lebensmittel braucht es Ideen, technologisches Wissen, handwerkliches Geschick und mehrere Entwicklungsschritte. Ein geplantes und zielgerichtetes Vorgehen ist dabei sehr empfehlenswert, um mit überschaubarem Aufwand das gesteckte Entwicklungsziel zu erreichen.

Der Weg von der Ideenfindung über die Produktentwicklung hin zur Innovation lässt sich gut am Produkt Sternebrot zeigen.

### **ZUM START: WAS IST GEWÜNSCHT?**

Im Forschungsprojekt „Health Perception Lab“ an der FH JOANNEUM war die gesunde Ernährung von Kindern Ausgangspunkt, um Ideen für neue Lebensmittel zu erarbeiten. Zunächst wurden die Anforderungen an dieses Lebensmittel festgelegt. Es sollte bestimmte Inhaltsstoffe enthalten, einen reduzierten Salzgehalt aufweisen und eine ansprechende Form haben. Diese Anforderungen galt es nun in Ideen für tatsächliche Lebensmittel zu übersetzen.

### **IDEEN: WIE KÖNNTE DAS AUSSEHEN?**

Im Rahmen einer Lehrveranstaltung konnten Studierende zunächst Ideen sammeln und Grobkonzepte für Lebensmittel entwerfen, die den festgelegten Anforderungen entsprechen. Eine Produktidee war unter anderem die Entwicklung eines Brotes.

### **PROTOTYPEN: WAS IST MACHBAR?**

In zahlreichen Versuchen wurde ausprobiert, ob die Ideen und Grobkonzepte auch tatsächlich als Produkte herstellbar sind. Dabei halfen eine geschickte Versuchsplanung sowie das Wissen um die Lebensmittel und die Verarbeitung von Lebensmitteln, um rasch gute Ergebnisse zu erzielen.

Am Ende dieser Phase lagen verschiedene Prototypen (d.h. Produktmuster) vor, welche die Anforderungen auf ganz unterschiedliche Art und Weise erfüllten (durch unterschiedliche Brotformen, unterschiedliche Zutaten, unterschiedliche Backvorgänge).

### **VOM PROTOTYPEN ZU EINEM PRODUKT AM MARKT**

Aus den vorliegenden Prototypen wurde ein besonders gelungenes ausgewählt und einigen Unternehmen präsentiert. Ein Unternehmen entschied sich, das Produkt in ihr Sortiment aufzunehmen. Der Prototyp wurde dann gemeinsam mit dem Unternehmen produktionsreif gemacht, sodass es in großen Mengen hergestellt werden konnte. Das Sternebrot ist seither im Handel erhältlich.



## DEN HERSTELLUNGSPROZESS EINES PRODUKTES TECHNOLOGISCH DURCHDENKEN

In der Produktentwicklung sind oft verschiedene Rohstoffe für ein Produkt zu verarbeiten. Die dazu nötigen Verarbeitungsschritte können dabei sehr unterschiedlich sein. Will man etwa ein Kartoffelpüree herstellen, so muss man dazu die Erdäpfel schälen, schneiden, kochen und zerstampfen. Um ein sehr einfaches Produkt wie Kartoffelpüree herzustellen, benötigt man also bereits mindestens vier Verarbeitungsschritte. Man kann sich vorstellen, dass bei Produkten mit mehr Zutaten noch mehr Verarbeitungsschritte nötig sind.

Um die Vielzahl an möglichen **Verarbeitungsschritten** überschaubar zu gestalten, fasst man diese Prozesse zu sogenannten **Grundoperationen** und Grundprozessen zusammen.

- **Grundoperationen** sind technische Maßnahmen, die hauptsächlich physikalische Veränderungen der Lebensmittel und/oder ihrer Bestandteile bezwecken.
- **Grundprozesse** hingegen bewirken chemische Umwandlungen in den Lebensmitteln.

Bei lebensmitteltechnologischen Verfahren (also auch der Herstellung eines Kartoffelpürees) werden die Verarbeitungsschritte in mehrere Verfahrensstufen unterteilt.

In der **ersten Verfahrensstufe** werden insbesondere Grundoperationen zur Vorbehandlung und Vorbereitung der Lebensmittel angewendet. Hierzu zählen z.B. das Reinigen, Schälen und Zerkleinern.

In der **zweiten Verfahrensstufe** werden die sogenannten Grundprozesse angewandt. Bei diesen zentralen Abläufen in der Lebensmittelerzeugung kommt es vor allem zu chemischen Umwandlungen in den Lebensmitteln. Zu den Grundprozessen zählen zum Beispiel: Kochen, Dämpfen, Braten, Grillen.

In der **dritten Verfahrensstufe** beschäftigt man sich schließlich mit der Aufbereitung und Nachbehandlung der Lebensmittel, hier sind es wieder vornehmlich Grundoperationen, wie z.B.: Kühlen, Trocknen, Verpacken, Lagern.

Für das Beispiel Kartoffelpüree sind folgende technologischen Anforderungen zu erfüllen:

Anforderungen	Warum relevant?	Wann erfüllt?
<b>Erste Verfahrensstufe:</b> Reinigen, Schälen, Zerkleinern	Um Schmutz zu entfernen, für die Weiterverarbeitung vorzubereiten	Erdäpfel gereinigt, geschält und zerkleinert
<b>Zweite Verfahrensstufe:</b> Kochen, Dämpfen, Braten, Grillen	Um Rohstoffe (z. B. Stärke) genießbar zu machen	Erdäpfel gekocht
<b>Dritte Verfahrensstufe:</b> Verpacken (z. B. Tupperware), gekühlt (7°C) lagern	Um Verderb zu verhindern	Zwei bis drei Tage haltbar

## QUELLEN:

- Frede, W. (Ed.). (2006). Taschenbuch für Lebensmittelchemiker: Lebensmittel–Bedarfsgegenstände–Kosmetika–Futtermittel. Springer-Verlag.
- Schuchmann, H. P., & Schuchmann, H. (2012). Lebensmittelverfahrenstechnik. John Wiley & Sons.

## Wünsch dir was! Beispiel Anforderungskatalog Smoothie

Ein Anforderungskatalog gibt dem Entwicklungsteam vor, was zu beachten und einzuhalten ist. Verschiedene Anforderungen sind in Einklang zu bringen oder auch zu gewichten. So könnte ein ökologisches Ziel sein, dass alle Zutaten biologischen Ursprungs sind. Zugleich könnte ein ökonomisches Ziel sein, dass das Produkt einen bestimmten Preis nicht überschreiten soll. In einem weiteren Schritt ist zu in diesem Fall zu überlegen, ob sich diese beiden Anforderungen umsetzen lassen, oder ob sich diese gegenseitig ausschließen.

Zielgruppenbedürfnisse	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	Priorisierung <sup>2</sup>
Moderne Verpackung	Für ein ansprechendes Aussehen des Produktes	Wenn Verpackung der Zielgruppe gefällt	2
Einfacher und schneller Konsum des Produktes	Um sich auch in kurzen Pausen gesund zu ernähren	Wenn Produkt ohne Aufwand verzehrbereit	2
<b>Gesundheitlich</b>	<b>Warum wichtig?</b>	<b>Wann erfüllt?</b>	
Keine Verunreinigungen	Weil sonst Pilze und Bakterien wachsen können	Wenn Produkt sauber verarbeitet und pasteurisiert wurde	1
Kein zusätzliches Süßen	Obst hat von sich aus schon genug Fruchtzucker	Wenn kein Süßmittel verwendet wird	2
Gemüse oder Nüsse als Zutat	Um ausgewogene Ernährung zu fördern	Wenn zumindest eine Zutat kein Obst ist	2
<b>Ökologisch</b>	<b>Warum wichtig?</b>	<b>Wann erfüllt?</b>	
Zutaten aus ökologischem Anbau	Artenvielfalt fördern, natürliche Ressourcen schonen	Wenn mehr als 50 Prozent der Zutaten aus Bio-Anbau sind	1
Plastikfreie Verpackung	Es gibt aus Umweltsicht bessere Materialien	Kein Plastikelement in der Verpackung	1
<b>Ökonomisch</b>	<b>Warum wichtig?</b>	<b>Wann erfüllt?</b>	
Preis	Produkt darf für 15- bis 18-Jährige nicht zu teuer sein	Wenn 250 ml Smoothie günstiger als € 2.--	1
Regionale Zutaten	Bauern in der Region fördern	Wenn alle Zutaten aus max. 50 km Umkreis stammen	2
<b>Sozial</b>	<b>Warum wichtig?</b>	<b>Wann erfüllt?</b>	
Zutaten von Kleinbauern beziehen	Um kleinstrukturierte Landwirtschaft zu fördern	Min. 1 Lieferant ist ein Kleinbauer (< 10 ha)	1
Unterstützung sozialer Einrichtungen	Um benachteiligte Personen zu unterstützen	Wenn für jedes verkaufte Produkt z.B. 5 Cent gespendet wird	2
<b>Technologisch<sup>1</sup></b>	<b>Warum wichtig?</b>	<b>Wann erfüllt?</b>	
Erste Verfahrensstufe: Reinigen, Schälen Zerkleinern	Schmutz entfernen, für Weiterverarbeitung vorbereiten	Saubere, zerkleinerte Zutaten	1
Zweite Verfahrensstufe: Pürieren der Zutaten	Um Flüssigkeit herzustellen	Keine Stückchen mehr vorhanden	1
Dritte Verfahrensstufe: Pasteurisieren und Abfüllung	Smoothie haltbar machen	Smoothie ist über 2 Tage haltbar	1

1 Siehe Info-Blatt technologische Anforderungen (M 7-2)

2 Siehe Erklärung Vorlage Anforderungskatalog (M 7-5)

## Wünsch dir was! Beispiel für Anforderungskatalog Energy-Bite

Beim Energy-Bite handelt es sich um eine kleine süße Kugel, die schnell Energie spenden soll und ernährungsphysiologisch wertvoller ist als z.B. ein herkömmlicher Schokoriegel. Da bei Süßspeisen oft international gehandelte Zutaten wie Kakao etc. verwendet werden, sollte dies in den Anforderungen berücksichtigt werden.

Anforderungen	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	Priorisierung <sup>2</sup>
Zielgruppenbedürfnisse	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
Sättigend	Länger anhaltende Energie	Ausgewogenes Ballaststoff-Verhältnis	1
Einfach nachmachbar	Damit auch ohne Kocherfahrung herstellbar	Einfache Rezeptur	2
Gesundheitlich	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
Ballaststoffreich	Längeres Sättigungsgefühl	Wenn genug Ballstoffquellen enthalten	3
Verzicht auf Salz	Es wird zu viel Salz konsumiert	Wenn gänzlich auf Salz verzichtet wird	2
Ökologisch	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
Biologische Zutaten	Artenvielfalt, Ressourcenschonung	Wenn alle Zutaten aus Bio-Anbau stammen	1
Verpackungsmaterial aus nachwachsender Ressource	Verwendung fossiler Ressourcen reduzieren	Wenn Verpackung z.B. aus Papier besteht	1
Ökonomisch	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
Preis nicht zu hoch	Weil Zielgruppe nur beschränktes Budget hat	Wenn 100 g weniger als € 1,50 kosten	2
Regionale Zutaten	Um regionale Bauern zu unterstützen	Wenn zumindest eine Zutat von Bauern aus der Region stammt	1
Sozial	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
Zutaten aus Übersee sind fair gehandelt	Wirtschaft in ärmeren Ländern verbessern	Wenn nicht-heimische Zutaten wie Kakao ein Fair-Trade Siegel haben	2
Technologisch <sup>1</sup>	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
Erste Verfahrensstufe: Reinigen, Schälen Zerkleinern	Um Verunreinigungen zu vermeiden	Wenn Zutaten sauber und vorbereitet sind	1
Zweite Verfahrensstufe: Mischen	Um Zutaten gleichmäßig zu vermischen	Wenn eine homogene Masse entstanden ist, die in Kugelform gebracht werden kann	1
Dritte Verfahrensstufe: Verpacken und Lagern	Um längere Haltbarkeit zu gewährleisten	Wenn Kugeln in Verpackung über eine Woche haltbar sind	1

<sup>1</sup> Siehe Info-Blatt technologische Anforderungen (M 7-2)

<sup>2</sup> Siehe Erklärung Vorlage Anforderungskatalog (M 7-5)

## Wünsch dir was!

### Vorlage Anforderungskatalog

In der linken Spalte werden die Anforderungen eingetragen, die das Produkt erfüllen soll und daher bei der Produktentwicklung zu berücksichtigen sind. In der mittleren Spalte wird kurz begründet, warum diese Anforderung sinnvoll ist. Die rechte Spalte gibt einen Soll-Wert an (z.B. in € oder %) oder beschreibt, woran man erkennt, dass die Anforderungen erfüllt ist. Am fertigen Produkt kann man nochmals überprüfen, ob und wie die Anforderungen erfüllt wurden.

Anforderungen	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	Priorisierung <sup>1</sup>
Zielgruppenbedürfnisse	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
			1
			2
			3
Gesundheitlich	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
Ökologisch	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
Ökonomische	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	

Soziale	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
Technologische	Warum wichtig?	Wann erfüllt?	
<b>Erste Verfahrensstufe:</b> Reinigen, Schälen Zerkleinern			
<b>Zweite Verfahrensstufe:</b> Kochen, Dämpfen, Braten, Grillen			
<b>Dritte Verfahrensstufe:</b> Kühlen, Trocknen, Verpacken, Lagern			

Ein ausgefülltes Muster für einen Smoothie bzw. einen ‚Energy-Bite‘ für 15 – 18-Jährige stehen im Begleitmaterial „M 7-3 Beispiel Anforderungskatalog Smoothie“ und „M 7-4 Beispiel Anforderungskatalog Energy Bite“ zur Verfügung. Für die technologischen Anforderungen sollte das Info-Blatt M 7-2 herangezogen werden.

<sup>1</sup> Falls viele Anforderungen gefunden wurden, sollten diese priorisiert werden – das heißt nach ihrer Wichtigkeit beurteilt werden (z.B. 1 ist sehr wichtig, 5 ist nicht wichtig). Ist beispielsweise innerhalb der gesundheitlichen Anforderungen bei einem Produkt wichtiger, dass es reich an Vitaminen ist als dass es zuckerarm ist, so wäre die Anforderung „Reich an Vitaminen“ mit 1 und „Zuckerarm“ mit 2 zu vermerken.



**HINTERGRUND:**

- „Die Sensorik ist die Wissenschaft vom Einsatz menschlicher Sinnesorgane zu Prüf- und Messzwecken“.
- Bei einer sensorischen Analyse wird die Qualität von Lebensmitteln festgestellt.
- Messinstrument ist der Mensch und seine 5 Sinne
- Anwendung in der Praxis: Verkostung

**DER SENSORIKER/DIE SENSORIKERIN:**

- ✓ Misst mit den Sinnen
- ✓ Verwendet exakte Methoden
- ✓ Wertet Prüfungsergebnisse statistisch aus
- ✓ Absolvieren Schulungskurse
- ✓ Achtet auf eine regelmäßige Überprüfung seiner Fähigkeiten

**ZWECK VON SENSORISCHEN PRÜFUNGEN:**

- Amtliche und betriebliche Lebensmittel-Überwachung
- Qualitätssicherung, Qualitätsprüfung (Rohstoffe, Zwischen- und Fertigprodukte)
- Lagerverhalten
- Präferenzprüfungen
- Kostensenkung
- Einfluss des Verpackungsmaterials auf die sensorischen Eigenschaften des Produkts
- Produktentwicklung und Verbesserung (Rezepturänderung)

**DIE SENSORISCHE ANALYSE IST EIN 6-STUFENVORGANG:**

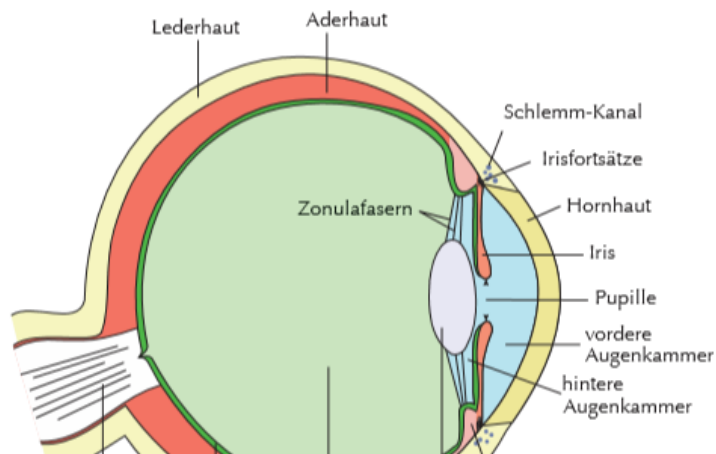
1. Aufnehmen/Empfangen
2. Bewusstwerden/Erkennen
3. Behalten/Merken
4. Vergleichen/Einordnen
5. Wiedergeben/Beschreiben
6. Beurteilen/Bewerten

## HINTERGRUND GESICHTSSINN

- Fernsinn, da Reizquelle vom Körper entfernt wahrgenommen wird
- Vorrangiger Sinn bei der Beurteilung von Lebensmitteln
- Farbe, Form, Größe und Struktur wird wahrgenommen
- Aber auch Aussagen über Frische, Verdorbenheit, Reife, Sorte eines Lebensmittels...

## WARNSYSTEM (SCHÜTZT VOR VERDORBENEN LEBENSMITTELN)

- Durch die Farbe gibt es schon Geschmacksassoziationen, auch wenn das Lebensmittel noch nicht probiert wurde
- Der Sehvorgang ist sehr komplex: Auge – Sehnerv – Sehzentrum im Gehirn
- Photorezeptoren in der Netzhaut:
  - 6 Mio. Zapfen (hell, Farbsehen)
  - 120 Mio. Stäbchen (dunkel, Schwarz-Weiß-Sehen)
- Elektrische Nervenimpulse werden ans Gehirn weitergeleitet
- Durch die Verknüpfung mit Erfahrungen und Gefühlen im Gehirn entsteht ein Bild
- Messbare Empfindungsqualitäten: Helligkeit, Dunkelheit, Farbe, Struktur, Form...



Quelle: Schneider B. (2009). DLG-Expertenwissen Sensorik 01/2009

Glaskörper

## ARBEITSBLATT GESICHTSSINN

### Ziel:

Den Prüfpersonen werden farbige Tafeln präsentiert, auf denen Zahlen erkannt werden sollen. Dabei sind die Farbkombinationen so gewählt, dass Einschränkungen im Sehen/Erkennen von Farben überprüft werden können. Manche Menschen können die Farbe Rot nicht wahrnehmen (= Protanopie), andere wiederum können Grün (= Deutanopie) oder Blau nicht erkennen (= Tritanopie) (Derndorfer, 2012). Häufig kommt auch eine Rot-Grün-Schwäche vor. Mit den Ishihara-Farbtafeln kann somit überprüft werden, ob das Auge fähig ist, Farben wahrzunehmen.

### Benötigte Materialien:

- Farbbtafeln zum Downloaden: [http://antennengemeinschaft.com/msedf2/docs/ishihara\\_farbtafeln.pdf](http://antennengemeinschaft.com/msedf2/docs/ishihara_farbtafeln.pdf)
- Kugelschreiber
- Protokolle

### Vorbereitung:

Für diese Prüfung werden lediglich die Farbtafeln gebraucht. Als Vorbereitung können diese aus dem Internet bezogen und ausgedruckt werden (Link dazu siehe unter „Benötigte Materialien“).

### Durchführung:

Die Bilder sollen der Reihe nach angeschaut und die Zahl, die erkannt wird, eingetragen werden. Die Auswertung und Lösung ist dabei zu verdecken. Nach dem Test kann man vergleichen und auswerten, ob Einschränkungen im Farbsehen bemerkbar sind. Menschen mit einer Farbschwäche werden Schwierigkeiten haben, denn je nach Ausprägung können sie die Ziffern nur mühsam oder gar nicht erkennen und sehen nur eine Graustufen-Version des Bildes.

### Auswertung und Lösung:

Die Auswertung des Ishihara Farbtafeltest mit den richtigen Lösungen sind wie folgt:

Bild Nummer	Antwort	Bild Nummer	Antwort
1	12	9	45
2	8	10	5
3	29	11	7
4	5	12	16
5	3	13	73
6	15	14	26
7	74	15	42
8	6	16	-

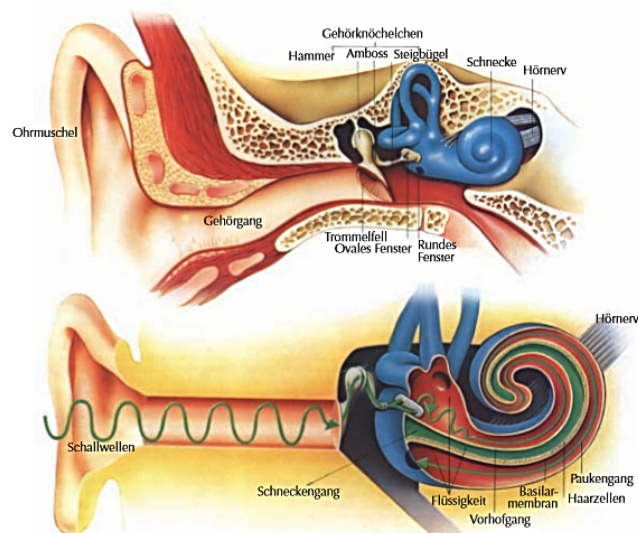
# PROTOKOLL ISHIHARA FARBTAFELTEST

Trage die Zahl ein, die du im jeweiligen Bild sehen kannst.

Bild Nummer	Antwort	Bild Nummer	Antwort
1		9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	
6		14	
7		15	
8		16	

### HINTERGRUND GEHÖRSINN

- Fernsinn, da die Reizquelle vom Körper entfernt wahrgenommen wird
- Mechanischer Sinn
- Druckschwankungen durch Bewegungen von Luft
- Messbare Empfindungsqualitäten:
  - Knuspern
  - Knacken
  - Krachen...
- alle Geräusche, die beim Abbeißen und Kauen von Lebensmitteln entstehen
- Hinweis auf die Frische von Lebensmitteln
- Ohr – Schallwellen – Gehörgang – Nervenimpulse – Gehirn
- Akustische Rezeptoren (Haarzellen)
- Beim Zuhalten der Ohren werden Kaugeräusche lauter wahrgenommen
- Durch das Geräusch beim Verzehr von Chips im Hintergrund wird deren Geruch als angenehmer bewertet



Quelle: Schneider B. (2009). DLG-Expertenwissen Sensorik 01/2009

## ARBEITSBLATT GEHÖRSINN

### Ziel:

Drei gleiche Kekse, jedoch mit unterschiedlicher Knusprigkeit sollen unter zwei verschiedenen Testbedingungen verkostet und die Intensität von einigen Attributen unmittelbar nach dem Kauen bewertet werden. Die Prüfpersonen sollen mit dieser Übung herausfinden, ob die Kekse beim Kauen mit lauter Hintergrundmusik als weniger oder mehr knusprig empfunden werden, als ohne Musik.

### Benötigte Materialien:

- 3 Packungen Kekse (z.B. 3x Butterkekse von Leibniz)
- 3 große, verschließbare Schüsseln
- Pappteller
- 1 Paar Kopfhörer mit lauter Musik pro Prüfperson
- Gläser mit Wasser
- Wasserfeste Stifte + Kugelschreiber
- Protokolle

### Vorbereitung:

Zu Beginn der Prüfung muss eine Versuchsleitung ernannt werden, welche die Proben vorbereitet und die richtige Zuordnung der Proben zu den Codes kennt. Dann müssen die Proben codiert werden. Die 3 Packungen an Keksen werden geöffnet und in 3 gleich große wiederverschließbare Schüsseln gegeben. Anschließend wird jede Schüssel mit einem 3-stelligen Zufallscode versehen (503, 255 und 610), welcher beispielsweise auch im Internet generiert werden kann, sodass die Probe als anonym angesehen wird und keine Rückschlüsse auf die Herstellerfirma oder die Marke der Kekse möglich sind. Auch die Pappteller werden so beschriftet, dass die 3 Codes am oberen Rand des Tellers nebeneinander aufgelistet sind, um die Proben dann zur Prüfung nebeneinander auf den Teller legen zu können.

Das nachstehende Foto soll die Beschriftung des Papptellers verständlich machen:



Um die Kekse unterschiedlich knusprig erscheinen zu lassen, wird 1 Schüssel an Keksen (503) auf ein Backblech verteilt und bei 50 Grad für 1 Stunde in den Ofen gegeben, um nachgebacken zu werden. Nach dem Auskühlen werden die Kekse wieder in die Schüssel zurückgelegt und verschlossen.

Eine zweite Schüssel an Keksen (610) wird unter den gleichen Bedingungen für 2 Stunden im Ofen nachgebacken und nach dem Auskühlen wieder in der Schüssel verstaut. Die Kekse in der dritten Schüssel (255) behalten ihren Originalzustand. Zu Beginn der Prüfung bekommt jede Prüfperson 1 Protokoll mit

Kugelschreiber, 1 beschrifteten Pappteller, sowie 1 Wasserglas auf seinen Platz gestellt. Zudem nimmt sich jede Prüfperson jeweils 2 Kekse aus jeder Schüssel und legt die jeweilige Probe unter den richtigen Code.

Durchführung:

Anleitung laut Protokoll

Auswertung und Lösung:

Die Bewertung der Intensitäten der einzelnen Kekse mit/ohne Musik kann besprochen und diskutiert werden, ob Kekse, die knuspriger sind, durch Hintergrundmusik mehr oder weniger knusprig wahrgenommen werden. Eine richtige Lösung gibt es zu dieser Übung nicht, denn die Wahrnehmung der Empfindungen ist subjektiv und bei jeder Prüfperson unterschiedlich.

Protokoll Gehörsinn:

Du bekommst 3 Proben an Keksen mit den Nummern 503, 255 und 610. Setz zuerst die Kopfhörer mit lauter Musik auf, koste die 3 Proben hintereinander und bewerte die nachstehenden Eigenschaften mit einer Zahl von 0-10 (0 = wenig intensiv, 10 = sehr intensiv) unmittelbar nach dem Kauen.

	Mit Musik			Ohne Musik		
	503	255	610	503	255	610
Knusprigkeit						
Krümeligkeit						
Anzahl an Kaubewegungen, die erforderlich sind						
Muskelaktivität beim Kauen						
Kraft, die beim Kauen aufgewendet werden muss						
Kaubarkeit						

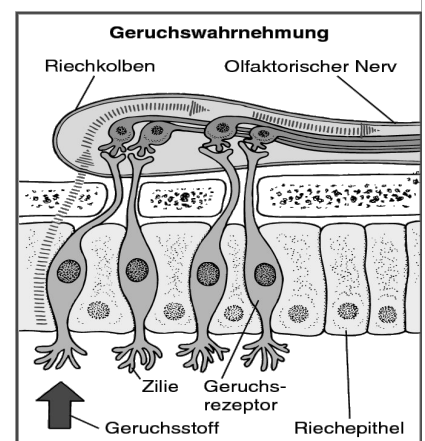
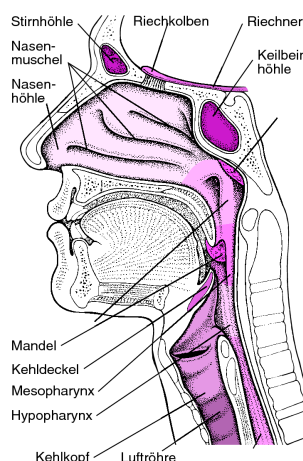
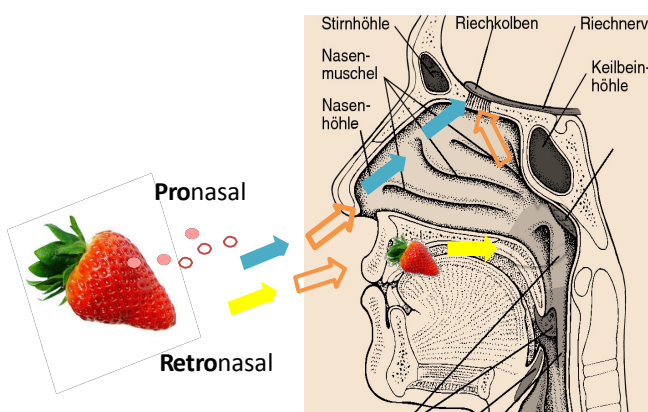
Nun bekommst du wieder die gleichen 3 Kekspuben. Bewerte die nachstehenden Eigenschaften unmittelbar nach dem Kauen nun noch einmal, jedoch ohne die Hintergrundmusik.

Welche Unterschiede nehmt ihr wahr?

Findet ihr, die Hintergrundmusik beeinflusst das Kauverhalten oder die Intensität der Knusprigkeit von Keksen?

### HINTERGRUND

- Fernsinn: die Luft, die den Geruch über weite Entfernungen transportieren kann, fungiert als Trägermedium
- Dient als Warnsystem (schützt vor verdorbenen Lebensmitteln)
- Chemischer Sinn, denn die Geruchswahrnehmungen werden durch lösliche und flüchtige chemische Stoffe hervorgerufen
- Es gibt 7 Primärgerüche:
  - ätherisch, kampferartig, moschusartig, blumig, minzig, stechend, faulig, schweißig
  - aber mind. 10 000 verschiedene Duftstoffe!
- Die in der Luft flüchtigen Riechstoffe werden über die Nase aufgenommen -> gelangen zur Riechschleimhaut -> Wechselwirkung von Geruchsstoffen mit den Riechsinneszellen der Riechschleimhaut -> Chemische Reize werden erkannt und in elektrische Signale umgewandelt -> Elektrische Signale werden an den Riechkolben weiter geleitet -> Weiterleitung der Riechinformationen ans Gehirn -> Vergleich des Geruchs mit bisher wahrgenommenen Duftmerkmalen -> Geruch des Lebensmittels wird erkannt
- Riechtechnik: „Schnüffeln“
- Orthonasal/Pronasal: Geruch wird über die Riechschleimhaut in der Nase wahrgenommen
- Retronasal: Beim Verzehr von Lebensmitteln -> flüchtige Riechstoffe wahrgenommen -> Erkennung beim Ausatmen



Quelle der Abbildungen: [http://www.msd-manual.de/handbuch-gesundheit/seite\\_0583.html](http://www.msd-manual.de/handbuch-gesundheit/seite_0583.html), FH Joanneum GmbH



## ARBEITSBLATT GERUCHSIDENTIFIKATION

### Ziel:

9 verschiedene Gerüche sollen richtig erkannt werden.

### Benötigte Materialien:

- Lebensmittel/Teile von Lebensmitteln: z.B. Zitronenschalen, Kokos, Gewürze (Anis, Gewürznelke), Gemüseteile (Gurke), Früchte (Apfel), frisch gemahlenes Gras oder
- Aromen: z.B. Fruchtaromen wie Erdbeere, Gewürzaromen wie Nelke usw. oder
- Industriell gefertigte Aromastoffe: z.B. ätherisches Öl
- Dosen (z.B. 100 ml Cremedosen)
- Geruchslose Watte (als Träger)
- Einmal-Handschuhe (aus Kunststoff)
- Stoffhandschuhe (für das Durchreichen der Dosen)
- Kugelschreiber
- Protokolle

### Vorbereitung:

Einer oder mehrere VersuchsleiterInnen sollen ernannt werden, um die Probenvorbereitung vorzunehmen, sodass die Prüfpersonen keine Zuordnung der Prüfproben zu den verwendeten Lebensmitteln/Aromen erkennen können. Zur Probenherstellung eignen sich weiße, undurchsichtige Behälter, wie z.B. Cremedosen, die dicht verschließbar sind, sehr gut. Bei der Probenvorbereitung Einmal-Handschuhe tragen. Bei festen Proben wird zuerst das Lebensmittel in die Dose gegeben und Watte darauf gegeben. Flüssige Proben wie z.B. ätherisches Öl werden auf die Watte geträufelt, die Watte sodann umgedreht, in den Behälter gegeben und sofort verschlossen (Achtung: Probe ist nicht lange haltbar, da sich der Geruch verändert und die Watte sich zersetzt). Der Geruchstoff verdampft in den Gasraum (Kopfraum) des geschlossenen Glasbehälters. Wichtig ist, dass beim Öffnen des Behälters nur die weiße Watte zu sehen ist, um jegliche visuelle Wahrnehmung und Beeinflussung zu vermeiden. Die befüllten Döschen werden je nach Anzahl der hergestellten Duftproben mit den Nummern 1-9 beschriftet. Der Schwierigkeitsgrad kann je nach Bedarf angepasst werden, indem beispielsweise Auswahlmöglichkeiten angegeben werden oder die Zeit zum Erkennen des jeweiligen Geruchs vorgegeben wird, z.B. maximal 20 Sekunden pro Geruch.

### Anleitung und Durchführung:

Den Geruch beschreiben und den erkannten Geruch bzw. das assoziierte Lebensmittel aufschreiben.

### Auswertung:

Die erkannten Geruchsstoffe werden mit den richtigen Lösungen verglichen und die korrekten Antworten pro Prüfperson zusammengezählt.

Dose Nr.	Beschreibung des Geruchs	Erkannter Geruch
1	z.B. grasig, grün, frisch	Gras
2	z.B. fruchtig, saftig, frisch, süßlich	Ananas
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

## PROTOKOLL GERUCHSIDENTIFIKATION

Ihr erhaltet hintereinander 9 Dosen, die mit den Nummern 1-9 gekennzeichnet sind und unterschiedliche Gerüche beinhalten. Öffnet jede Dose einzeln, schnüffelt daran und beschreibt den Geruch der jeweiligen Probe. Schließt die Dose sofort wieder, sobald ihr den Geruch erkannt habt. Notiert euch nun eure Eindrücke und Assoziationen, was ihr mit dem wahrgenommenen Geruch verbindet. Der erkannte Geruch sollte mit nur einem Wort benannt werden.

Dose Nr.	Beschreibung des Geruchs	Erkannter Geruch
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

## RETRONASALES RIECHEN

### Ziel:

Der Vorgang des retronasalen Riechens soll anhand der vorliegenden Zimt-Zuckermischung in der Praxis ausprobiert, erläutert und verstanden werden.

### Benötigte Materialien:

- 50 g Zimt
- 200 g Zucker
- Kleine Eprouvetten
- Kugelschreiber
- Protokolle

### Vorbereitung:

Zu Beginn der Prüfung muss eine Versuchsleitung ernannt werden, die die Versuchsmischungen herstellt. Die vorgegebenen Mengen an Zimt und Zucker werden in einer Schale eingewogen und gut miteinander vermischt. Dann wird jede Eprouvette mit einer kleinen Menge der Zimt-Zuckermischung befüllt. Jede Person bekommt 1 Protokoll mit Kugelschreiber und eine Zimt-Zuckermischung auf den Prüfplatz vor sich gestellt.

### Durchführung:

Anleitung laut Protokoll.

## PROTOKOLL RETRONASALES RIECHEN

Haltet die Nase fest zu, nehmt einen schwachen bis gehäuft en Teelöffel der vorliegenden Mischung in den Mund und kaut gut darauf.

Welcher Geschmack wird wahrgenommen?

Öffnet dann die Nase wieder, welcher Geruch wird jetzt wahrgenommen?

### HINTERGRUND GESCHMACKSSINN:

- Nahsinn, denn die wasser- bzw. speichellöslichen chemischen Inhaltsstoffe der Lebensmittel lassen sich nur dann erfassen, wenn sie direkt auf die Regionen der Zunge gelangen
- Chemischer Sinn
- Die Inhaltsstoffe in Lebensmitteln sind wasserlöslich. Durch den direkten Kontakt mit Speichel und Zunge beim Kauen und Zerkleinern lösen sich die verschiedenen Inhaltsstoffe der Speisen und entfalten ihr volles Aroma
- Die Zunge und der Mund ermöglichen die Geschmackswahrnehmung. Auf der Zunge und in der Mundhöhle sitzen Geschmackspapillen, welche Geschmacksknospen mit Geschmackssinneszellen enthalten. Kommen diese mit den Aromastoffen des Lebensmittels in direkten Kontakt, erfolgt die Reizweiterleitung ans Gehirn und das Erkennen der Geschmacksart.

### GESCHMACKSQUALITÄTEN:

- **Bitter:**

- Chinin
- Koffein



- **Salzig:**

- Natriumchlorid (Kochsalz)
- KCl oder MgCl<sub>2</sub>



- **Süß:** die Süßkraft ist durch Temperatur beeinflussbar – bei niedrigen Temperaturen kann die Intensität der Süße nicht vollständig wahrgenommen werden

- Saccharose (Haushaltszucker)
- Zuckeraustauschstoffe/Zuckeralkohole
- Zuckerersatzstoffe



- **Sauer:**

- Zitronensäure



- **Umami:**

- Proteinreiche Lebensmittel: Parmesan, Bohnen, Fleisch
- Tomaten, Mais
- Glutamat



## ARBEITSBLATT GESCHMACKSSINN

### Ziel:

Die 5 Grundgeschmacksarten sollen anhand von wässrigen Lösungen erkannt werden.

### Benötigte Materialien:

- Reinsubstanzen:
  - 4 g Saccharose = Zucker (Grundgeschmacksart süß)
  - 0,30 g Salz = Natriumchlorid = Salz (Grundgeschmacksart salzig)
  - 0,125 g Koffein – gibt es als Pulver zu kaufen (Grundgeschmacksart bitter)
  - 0,90 g Zitronensäure (Grundgeschmacksart sauer)
  - 0,595 g Natriumglutamat E621 – gibt es als Pulver zu kaufen (Grundgeschmacksart umami)
- Analysenwaage
- Metallspatel
- Trichter
- 8 Messbecher
- Insgesamt 8 l Leitungswasser
- 8 Verkostungsgläser pro Prüfperson
- Wasserfeste Stifte + Kugelschreiber
- Gläser mit Wasser
- Protokolle

### Vorbereitung:

Zu Beginn der Prüfung muss eine Versuchsleitung ernannt werden, welche die Proben vorbereitet und die richtige Zuordnung der Proben zu den Codes kennt. Die Versuchsleitung stellt je 1 l einer Geschmackslösung her. Dafür werden zuerst die benötigten Mengen an Reinsubstanzen einzeln mit einem Metallspatel in kleine Wiegeschälchen eingewogen. Zum Einwiegen ist eine Analysenwaage sehr hilfreich, da diese auf zwei Kommastellen genau arbeitet und so auch sehr kleine Mengen ganz genau eingewogen werden können. Für die Herstellung der Lösungen der 5 Grundgeschmacksarten sollen 5 Messkolben vorbereitet und mit je einem 3-stelligen Code (974, 701, 275, 126 und 349) versehen werden. Die Reinsubstanzen werden dann in vorgegebener Menge (siehe benötigte Materialien) vorsichtig mit dem Spatel in je einen Messkolben überführt und mit je 1 l Wasser aufgefüllt. Das Wasser kann entweder normales Leitungswasser, stilles Wasser oder abgekochtes Wasser sein.

Nachdem die jeweiligen Substanzen in den Messkolben gut mit Wasser vermischt wurden, sollen die Proben zur Durchführung der Prüfung in die Verkostungsgläser gefüllt werden. Jede Prüfperson bekommt eine Probenreihe mit insgesamt 8 Prüfproben, denn in jeder Probenreihe kommen die Geschmacksarten süß, salzig und bitter zweimal vor, um das Erkennen der Geschmacksart etwas schwieriger zu gestalten. Somit werden pro Prüfperson 5 Verkostungsgläser mit denselben Codes beschriftet, wie die Messkolben. Zusätzlich werden pro Prüfperson noch 3 Gläser mit den Codes 195 (soll ein 2. Mal die Probe süß beinhalten), 593 (ein 2. Mal die Probe salzig) und 515 (ein 2. Mal die Probe bitter) versehen. Von jeder Prüfprobe werden ca. 25 ml in die Verkostungsgläser gefüllt. Die nachstehende Tabelle soll einen Überblick über die Vorbereitung und Befüllung der Prüfproben geben:

Süß	Salzig	Bitter	Sauer	Umami
974	701	275	126	349
195	593	515		

Wichtig ist, dass die Personen, die diese Prüfung vorbereiten, ganz genau beachten, dass jede Geschmacksrichtung einmal und süß, salzig und bitter je ein zweites Mal in der Prüfreihenfolge vorkommen. Die Prüfpersonen dürfen jedoch die richtigen Lösungen im Vorhinein nicht erraten. Jeder bekommt sodann 1 Protokoll mit Kugelschreiber, 1 Wasserglas und je eine der 8 hergestellten Prüfproben in einer Reihe auf den Prüfplatz vor sich gestellt.

**Durchführung:**

Anleitung laut Protokoll.

**Auswertung und Lösung:**

Die Grundgeschmacksarten sollen richtig erkannt werden:

Proben Nr.	Nicht zu erkennen	Süß	Salzig	Sauer	Bitter	Umami
974		X				
126				X		
701			X			
349						X
195		X				
275					X	
593			X			
515					X	

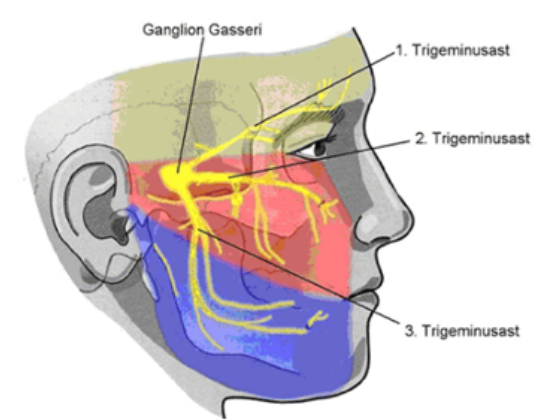
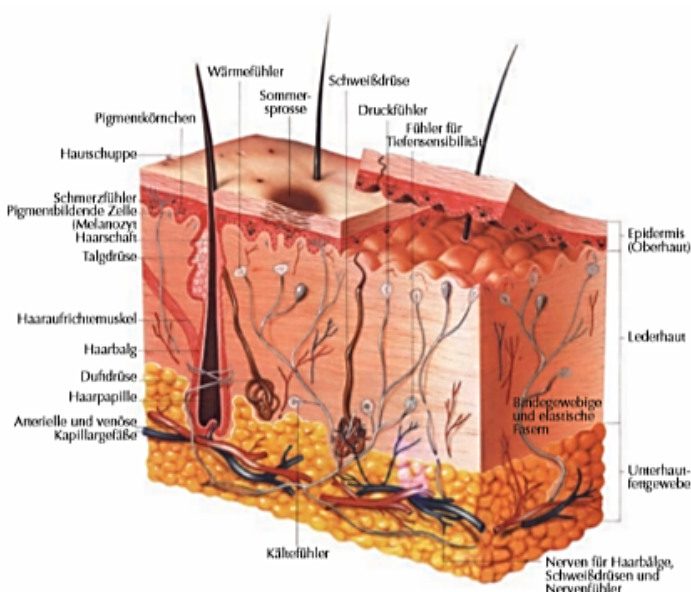
## PROTOKOLL GRUNDGESCHMACKSARTEN

Auf dem Prüfplatz stehen 8 wässrige Lösungen, die die 5 Grundgeschmacksarten enthalten. Eine Geschmacksart kann auch öfter als einmal vorkommen. Die vorliegenden Proben sind durch „Schmecken“ von links nach rechts zu verkosten und in der entsprechenden Spalte durch ein Kreuz (X) zu kennzeichnen.

Proben Nr.	Nicht zu erkennen	Süß	Salzig	Sauer	Bitter	Umami
974						
126						
701						
349						
195						
275						
593						
515						

### HINTERGRUND TASTSINN

- Nahsinn, da der jeweilige Reiz direkt über die Rezeptoren (= Tastkörperchen) in der Haut, Schleimhaut oder Mundhöhle aufgenommen wird.
- Besonders viele Rezeptoren sitzen an den Fingerspitzen, im Mund und auf der Zunge. Hiermit kann man sehr gut fühlen.
- Die Haut und die Schleimhäute geben uns die Fähigkeit, Berührungen, Druck, Schmerz, Spannung und Temperaturunterschiede wahrzunehmen.
  - Berührungssinn/Tastsinn
  - Temperatursinn
  - Schmerzsin
- Der Tastsinn im Mund = das Mundgefühl
- Messbare haptische Empfindungsqualitäten:
  - Form: rund, kantig
  - Oberfläche: körnig rau, sandig, ölig, glatt, feucht
  - Konsistenz: weich, dick, klebrig, fest, zäh, knusprig
- Wahrnehmungen durch den Trigeminus (5. Hirnnerv):
  - Scharf (z.B. Capsaicin, Sinigrin)
  - Kühlend (z.B. Menthol, Minze)
  - Adstringierend (z.B. Gerbstoffe-Tannin, Rotwein, Tee)
  - Metallisch (z.B. Eisensulfat)



Quelle: Medizin Kompakt

Quelle: Schneider B. (2009). DLG-Expertenwissen Sensorik 01/2009



## ARBEITSBLATT TASTSINN

### Ziel:

Die Textur von 3 Proben an unterschiedlichen Lebensmitteln soll erkannt und beschrieben werden.

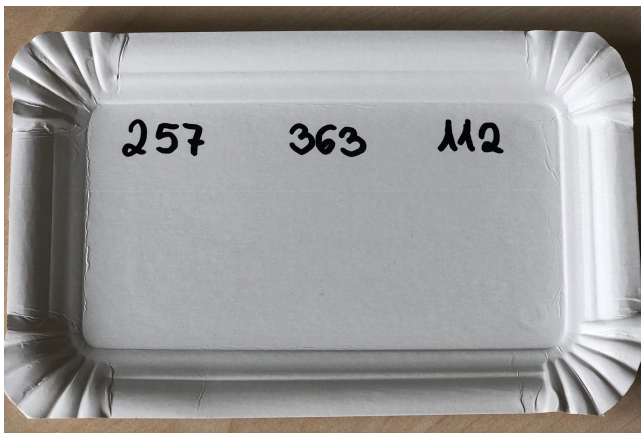
### Benötigte Materialien:

- 1 Packung Gummibärchen
- 1 Packung Erdnussflips
- 1 große Tafel Schokolade
- Pappteller
- Wasserfeste Stifte + Kugelschreiber
- Gläser mit Wasser
- Protokolle

### Vorbereitung:

Zu Beginn der Prüfung muss eine Versuchsleitung ernannt werden, welche die Proben vorbereitet und die Zuordnung der Proben zu den Codes kennt. Dann müssen die Proben codiert werden. Die 3 Packungen an Lebensmitteln werden geöffnet und in 3 gleich große Schüsseln gegeben. Anschließend wird jede Schüssel mit einem 3-stelligen Code versehen (257 = Gummibärchen, 363 = Erdnussflips und 112 = Schokolade). Auch die Pappteller werden so beschriftet, dass die 3 Codes am oberen Rand des Tellers nebeneinander aufgelistet sind, um die Proben dann zur Prüfung nebeneinander auf den Teller legen zu können.

Das nachstehende Foto soll die Beschriftung des Papptellers verständlich machen:



Jede Prüfperson bekommt sodann 1 Protokoll mit Kugelschreiber, 1 beschrifteten Pappteller und 1 Wasserglas auf seinen Platz gestellt, nimmt sich aus jeder Schüssel 1 Probe und legt die jeweilige Probe unter den richtigen Code.

### Durchführung:

Anleitung laut Protokoll

### Auswertung und Lösung:

Die Textureigenschaften werden in der Gruppe verglichen und können diskutiert. Die Zuordnung der Eigenschaften zu den Lebensmitteln kann bei den Prüfpersonen individuell verschieden sein.

## PROTOKOLL TEXTUREIGENSCHAFTEN

Ihr bekommt 3 unterschiedliche Proben mit den Nummern 257, 363 und 112.

Kostet jede Probe der Reihe nach und versucht die Textur mittels der nachstehenden Eigenschaften in der Tabelle zu beschreiben. Kreuzt für das jeweilige Lebensmittel die Begriffe an, welche ihr für passend empfindet.

Zutreffende Beschreibung	Nummer der Prüfproben:		
	257	363	112
bissfest			
breiig			
cremig			
elastisch			
faserig			
glatt			
grießig			
körnig			
kross			
klumpig			
luftig			
rau			
saftig			
schleimig			
strohig			
teigig			
trocken			
zäh			
zart			

Da sensorische Prüfungen sehr aufwendig in ihrer Vorbereitung sind, sollen sensorische Tests gut durchdacht und geplant werden. Zu Beginn der Planung einer sensorischen Prüfung muss zuerst festgelegt werden, wie der Zweck, bzw. die Fragestellung der sensorischen Prüfung lauten soll. Im nächsten Schritt sollte die Anzahl und die Art an Prüfpersonen festgelegt werden.

**Hier gibt es einige Anforderungen, die Prüfpersonen in der Sensorik aufweisen sollen:**

- ✓ Keine Krankheit, Erkältungen, Allergien gegen die zu testenden Produkte
- ✓ Guter Gesundheitszustand
- ✓ Männer und Frauen, ohne Altersbeschränkung
- ✓ 1 Stunde vor der Prüfung nicht rauchen, keine stark gewürzten Speisen
- ✓ Starke Parfümierung vermeiden
- ✓ Interesse an der Verkostung mitbringen
- ✓ Ausdrucksfähigkeit, Zuverlässigkeit, Ausdauer und Verfügbarkeit
- ✓ Keine Aversionen gegenüber den zu testenden Prüfproben
- ✓ Keinen Kaugummi, keine Zuckerln
- ✓ Idealerweise nicht Zähne putzen, nicht hungrig und auch nicht satt zu den Tests kommen

**Prüfraum bzw. Prüfumgebung:**

- Prüflabor – soll standardisierte Bedingungen aufweisen:
  - Helle Farben
  - Temperatur konstant ~20°C
  - Konstante Luftfeuchtigkeit
  - Geruchsneutral
  - Gute Belüftungsmöglichkeiten
  - Ruhig, störungsfrei
  - Keine optische Ablenkung
  - Trennwände zwischen Testpersonen
  - Waschbecken, Computer
- Haushaltstest (Home-Use-Test)
  - TeilnehmerInnen erhalten Produkte über einen längeren Zeitraum zum Verwenden/Verzehren
  - Größere Anzahl von TeilnehmerInnen nötig
    - unkontrollierte Umgebung, unterschiedliche Handhabung, Rücklauf gering
    - + langer Produktkontakt, keine schnelle Entscheidung nötig, genaue Aussagen
- Central-Location-Test (Öffentlichkeits-Test)
  - Befragung an einem bestimmten Ort (Supermarkt, Shoppingcenter, Büro...)
  - Vor Ort rekrutiert bzw. eingeladen
  - Ortsauswahl hängt von Zielgruppe ab:
    - Ungewohnte Umgebung und Lautstärke
    - + Hohe Anzahl an verfügbaren KonsumentInnen und Zugänglichkeit zum Ort

Nachdem der Zeitpunkt der Prüfung festgelegt wurde, sollen die Proben vorbereitet werden. Folgendes gibt es hier zu beachten:

#### **Probenvorbereitung- und aufstellung:**

- ✓ Vermeidung von Fremdeinflüssen (wie z.B. dadurch, dass die Prüfproben nicht alle die gleiche Größe, Form, Temperatur oder das gleiche Aussehen haben, bzw. nicht in den gleichen Prüfgefäßen zur Prüfung gereicht werden)
- ✓ Vergleichbare Proben (für alle Prüfpersonen gleich in Form, Größe, Aussehen, Temperatur)
- ✓ Proben anonymisieren, damit keine Rückschlüsse auf den Hersteller möglich sind
- ✓ Probencodierung (meist 3-stellige Zufallszahlen)
- ✓ Probenpräsentation durch neutrale Gefäße, Teller aus Plastik, Glas oder Porzellan (gleich in Form und Farbe), sowie gleiche Aufstellung/Reihenfolge für alle Prüfpersonen

Diese Tipps tragen zur fachgerechten Verkostung von Lebensmitteln bei:

#### **Vor der Prüfung:**

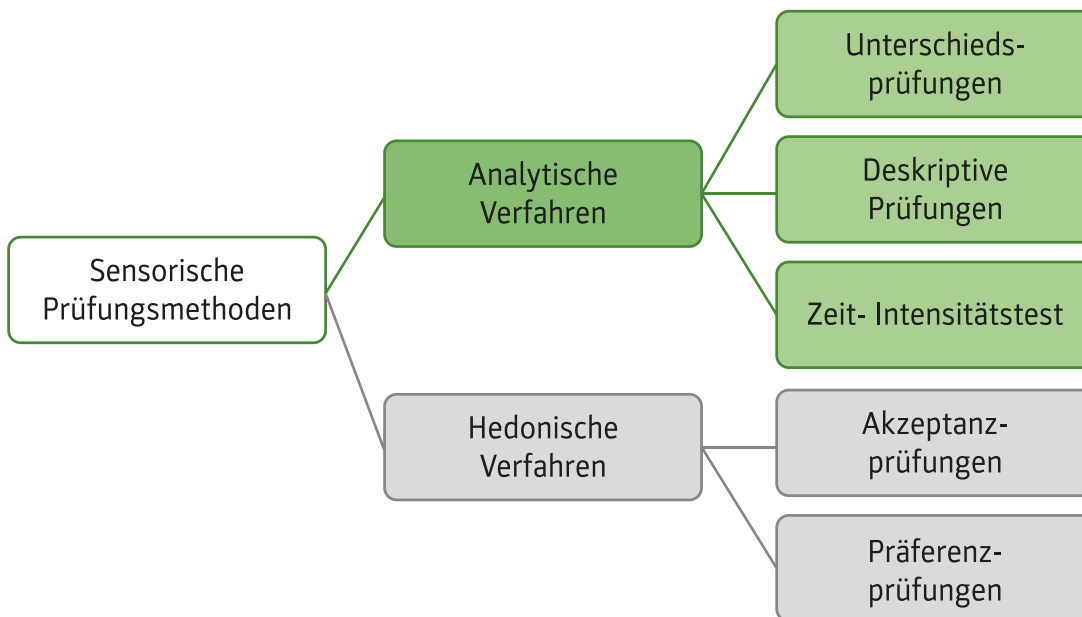
- Keine Verwendung stark riechender Sprays, Parfums, ...
- Tageszeit der Verkostung: nicht unmittelbar nach Frühstück / Mittagessen
- Alkoholische Getränke/stark gewürzte Speisen vermeiden (schon am Vortag)
- Kaffee spätestens 1h vorher und nicht in Verkostungspausen konsumieren
- Rauchen spätestens 2h vorher und auch nicht in den Verkostungspausen rauchen
- Keine Störungen von außen (Mobiltelefon, Straßenlärm, Baustelle, Gerüche)

#### **Während der Prüfung:**

##### **Verkostungstechnik:**

- Flüssigkeiten in kleinen Schlucken - Einige Sek. im Mund behalten
- Feste Bissen: keine Empfehlungen, da individuell
- Pausen zwischen den Proben machen
- Neutralisation des Mundes zwischen den Proben mit Wasser, Weißbrot, Milch
- Aufgabenstellung sorgfältig lesen
- Die Zunge soll vollständig mit der Probe ausgekleidet werden. Herumwälzen der Prüfprobe im Mund von links nach rechts, Probe einige Zeit im Mund lassen
- Die Produkttemperatur soll beachtet werden:
  - ✓ Kalte Produkte werden im Mund langsam angewärmt
- Produkt nicht sofort schlucken

## ANALYTISCHE METHODEN



- Objektive Prüfungen (ohne persönliche Meinung)
- Selektierte und trainierte Prüfpersonen (max. 10 – 12 Personen)
- Prüfung im Sensoriklabor

### Fragestellungen:

- Welche sensorischen Eigenschaften hat ein Produkt?
- Besteht zwischen 2 Produkten ein Unterschied? (Ja/nein)
- Wie ändert sich das Produkt im Laufe der Lagerung?

### Merkmale:

- Objektive Untersuchung
- Unterschied/Eigenschaften von Produkten
- Einsatz geschulter Prüfpersonen, welche eine Sinnesschulung, bzw. ein regelmäßiges Training der Sinne absolviert haben
- Kleinere Zahl an Prüfpersonen ausreichend (> 8)
- Produktbeurteilung

### Einsatzgebiete:

- Qualitätssicherung
- Rezepturanpassung
- Lagertest, Überprüfung des Mindesthaltbarkeitsdatums (MHD) von Lebensmitteln
- Produktentwicklung

## PRÜFMETHODEN DER ANALYTIK

- **Unterschiedsprüfungen**

- Paarweise Vergleichsprüfung (Unterschied über 1 einzelnes Merkmal)
- Rangordnung nach Intensität (Unterschied über 1 einzelnes Merkmal)  
Jede Prüfperson bekommt 4 oder mehr Proben an Apfelsaft mit unterschiedlichen Zuckerkonzentrationen – die 4 Proben sollen nacheinander verkostet werden und nach ansteigender Intensität (ansteigendem Zuckergehalt) in eine Reihenfolge gebracht werden.
- Dreiecksprüfung (Unterschied über das Gesamtprodukt)  
Jeder Prüfperson werden 3 codierte Proben an Schokolade mit unterschiedlichen Kakaogehalt vorgelegt – von diesen 3 Proben sind 2 Proben gleich (z.B. 2x Schokolade mit 70 % Kakao) und 1 Probe ist die abweichende Probe (z.B. Schokolade mit 78 % Kakao) – die abweichende Probe soll von den Prüfpersonen richtig erkannt werden.
- Duo-Trio-Test (Unterschied über das Gesamtprodukt)  
1 Referenzprobe R (z.B. Vollkornreiswaffel mit Salz) wird von der Versuchsleitung zu Beginn festgelegt – jeder Prüfperson wird eine Referenzprobe R und 2 codierte Analysenproben (z.B. 1x Vollkornreiswaffel ohne Salz und 1x Vollkornreiswaffel mit Salz) vorgelegt – die 3 Proben sollen der Reihe nach verkostet werden und angegeben werden, welche der beiden Analysenproben der Referenzprobe R entspricht.
- A-Not A Test (Unterschied über das Gesamtprodukt)  
1 Referenzprobe A (z.B. Stainzer Naturjoghurt 4 % Fett) wird von der Versuchsleitung zu Beginn festgelegt – jede Prüfperson bekommt zuerst die Referenzprobe A und soll diese Probe verkosten, bzw. sich ganz genau mit den Eindrücken dieser Probe auseinander setzen und versuchen, sich die Probe A gut einzuprägen – die Referenzprobe A wird sodann an die Versuchsleitung zurück gegeben – dann bekommt jede Prüfperson eine Reihe an 5 Proben mit Naturjoghurt (z.B. 3 x die Probe A und 2 x Clever Naturjoghurt 0,1 % Fett), in der die Probe A öfter vorkommt. Die genaue Anzahl, wie oft die Probe A in dieser Reihe vorkommt und welche der Proben der Probe A entspricht, soll von den Prüfpersonen heraus gefunden werden.

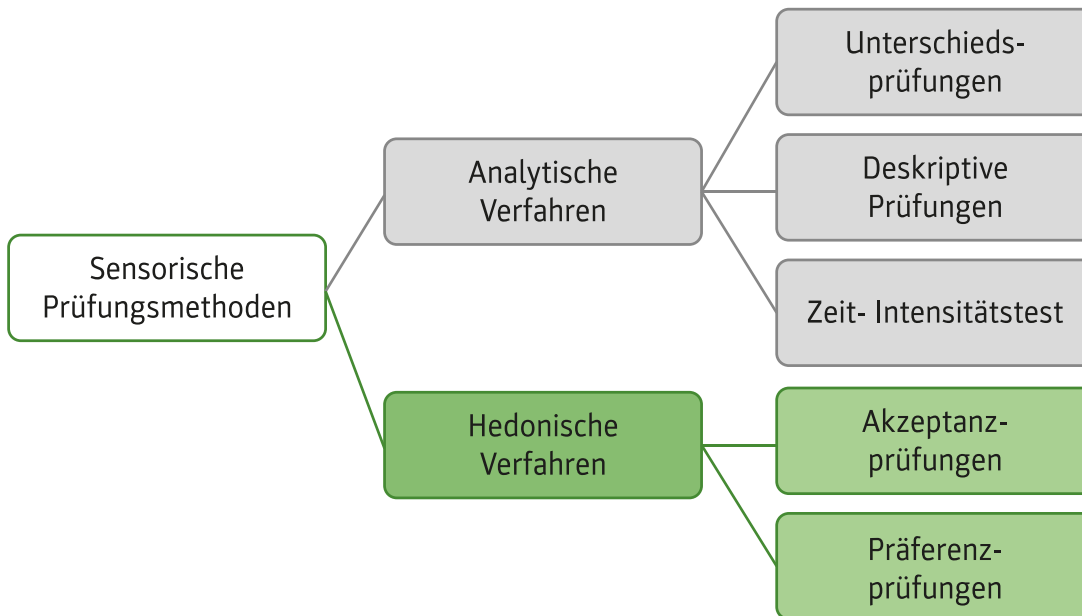
- **Deskriptive Prüfungen**

- Einfach beschreibende Prüfung
- QDA® (Quantitative deskriptive Analyse)

- **Zeit-Intensitätstest**

Die Beurteilung von Lebensmitteln, die sich im Laufe des Verzehrs ändern, ist zu einem einzigen Zeitpunkt ungenügend – die Produkttemperatur des Lebensmittels nähert sich im Laufe des Verzehrs der Körpertemperatur an. Durch Zungenbewegungen und Speichelfluss wird die Probe verdünnt, und dadurch verändert sich ihre Textur. Auch die maximale Intensität der Grundgeschmacksarten süß und bitter kann erst nach 10-15 Sek., bzw. 20 Sek. wahrgenommen werden z.B. wird ein Schluck einer süßen, wässrigen Lösung in den Mund genommen und über einen Zeitraum von 60 Sek. die Intensität der Süße der Probe markiert, wie stark/schwach sie ist.

## HEDONISCHE METHODEN



- Subjektive Prüfungen (persönliche Einstellung und Meinung zum Produkt)
- Ungeschulte KonsumentInnen (mindestens 60-100 Personen)
- Prüfung im Labor oder zu Hause

### Fragestellungen:

- Wie gut schmeckt das Produkt?
- Wie (gut/nicht gut) kommt das Produkt bei den Konsumenten an?
- Wie sehr wird das Produkt von den KonsumentInnen akzeptiert/nicht akzeptiert?
- Welches Produkt wird bevorzugt?
- Welche Sorte kommt beim der Konsumentin/dem Konsument am besten an?

### Merkmale:

- Subjektive Beurteilung
- Beliebtheit/Präferenz
- Keine Schulung der TeilnehmerInnen
- Große KonsumentInnenzahl (> 60, besser >100)
- Produktwahrnehmung

### Einsatzgebiete:

- Produktentwicklung
- Marktforschung
- Konsumverhalten
- Ernährungsverhalten

## PRÜFMETHODEN DER HEDONIK

- **Akzeptanzprüfungen**
  - Akzeptanz mittels Punkten von 1-9 mit verschiedenen Skalen
  - Just-About-Right (JAR)  
Wie empfindet die Prüfperson persönlich die Eigenschaft der Prüfprobe - ist ihr die Probe zu süß/intensiv, oder zu wenig süß/intensiv oder gerade richtig?
- **Präferenzprüfungen**
  - Paarweiser Vergleich
  - Best-Worst-Scaling  
Das Produkt, das einem am besten schmeckt und das Produkt, das einem am schlechtesten schmeckt, wird angegeben.
  - Rangordnung nach Präferenz



**HINTERGRUND**

- Paarvergleich von 2 Proben
- Attributbezogene Unterschiedsprüfung – es geht um zwei Produkte, die sich in einem einzigen Attribut (z.B. Süße, Salzigkeit, ...) voneinander unterscheiden
- Einfaches Testdesign und Auswertung
- Anwendung: Produktentwicklung, Qualitätskontrolle, Rohstoffänderung
- Für sehr feine Unterschiede
- Prüfpersonen müssen sich zwischen 2 Alternativen entscheiden
- Anzahl der Prüfpersonen: 30 Laien oder 20 geschulte Prüfpersonen

**ANWENDUNG**

- 1 oder mehrere Probenpaar(e), bestehend aus 2 Proben:
- Kontrollprobe K und Analysenprobe A oder 2 gleiche Proben unterschiedlicher Konzentration
- Frage: Welche Probe schmeckt süßer, salziger...? (Nicht: gibt es einen Unterschied?)

## ARBEITSBLATT PAARWEISE VERGLEICHSPRÜFUNG

### Ziel:

Von 2 Proben soll diejenige Probe erkannt werden, die süßer/intensiver schmeckt.

### Benötigte Materialien:

- 2 Packungen BIO Apfelsaft klar, je 1 l
- 3,5 g Zucker
- Analysenwaage
- 2 Glasflaschen (Fassungsvolumen je 1 l)
- 2 Trinkbecher (Füllmenge 4 cl) pro Prüfperson
- Wasserfeste Stifte + Kugelschreiber
- Gläser mit Wasser
- Protokolle

### Vorbereitung:

Zu Beginn der Prüfung muss eine Versuchsleitung ernannt werden, welche die Proben vorbereitet und die richtige Lösung (= süßere/intensivere Probe) kennt. Dann müssen die Proben codiert werden. Die 2 Packungen an Apfelsaft werden geöffnet und in 2 gleich große Glasflaschen gefüllt. Anschließend wird jede Flasche mit einem 3-stelligen Code versehen (766 und 254), auch die Trinkbecher werden mit denselben Codes beschriftet, sodass die Proben dann zur Prüfung in die Becher gefüllt und verkostet werden können. 3,5 g Zucker werden auf der Analysenwaage ausgewogen, zur Probe 766 hinzugefügt und kräftig geschüttelt. Jede Person bekommt sodann 1 Protokoll mit Kugelschreiber, 2 beschriftete Trinkbecher, sowie 1 Wasserglas auf seinen Platz gestellt und befüllt seine beiden Becher mit den jeweiligen Apfelsaftproben (max. 4 cl pro Becher).

### Durchführung:

Anleitung laut Protokoll

### Auswertung und Lösung:

Die süßere/intensivere Probe ist die Probe mit dem zusätzlich zugefügten Zucker.

766 = Apfelsaft mit 3,5 g Zucker

254 = Apfelsaft ohne Zucker

## PROTOKOLL PAARWEISE VERGLEICHSPRÜFUNG

Ihr erhaltet 2 Proben an Apfelsaft mit den Nummern 766 und 254. Kostet beide Proben nacheinander.  
Welche Probe schmeckt süßer?

Probennummer	766	254

**HINTERGRUND**

- Messung von menschlicher Wahrnehmung und Empfindung (geschulte Prüfer)
- Einsatz in Produktentwicklung: Überprüfung von Lagerstabilität, Rezepturen
- Qualitative und quantitative Beschreibung von Produkten
  - Produkteigenschaft
  - Intensität
  - Erstellung von Produktprofilen – Vergleichen der Eigenschaften von verschiedenen Produkten
  - Verknüpfung mit hedonischen Bewertungen – so können Aussagen bzgl. einer Ablehnung oder einer Akzeptanz eines Produktes getroffen werden

**ANWENDUNG**

- Die Proben werden von den Prüfpersonen für die Merkmale (z.B. Aussehen (Farbe, Form), Geruch, Geschmack/Flavour und Textur/Konsistenz) beschrieben
- Verwendete Begriffe sollen wertfrei sein
  - Die Begriffe können frei aus dem Gedächtnis gewählt werden (oft recht schwierig, seine eigenen Empfindungen in Worte zu fassen)
  - Die Begriffe können aber auch aus einer Liste ausgewählt und angekreuzt werden
- Merkmalseigenschaften sollen anhand von Referenzlebensmitteln verdeutlicht werden
- Keine Intensitäten definieren
- Geschulte und ungeschulte Prüferpersonen
- Sensorische Wahrnehmungen sollen zutreffend und verständlich sein
- Einzel- und Gruppenprüfung (inkl. Referenzproben)

**1. Phase = Qualitative Beschreibung**

- Für Aussehen, Geruch, Geschmack... werden Begriffe gesucht, um die Charakteristika eines Produktes so genau wie möglich zu beschreiben & erstellen einer Attributenliste: z.B. Aussehen: Farbe, Helligkeit, Geruch: Geruch von..., Geschmack: süß, salzig, ...
- Festlegen der Ankerpunkte eines jeden Attributs – die Intensität des Attributs reicht von keiner, bzw. einer sehr schwachen Ausprägung bis hin zu einer sehr starken Ausprägung (z.B. Farbe: hell – dunkel, Saftigkeit: nicht saftig = trocken – sehr saftig)

**2. Phase = Quantitative Beurteilung**

- Begriffe in ihrer Intensität bewerten und die wahrgenommene Empfindung an der Skala markieren



## ARBEITSBLATT BESCHREIBENDE/BEWERTENDE PRÜFUNG

### Ziel:

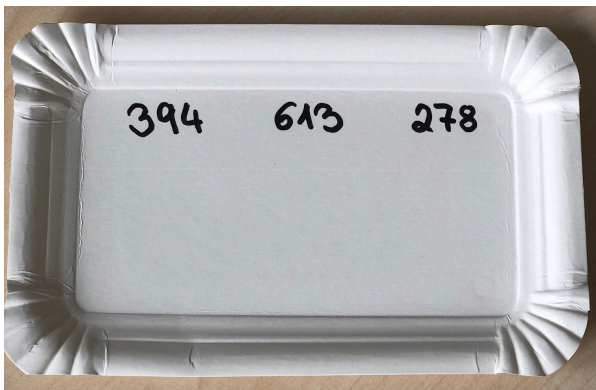
3 Schokoladeproben sollen anhand von Begriffen beschrieben werden. Diese Eigenschaften sollen sodann in ihrer Intensität beurteilt werden. Somit soll diskutiert werden, wie sich die Eigenschaften von Bitter- und Milkschokolade in ihrer Intensität unterscheiden.

### Benötigte Materialien:

- 2 Tafeln Schokolade mit 70 % Kakaogehalt (z.B. Marke Suchard)
- 2 Tafeln Schokolade mit 50 % Kakaogehalt (z.B. Marke Suchard)
- 2 Tafeln Milkschokolade (z.B. Marke Milka oder andere Marke)
- Pappteller
- Wasserfeste Stifte + Kugelschreiber
- Gläser mit Wasser
- Protokolle

### Vorbereitung:

Zu Beginn der Prüfung muss eine Versuchsleitung ernannt werden, welche die Proben vorbereitet und die richtige Zuordnung der Proben zu den Codes kennt. Dann müssen die Proben codiert werden. Die 3 Schokoladetafeln werden geöffnet, in gleich große Stücke zerbrochen in 3 gleich große Schüsseln gegeben. Anschließend wird jede Schüssel mit einem 3-stelligen Code versehen (394 = Schokolade mit 50 % Kakaogehalt, 613 = Milkschokolade und 278 = Schokolade mit 70 % Kakaogehalt). Auch die Pappteller werden so beschriftet, dass die 3 Codes am oberen Rand des Tellers nebeneinander aufgelistet sind, um die Proben dann zur Prüfung nebeneinander auf den Teller legen zu können. Das nachstehende Foto soll die Beschriftung des Papptellers verständlich machen:



Jede Person bekommt sodann 1 Protokoll mit Kugelschreiber, 1 beschrifteten Pappteller und 1 Wasserglas auf seinen Platz gestellt, nimmt sich aus jeder Schüssel 1 Probe und legt die jeweilige Probe unter den richtigen Code.

### Durchführung:

Anleitung laut Protokoll

### Auswertung:

Die für die Proben gefundenen Begriffe sollen untereinander verglichen und die Ausprägungen der Intensitäten diskutiert werden. Hier gibt es keine richtige oder falsche Lösung, die Empfindungen können sehr unterschiedlich sein.

## PROTOKOLL BESCHREIBENDE/BEWERTENDE PRÜFUNG

Ihr bekommt 3 verschiedene Schokoladeproben mit den Nummern 394, 613 und 278.

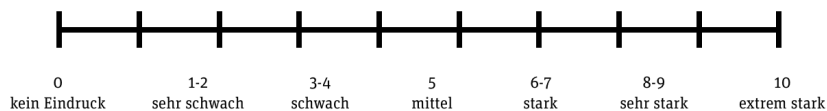
Verkostet die Produkte der Reihe nach und sucht für das jeweilige Produkt „Schokolade“ Eigenschaften, die das Produkt am besten beschreiben.

Merkmale	Gefundene Attribute
Aussehen	
Geruch	
Geschmack	
Mundgefühl	
Textur	
Nachgeschmack	

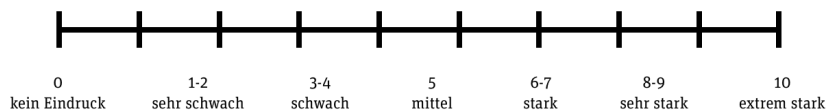
Bewertet sodann die nachstehenden, vorgegebenen Eigenschaften von Schokolade an der jeweiligen Skala mit einer Zahl von 0-10.

### PROBE 394

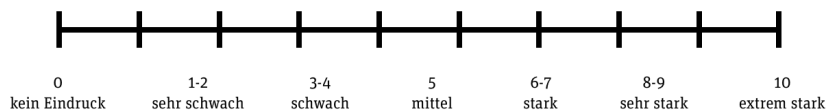
Süß



Bitter

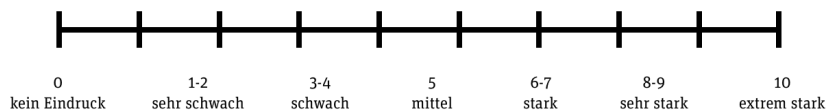


Cremig

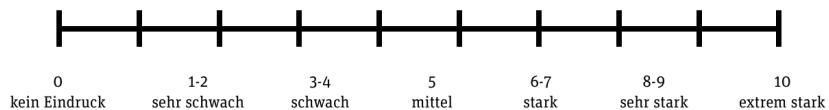


## PROBE 613

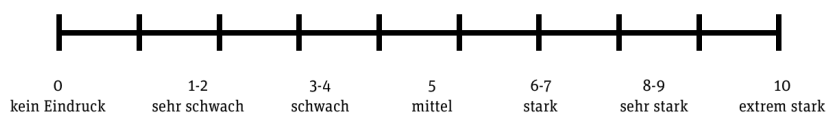
Süß



Bitter

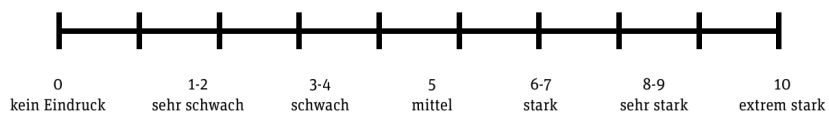


Cremig

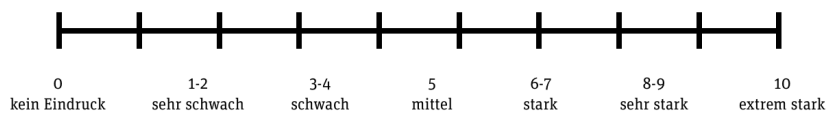


## PROBE 278

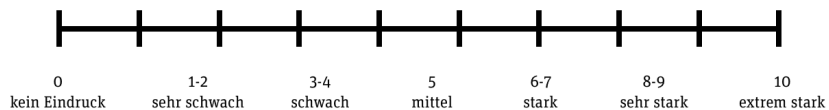
Süß



Bitter



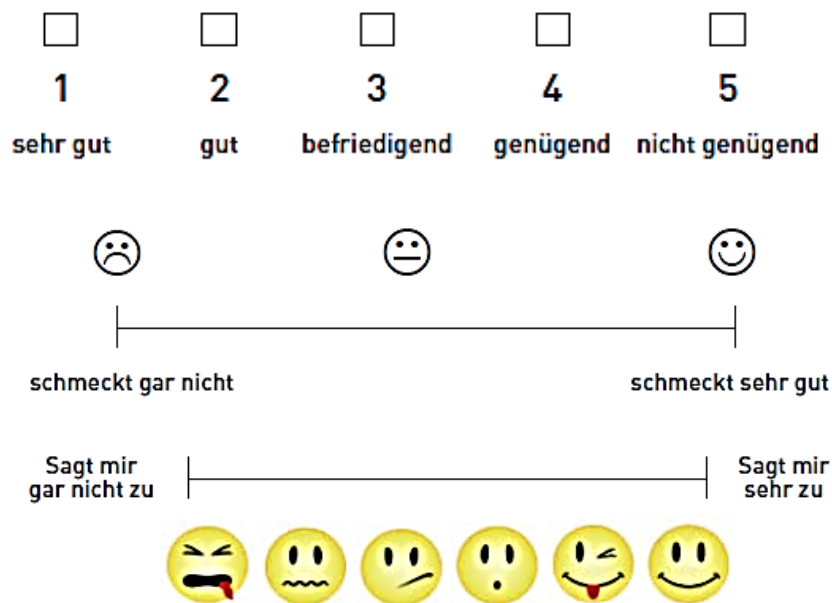
Cremig



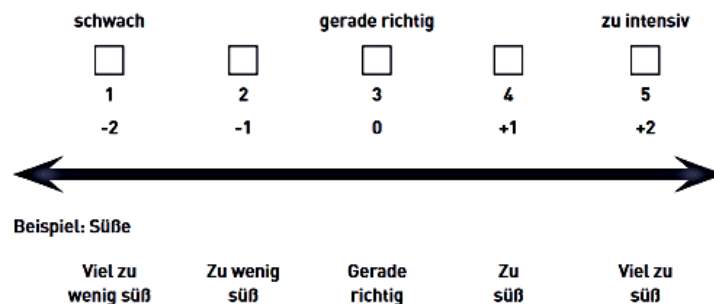
## Mit allen Sinnen Info- und Arbeitsblatt Akzeptanzprüfung

### HINTERGRUND

- Akzeptanz ist der Grad des Gefallens eines Produktes
- Wie sehr wird das Produkt von den KonsumentInnen akzeptiert/nicht akzeptiert?
- Ausdruck des Gefallens wird auf einer Skala markiert
- Verschiedene Skalen stehen zur Verfügung:
  - Vergabe von Punkten (1-5, 1-7 oder 1-9) für die Akzeptanz eines Produktes (z.B. 1 = gefällt mir gar nicht, 9 = gefällt mir sehr gut)
  - Einordnen der Akzeptanz in eine Kategorie nach Schulnoten (z.B. 1 = gefällt mir sehr gut, 5 = gefällt mir gar nicht)
  - Die Akzeptanz des Produktes wird anhand eines Smileys deutlich gemacht (weinende, neutrale und lachende Smileys)



Wie empfinden Sie persönlich die Eigenschaft des Produkts?



Quelle der Abbildungen: Dürrschmid K. (2010). DLG-Arbeitsblätter Sensorik 04/2010; Bongartz A., Mürset U. (2011). DLG-Arbeitsblätter Sensorik 06/2011



## ARBEITSBLATT AKZEPTANZPRÜFUNG

### Ziel:

Die Akzeptanz von 2 Proben an Knäckebrot soll an einer Skala mit einer Punkteanzahl von 1-9 bewertet werden.

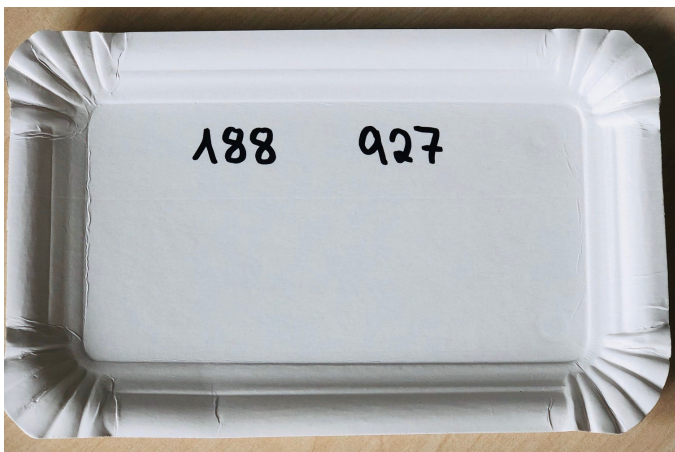
### Benötigte Materialien:

- 1 Packung Knäckebrot Sesam von Marke 1
- 1 Packung Knäckebrot Sesam von Marke 2
- Pappteller
- Wasserfeste Stifte + Kugelschreiber
- Gläser mit Wasser
- Protokolle

### Vorbereitung:

Zu Beginn der Prüfung muss eine Versuchsleitung ernannt werden, welche die Proben vorbereitet und die richtige Zuordnung der Proben zu den Codes kennt. Dann müssen die Proben codiert werden. Die 2 Packungen an Knäckebrot werden geöffnet und in 2 gleich große Schüsseln gegeben. Anschließend wird jede Schüssel mit einem 3-stelligen Code versehen (188 und 927). Auch die Pappteller werden so beschriftet, dass die 2 Codes am oberen Rand des Tellers nebeneinander aufgelistet sind, um die Proben dann zur Prüfung nebeneinander auf den Teller legen zu können.

Das nachstehende Foto soll die Beschriftung des Papptellers verständlich machen:



Jede Person bekommt sodann 1 Protokoll mit Kugelschreiber, 1 beschrifteten Pappteller und 1 Wasserglas auf seinen Platz gestellt, nimmt sich aus jeder Schüssel 1 Probe und legt die jeweilige Probe unter den richtigen Code.

### Durchführung:

Anleitung laut Protokoll

### Auswertung:

Die Akzeptanzpunkte für die Proben können miteinander verglichen und diskutiert werden. Hier gibt es keine richtige/falsche Lösung, da es sich um eine subjektive Prüfung der Sensorik handelt und Empfindungen unterschiedlich sein können.

## PROTOKOLL AKZEPTANZPRÜFUNG

Ihr erhaltet 2 Proben an Knäckebrot mit den Nummern 188 und 927.

Kostet beide Proben und bewertet die beiden Produkte auf einer Skala von 1-9 nach ihrer Beliebtheit.

1. missfällt mir extrem
2. missfällt mir sehr
3. missfällt mir
4. missfällt mir etwas
5. weder missfallen noch gefallen
6. gefällt mir etwas
7. gefällt mir gut
8. gefällt mir sehr gut
9. gefällt mir extrem

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
188	Probe 278	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
927	Probe 613	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**HINTERGRUND**

- Welches Produkt wird von KonsumentInnen bevorzugt?
- Vorlieben über 2 oder mehrere Produkte
- Ziel: Welches Produkt wird präferiert?
- Die Prüfproben können zur Prüfung entweder einzeln und einer Probe nach der anderen (=monadisch) oder alle Proben zugleich (= simultan) dargereicht werden.

**Einsatzgebiete:**

- Lebensmittel-Industrie
- Produktvergleich

**Arten des Präferenztests:**

- ✓ Paarweise Vergleichsprüfung (Paired Preference Test)
  - ➔ Test- und Vergleichsprodukt liegen vor. Das Produkt, das bevorzugt wird (besser schmeckt) wird genannt.
- ✓ Best-Worst-Scaling
  - ➔ Das am meisten beliebte und das am wenigsten beliebte Produkt werden genannt.
- ✓ Rangordnung nach Präferenz
  - ➔ Mehrere Produkte werden nach ihrer Präferenz gereiht, beginnend mit dem am wenigsten beliebten Produkt bis zum am meisten beliebten Produkt.

## ARBEITSBLATT PRÄFERENZPRÜFUNG (PAARWEISER VERGLEICH)

### Ziel:

Von 2 Proben an Knäckebrot soll diejenige Probe ausgewählt werden, die besser schmeckt/bevorzugt wird.

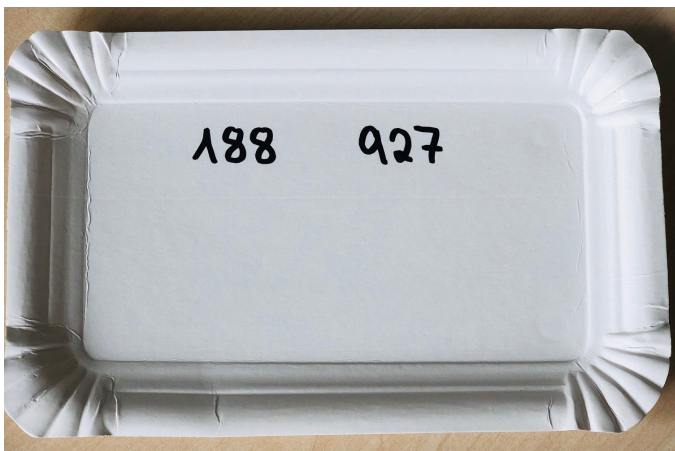
### Benötigte Materialien:

- 1 Packung Knäckebrot Sesam (z.B. Marke Wasa)
- 1 Packung Knäckebrot Sesam (z.B. Marke Clever)
- Pappteller
- Wasserfeste Stifte + Kugelschreiber
- Gläser mit Wasser
- Protokolle

### Vorbereitung:

Zu Beginn der Prüfung muss eine Versuchsleitung ernannt werden, welche die Proben vorbereitet und die richtige Zuordnung der Proben zu den Codes kennt. Dann müssen die Proben codiert werden. Die 2 Packungen an Knäckebrot werden geöffnet und in 2 gleich große Schüsseln gegeben. Anschließend wird jede Schüssel mit einem 3-stelligen Code versehen (188 und 927). Auch die Pappteller werden so beschriftet, dass die 2 Codes am oberen Rand des Tellers nebeneinander aufgelistet sind, um die Proben dann zur Prüfung nebeneinander auf den Teller legen zu können.

Das nachstehende Foto soll die Beschriftung des Papptellers verständlich machen:



Jede Person bekommt sodann 1 Protokoll mit Kugelschreiber, 1 beschrifteten Pappteller und 1 Wasserglas auf seinen Platz gestellt, nimmt sich aus jeder Schüssel 1 Probe und legt die jeweilige Probe unter den richtigen Code.

### Durchführung:

Anleitung laut Protokoll

### Auswertung:

Es kann diskutiert/verglichen werden, welche Probe besser schmeckt oder präferiert wird. Hier gibt es keine richtige/falsche Lösung, da es sich um eine subjektive Prüfung der Sensorik handelt und Empfindungen unterschiedlich sein können.

## ARBEITSBLATT PRÄFERENZPRÜFUNG (RANGORDNUNG)

### Ziel:

5 Proben an salzigen Chips unterschiedlicher Marken sollen gemäß ihrer Beliebtheit in eine Rangfolge gebracht werden. Die Rangfolge sollte mit dem am wenigsten beliebten Produkt beginnen (1) und bis zum beliebtesten Produkt (5) gereiht werden.

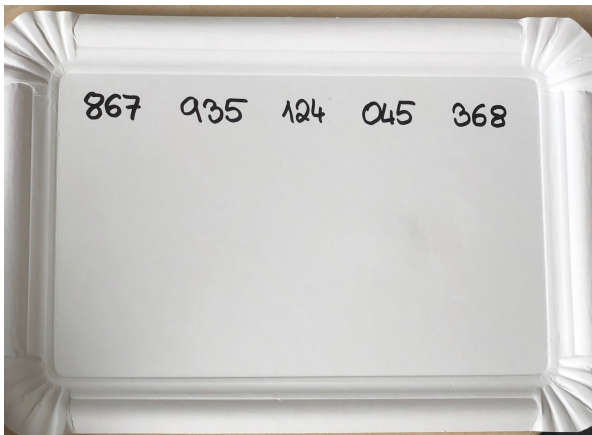
### Benötigte Materialien:

- 1 Packung Salzchips von Marke 1
- 1 Packung Salzchips von Marke 2
- 1 Packung Salzchips von Marke 3
- 1 Packung Salzchips von Marke 4
- 1 Packung Salzchips von Marke 5
- Große Pappteller
- Wasserfeste Stifte + Kugelschreiber
- Gläser mit Wasser
- Protokolle

### Vorbereitung:

Zu Beginn der Prüfung muss eine Versuchsleitung ernannt werden, welche die Proben vorbereitet und die richtige Zuordnung der Proben zu den Codes kennt. Dann müssen die Proben codiert werden. Die 5 Packungen an Chips werden geöffnet und in 5 gleich große Schüsseln gegeben. Anschließend wird jede Schüssel mit einem 3-stelligen Code versehen (867, 935, 124, 045 und 368). Auch die Pappteller werden so beschriftet, dass die 5 Codes am oberen Rand des Tellers nebeneinander aufgelistet sind, um die Proben dann zur Prüfung nebeneinander auf den Teller legen zu können.

Das nachstehende Foto soll die Beschriftung des Papptellers verständlich machen:



Jede Person bekommt sodann 1 Protokoll mit Kugelschreiber, 1 beschrifteten Pappteller und 1 Wasserglas auf seinen Platz gestellt, nimmt sich aus jeder Schüssel 1 Probe und legt die jeweilige Probe unter den richtigen Code.

### Durchführung:

Anleitung laut Protokoll

### Auswertung:

Die Chips werden der Reihe nach verkostet und eine Rangfolge von 1-5 gebildet. Hier gibt es keine richtige/ falsche Lösung, da es sich um eine subjektive Prüfung handelt.

### PROTOKOLL PRÄFERENZPRÜFUNG (PAARWEISER VERGLEICH)

Ihr erhaltet 2 Proben an Knäckebrot mit den Nummern 188 und 927. Kostet beide Proben. Welche Probe schmeckt euch besser?

<b>188</b>	<b>927</b>
------------	------------

Begründet, wenn möglich, kurz eure Entscheidung:

### PROTOKOLL PRÄFERENZPRÜFUNG (RANGORDNUNG)

Ihr erhaltet 5 Proben an Chips mit den Nummern 867, 935, 124, 045 und 368.  
Kostet die Proben der Reihe nach und ordnet diese nach ansteigender Beliebtheit.

	<b>1</b> Am wenigsten beliebt	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b> Am meisten beliebt
Probennummer					

Messen ist eine Tätigkeit, die eng mit dem Experimentieren verbunden ist. Beim Messen wird der Wert einer Größe, d. h. eine Eigenschaft und ihre Ausprägung, mithilfe eines Messgerätes bestimmt und mit einer festgelegten Einheit verglichen. Eine Messvorschrift gibt an, wie man dabei vorzugehen hat. In der Regel sind mehr als 10 Messwerte oder Wiederholungen nötig, damit man einen verlässlichen Durchschnittswert bilden kann.

**Beachte:** Die Genauigkeit einer Messung kann nur bei der Vorbereitung und bei der Messung selbst beeinflusst werden. Möglichst genaue Messungen erfordern somit entsprechende Überlegungen und Vorbereitungen. Eine Fehlerbetrachtung nach der Durchführung ermöglicht eine Einschätzung über die Genauigkeit des Ergebnisses und ob/wie ein fehlerhafter Versuch wiederholt werden muss.

Wichtig ist es alle wesentlichen Schritte, die jeweilige Dauer und alle verwendeten Materialien zu dokumentieren. Dadurch werden die Versuche für andere Personen nachvollziehbar und wiederholbar. Denn klar ist: Wiederholte Versuche, welche die gleichen Schritte und die gleichen Materialien verwenden, sollten jedenfalls zu gleichen oder ähnlichen Ergebnissen führen.

Führe daher deine Aufzeichnungen sauber, übersichtlich und genau. Bedenke, dass andere Schülerinnen und Schüler dein Experiment ohne weitere Informationen wiederholen können sollen. Notiere, was du gemacht hast und beschreibe deine Ergebnisse.

Je nach Versuch sind verschiedene Sicherheitsvorschriften zu beachten und Schutzausrüstungen zu verwenden (Topflappen, Kochschürze, Schutzbrille, ...). Achte darauf, für den Fall der Fälle Putzmaterial zur Stelle zu haben (z.B. Küchenrolle, falls eine Flüssigkeit ausrinnt).

Wie eine ausgefüllte Vorlage aussehen kann, wird wie folgt anhand einer ausgefüllten Protokollvorlage (M 10-2) verdeutlicht. Hierbei handelt es sich um die Zuckergehaltbestimmung bei einem Smoothie.

Datum (TT/MM/JJJJ) von - bis	08.05.2018, 09:40 – 10:50
Ort/Labor/Raum-Nummer:	Graz, Raum 412
Gruppe (Name/Nummer):	Smoothie 1
Gruppenleitung (Name):	Berger

**Name und Ziel des Versuchs:**

Es geht um die Messung des Zuckergehalts eines Smoothies mittels Refraktometrie. Dieser wird in Grad Brix angegeben. Grad Brix ist eine Maßeinheit der relativen Dichte von Flüssigkeiten. Hohe Brix-Werte deuten auf einen süßen Geschmack und bessere Haltbarkeit des Produktes hin. Der Brix-Wert gibt daher Aufschluss über die Qualität und den Zuckergehalt eines Produktes an. Eine Flüssigkeit hat zum Beispiel 1 Grad Brix, wenn sie dieselbe Dichte hat wie eine Lösung von 1 g Saccharose in 100 g Saccharose/Wasser-Lösung (1 g Saccharose auf 99 g Wasser).

## BENÖTIGTES MATERIAL:

Materialien	Anzahl	Menge (z.B. g)
Hand-Refraktometer	1	
Smoothie		1000 ml
Saccharose		10 g
Messzylinder	1	á 100 ml
Messzylinder	1	á 250 ml oder 500ml
Waage	1	
Filterpapier		
Bechergläser	Zumindest 5	
Einweg-Pipetten	Zumindest 5	
Löffel	1	
Destilliertes Wasser		100 ml (bzw. beigelegt)

### Durchführung:

Die Durchführung ist abhängig vom verwendeten Refraktometer. In diesem Fall wurde ein einfaches Handrefraktometer „Analoge Refraktometer ORA-B, Typ ORA 32BA (0-32 °B) mit ATC “ verwendet. Die Durchführung basiert auf der Versuchsanleitung M 10-4.

### **Beobachtungen während des Versuchs:**

- Der Smoothie war sehr dickflüssig, deswegen wurde er 1:1 verdünnt (20ml Smoothie + 20ml Wasser), damit er möglicherweise durch das Filterpapier rinnt
- Dies funktionierte jedoch nicht gut.
- Es wurde ein alternativer Filter aus Küchenrolle gebastelt – das funktionierte.

### **Ergebnisse:**

Notiere alle einzelnen Messwerte und mache anschließend die Auswertung. Beschreibe das Ergebnis deines Versuchs (ggf. mit einem Foto) und interpretiere die Ergebnisse.

Es wurden insgesamt 11 Messwiederholungen durchgeführt.

1. Wert: 10,8    2. Wert: 11    3. Wert: 10,8    3. Wert: 10,6    4. Wert: 10,6    5. Wert: 10,7  
6. Wert: 10,6    7. Wert: 10,7    8. Wert: 10,8    9. Wert: 10,6    10. Wert: 10,6

Mittelwert: Summe der Messwiederholungen durch Anzahl der Messwiederholungen

Mittelwert: 10,7 °B

### Fehleranalyse

Das verwendete Filterpapier war zu undurchlässig. Das Refraktometer war zuerst falsch kalibriert (beim destillierten Wasser war bei Durchsicht des Refraktometers 0,2 °Brix abzulesen).

### Interpretation:

Ein Mittelwert von 10,7 °Brix deutet auf ein eher süßes Produkt hin. Eventuell können noch reifere Früchte verwendet werden, um ein süßeres und somit länger haltbares Produkt zu bekommen. Achtung: Es sollte nicht zu süß. werden, weil sonst gesundheitliche Anforderungen an das Produkt nicht mehr eingehalten werden können. Nächste Schritte der Produktentwicklung könnten sein, dass das Produkt mit anderen Fruchtsorten zubereitet wird.



## Experimentieren und Messen

### Versuchsprotokoll

Datum (TT/MM/JJJJ) von - bis	
Ort/Labor/Raum-Nummer:	
Gruppe (Name/Nummer):	
Gruppenleitung (Name):	

Führe deine Aufzeichnungen sauber, übersichtlich und genau. Bedenke, dass andere SchülerInnen dein Experiment ohne weitere Informationen wiederholen sollen können. Notiere, was du gemacht hast und beschreibe deine Ergebnisse.

**Name und Ziel des Experiments:**

Worum geht es in dem Versuch? Was willst du damit erreichen oder ausprobieren? Auf welche Fragen soll der Versuch Antworten geben oder Lösungen finden?

**Benötigtes Material:**

Erstelle eine Materialliste (Geräte, Zutaten, ...), die es anderen Personen ermöglicht, das Experiment anhand deines Protokolls zu wiederholen.

Geräte	Materialien   Zutaten	Menge	Einheit (z.B. g)

**Durchführung:**

Beschreibe kurz die Vorgangsweise und notiere wesentliche Daten (wie z.B. Mengenangaben, Temperatur, Zeit). Füge bei Bedarf zur besseren Veranschaulichung ein Foto hinzu.

**Beobachtungen während des Versuchs:**

Notiere deine Beobachtungen. Gib auch Abweichungen an, die es im Vergleich zur Versuchsanleitung gegeben hat.

**Ergebnisse:**

Notiere alle einzelnen Messwerte und mache anschließend die Auswertung. Beschreibe das Ergebnis deines Versuchs (ggf. mit einem Foto) und interpretiere die Ergebnisse.

**Fehleranalyse:**

Notiere Unklarheiten, die während des Experiments oder bei der Auswertung entstanden sind. Hat alles funktioniert? Falls nicht, woran könnte das liegen? Gerade die Fehlschläge führen oft zu neuen Erkenntnissen.

**Interpretation:**

Falls der Versuch mit einem selbst produziertem Produkt durchgeführt wurde:

- Was bedeuten die Ergebnisse für die Produktentwicklung und Produktoptimierung?
- Wurde das Ziel des Versuchs erreicht? Falls nicht, welche nächsten Schritte sind nötig oder sinnvoll?

**PRINZIP**

Der pH-Wert gibt an, ob eine wässrige Lösung einen sauren, neutralen oder basischen Charakter hat. Der pH-Wert ist definiert als der negative dekadische Logarithmus (Log) der  $H^+$ -Ionenkonzentration einer wässrigen Lösung und eine dimensionslose Zahl. Dabei entsprechen pH-Werte zwischen 1 bis < 7 einem sauren, und Werte über 7 bis 14 einem basischen Bereich. Werte im Bereich von 7 können als neutral bezeichnet werden.

Der pH-Wert hat einen maßgeblichen Einfluss auf zahlreiche biochemische Stoffwechselwege, insbesondere auf die Aktivität verschiedener Enzyme. Somit spielt der pH-Wert eine wichtige Rolle in der Lebensmittelchemie: dieser Wert hat einen großen Einfluss auf die mikrobiologische Stabilität von Lebensmitteln, da bestimmte Mikroorganismen, die als sogenannte Lebensmittel-Verderbniserreger wirken können, ein bestimmtes pH-Milieu bevorzugen.

So braucht *Clostridium botulinum* (ein obligat anaerobes Bakterium, das die lebensgefährliche Lebensmittelvergiftung Botulismus verursacht) ein pH-Milieu, das nicht unter ca. pH 4.5 liegt. Durch Ansäuern unter diesen pH-Wert kann folglich einer Kontamination mit *Clostridium botulinum* im Lebensmittel vorgebeugt werden. Es gibt viele Möglichkeiten, den pH-Wert lebensmittelchemisch zu senken, wie z.B.:

- Zugabe von lebensmittelechter Zitronensäure oder Milchsäure
- Beimpfung mit geeigneten *Lactobacillus*-Stämmen ("Milchsäuregärung") und *Acetobacter*-Stämmen ("Essigsäuregärung", eigentlich eine unvollständige Oxidation von Ethanol)

**Quellen zum Nachlesen**

- Krämer, J., & Prange, A. (2016). Lebensmittel-Mikrobiologie (Vol. 1421). UTB.
- Löffler, G., & Petrides, P. E. (2013). Biochemie und pathobiochemie. Springer-Verlag.
- Matissek, R., Steiner, G., & Fischer, M. (2013). Lebensmittelanalytik. Springer-Verlag.
- Mortimer, C. E., & Müller, U. (2015). Chemie: Das Basiswissen der Chemie. Georg Thieme Verlag.
- Schormüller, J. (2013). Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Springer-Verlag.

**MATERIAL**

- Lebensmittel (Flüssig – Smoothie, Fruchtsaft, etc.)
- pH-Meter mit pH-Messelektroden
- Bechergläser und 50 ml Tubes
- pH-Puffer 4,0 für die Kalibrierung
- pH-Puffer 7,0 für die Kalibrierung
- Zitronensäure lebensmittelecht
- Automatikpipetten Bereich 100 µl-1000 µl mit Abwurf und Pipetten-Spitzen bzw. alternativ: Einweg-Pasteurpipetten oder Einweg-Spritzen

## DURCHFÜHRUNG

- Das Gerät ist gemäß Bedienungsanleitung einzuschalten und die pH-Messkette ist an das Gerät anzuschließen
- Die Kalibrierung ist gemäß Bedienungsanleitung durchzuführen.
- Die pH-Messkette in das Messmedium (= ca. 50 ml Smoothie) geben (Achtung: Diaphragma muss in den Smoothie eintauchen) und den pH-Wert, wenn sich der Wert an der ersten Kommastelle nicht mehr ändert, ablesen.
- Die Messung ist mindestens 11 Mal zu wiederholen, um Messungenauigkeiten auszugleichen und ein verlässliches Ergebnis zu erhalten.
- Die Messwerte sind zu notieren und der Mittelwert wird errechnet.
- Interpretation
- pH-Wert < als 4,5: kein Handlungsbedarf
- pH-Wert > als 4,5: mit Zitronensäure „senken“
  - o Zugabe von 0,1 g Zitronensäure – lösen – pH-Wert messen
  - o Diesen Vorgang wiederholen, bis pH-Wert < 4,5.
  - o Nach jeder Zugabe den pH-Wert und die Zitronensäure notieren

## INTERPRETATION

- pH-Wert < als 4,5: kein Handlungsbedarf
- pH-Wert > als 4,5: mit Zitronensäure „senken“
  - o Zugabe von 0,1 g Zitronensäure – lösen – pH-Wert messen
  - o Diesen Vorgang wiederholen, bis pH-Wert < 4,5.
  - o Nach jeder Zugabe den pH-Wert und die Zitronensäure notieren

#### PRINZIP

Die Bestimmung des Brechungsindex von transparenten Stoffen oder Flüssigkeit kann mittels Hand-Refraktometer erfolgen. Der Brechungsindex ist das Verhältnis der Wellenlänge des Lichts im Vakuum zur Wellenlänge im gemessenen Medium. An der Grenzfläche zweier Medien (z. B. Luft und Wasser) wird Licht gebrochen und reflektiert, das Hand-Refraktometer verfügt über ein Messprisma mit bekanntem Brechungsindex, wodurch das Messen der Konzentration von in einer Flüssigkeit gelösten Stoffen ermöglicht wird. Die Mess-Skala wird dabei in Grad Brix (°B) angegeben.

*1 °B bedeutet: in 100 g Flüssigkeit sind 1 g Saccharose (Kristallzucker) enthalten.*

#### ZUSAMMENHANG MIT DEM PHYSIOLOGISCHEN BRENNWERT

Der physikalische Brennwert gibt an, wie viel Energie beim vollständigen Abbau des jeweiligen Stoffes frei wird. Der physiologische Brennwert ist ein Maß für die Energiebereitstellung im Rahmen des menschlichen Stoffwechsels. Die Angabe erfolgt in kJ (Kilojoule) pro 100 g oder (veraltet) kcal (Kilokalorien) pro 100 g (1 kcal = 4,1868 kJ).

Nährstoff	Physiologischer Brennwert in Kilojoule pro 1 g Nährstoff	Physiologischer Brennwert in Kilokalorie pro 1 g Nährstoff
Kohlenhydrat (z.B. Zucker)	17	4,1
Eiweiß	17	4,1
Fett	39	9,3

#### Quellen zum Nachlesen

- Berliner, A. (2013). Lehrbuch der Physik: in elementarer Darstellung. Springer-Verlag.
- Ebermann, R., & Elmadfa, I. (2008). Lehrbuch Lebensmittelchemie und Ernährung. Springer-Verlag.
- Matissek, R., Steiner, G., & Fischer, M. (2013). Lebensmittelanalytik. Springer-Verlag.
- Schormüller, J. (2013). Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Springer-Verlag.

#### MATERIAL

- Lebensmittel (Flüssig; Smoothie, Fruchtsaft, oä.)
- Hand-Refraktometer °B (z.B. Analoge Refraktometer ORA-B), Bereich 0-32 °B (Kern) und Zubehör (Mikrovlies, ua.)
- Saccharose (Haushaltszucker)
- 1x Messzylinder 100 ml
- 1x Messzylinder (oder Becherglas) 250 ml oder 500 ml (nach Verfügbarkeit)
- Präzisionswaage
- Faltenfilter
- Bechergläser
- Einweg-Pipetten oder 1 ml Spritzen

## DURCHFÜHRUNG

1. Das Hand-Refraktometer ist zunächst mit destilliertem Wasser auf 0 °B zu kalibrieren.
  - Hierzu wird der Deckel des Refraktometers geöffnet, und es werden aus dem Fläschchen ca. 3 Tropfen auf das Prisma gegeben, mindestens aber so viel, dass das Prisma von einem dünnen Flüssigkeitsfilm bedeckt ist.
  - Anschließend wird der Deckel geschlossen. Der Blick durch das Okular sollte nun 0 °B auf der Ablese-Skala anzeigen. Wichtig dabei ist, dass der Flüssigkeitsfilm keine Luftbläschen enthält und das Prisma in Richtung einer ausreichend starken Lichtquelle gehalten wird (Deckenlampe).
  - Ist das nicht der Fall, so ist die Skala gemäß Gerätebeschreibung händisch auf 0° B zu stellen.
  - Anschließend wird der Deckel geöffnet und Prisma sowie Deckel werden mit dem Mikrovlies (Gerätezubehör) abgetrocknet.
2. Nun wird die Saccharose-Referenzlösung hergestellt.
  - Dazu werden so genau wie möglich 10,0 g Saccharose eingewogen.
  - Die 10 g Saccharose werden in einen 250 ml Messzylinder oder ein entsprechendes Becherglas mit ähnlichem Volumen gegeben (Messzylinder).
  - Anschließend werden in den 100 ml Messzylinder möglichst genau 90 ml Wasser abgefüllt und damit die Saccharose im Becherglas (Messzylinder) gelöst (mit Löffel einrühren, bis die Zuckerkristalle vollständig gelöst sind). Im Optimalfall beträgt die Temperatur des Wassers dabei 20 °C.
3. Die so hergestellte Referenz-Lösung wird nun mit dem Hand-Refraktometer gemessen.
  - Der Wert sollte bei 10 °B liegen (leichte Abweichungen zwischen 0,5 °B und 0,2 °B sind akzeptabel).
4. Nun wird der Refraktometer mit kaltem Wasser gereinigt, abgetrocknet und die Lebensmittel können gemessen werden.
  - Es kann bei sehr viskosen Flüssigkeiten, die eventuell auch noch Feststoffe enthalten, nötig sein, sie mittels Faltenfilter zu filtrieren oder sie zu verdünnen (hier empfehlen sich 1:1 Verdünnungen).
5. Die Messung ist mindestens 11 Mal zu wiederholen, um Messungenauigkeiten auszugleichen und ein verlässliches Ergebnis zu erhalten.
6. Die Messwerte sind zu notieren und der Mittelwert wird errechnet.
7. Anhand der gemessenen Grad Brix kann der physiologische Brennwert des Zuckers im Lebensmittel näherungsweise bestimmt werden.

## INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Entspricht der Zuckergehalt dem gewünschten Nährwert? Sollte die Rezeptur geändert werden?  
Sind aufgrund des zu geringen Zuckergehalts unerwünschte Gärungs- und Fermentationsprozesse (durch Milchsäure- oder Essigsäuregärung) wahrscheinlich? Wie wirkt sich das auf die Haltbarkeit aus?

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

**PRÜFUNGSANLEITUNG:**

Du erhältst zwei kodierte Proben. Schnüffel an der ersten Probe und beschreibe deine wahrgenommenen Gerüche. Notiere deine Eindrücke und Assoziationen, was du mit dem wahrgenommenen Geruch verbindest. Die erkannten Gerüche sollten mit nur einem Wort benannt werden. Du hast 1-3 Zeilen zur Verfügung. Ist zum Beispiel der Geruch „ranzig“ nur bei der ersten Probe stark wahrnehmbar, und in der andere nicht, dann fülle den Testbogen wie folgt aus:

**Beispiel Testbogen: Vergleich von 2 Proben**

Probe A 456		Probe B 321	
Beschreibung des erkannten Geruchs	Intensität*	Beschreibung des erkannten Geruchs	Intensität*
Ranzig	5	Ranzig	0
Fischig	2	Fischig	6

**Testbogen: Vergleich von 2 Proben**

Probe A		Probe B	
Beschreibung des erkannten Geruchs	Intensität*	Beschreibung des erkannten Geruchs	Intensität*

\*Intensität wird von 0 bis 5 angegeben. 5 bedeutet: Der Geruch ist sehr intensiv. 0 bedeutet: Der Geruch ist nicht wahrnehmbar.

**QUELLEN:**

- DLG (2017). Geruchs- und Aromaschulung in der Sensorik. DLG-Expertenwissen 1/2017.
- Wallner, M., Grach, D., Gruber, R., Rothschedl, S. (2018). Handbuch der Sensorik. Fachschulen für Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft. Graz

**PRODUKTÜBERGREIFEND RELEVANTE FEHLAROMEN ZUR GERUCHSSCHULUNG (DLG 2017, TABELLE 13)**

Alterungsnote bei Wein (UTA), bienenwachsartig	o-Aminoacetophenon
Ammoniakalisch, beißend, stechend	Ammoniak
Eber, schweißartig, urinartig	Androstenon
Erdig, muffig, modrig	Geosmin
Faulig, schwefelig	Dimethylsulfid
Faulig, verdorbenes Gemüse	Methylmercaptan
Fettig, nach Hähnchen	E,E-2,4-Decadienal
Fettig, ranzig, Frittierfett	(E,E)-2,4-Nonadienal
Fischig	Trimethylmercaptan
Grasig, grün	3-cis-Hexenol
Heuig, strohig, Trockenkräuter	3-Methyl-2.4-nonadion
Kartoffel, erdig	2-Isopropyl-3-methoxypyrazin
Käsig, schweißig	Valeriansäure
Klebstoff, Nagellackentferner	Ethylacetat
Kork, muffig	2-4-6-Trichlorinasol
Medizinisch, chemisch	2-4-6-Trichlorphenol
Pappig, kartonartig	(Z)-3-Nonenal
Pilzartig, Waldboden	1-Octen-3-on
Ranzig, fischig, „cold store“	Cis-4-Heptanal
Ranzige Butter	Buttersäure
Schweinestall, fäkal	Skatol
Schweißig, käsig	Isovaleriansäure



Pasteurisierung oder Pasteurisation ist ein Verfahren, bei dem flüssige oder pastöse Lebensmittel kurzzeitig auf Temperaturen von 70 °C bis maximal 100 °C erhitzt werden.

Benannt ist dieses Verfahren nach dem französischen Wissenschaftler und Chemiker Louis Pasteur. Dieser hat im 19. Jahrhundert herausgefunden, dass durch kurzes Erhitzen von Lebensmitteln wie Milch und anderen Substanzen viele der darin enthaltenen Mikroorganismen abgetötet werden. Durch eine bestimmte Zeitdauer der Hitzeeinwirkung und die mäßige Temperatur werden die meisten Lebensmittelverderber wie Milchsäurebakterien und Hefen sowie viele krankheitserregende Bakterien wie Salmonellen zuverlässig abgetötet, ohne dabei den Geschmack und die Konsistenz des Lebensmittels bedeutend zu verändern. Wichtig ist dabei zu beachten, dass Bakteriensporen wie die von *Clostridium botulinum*, die Erreger der Paratuberkulose sowie Schimmelpilzsporen diese Behandlung zumindest teilweise überleben können. Daher sollte die Keimbelastung der Rohware möglichst geringgehalten werden.

### **PASTEURISIERUNG AM BEISPIEL MILCH**

Am bekanntesten ist die Pasteurisierung von Milch. Diese wird dabei für eine Dauer von 15 bis 40 Sekunden auf 72°C bis 75°C erhitzt und danach sofort wieder abgekühlt. Die krankmachenden (pathogenen) Keime in der Milch werden dabei abgetötet. Eine gewisse natürliche Flora bleibt jedoch vorhanden. Die pasteurisierte Milch ist also nicht keimfrei. Pasteurisierte und bei 6°C bis 7°C gelagerte Milch bleibt ungeöffnet etwa 6 bis 10 Tage genießbar.

In Österreich und der EU ist die Pasteurisierung für alle gehandelten Milchsorten außer Roh- und Vorzugsmilch gesetzlich vorgeschrieben. Rohmilchprodukte müssen als solche gekennzeichnet werden und sollten nach Meinung vieler MedizinerInnen von Schwangeren, Babies und Kleinkindern bis 5 Jahre und Menschen mit geschwächtem Immunsystem vorbeugend gemieden werden.

Auch andere Lebensmittel wie Wein, Fruchtsaft oder Bier werden von der Lebensmittelindustrie häufig pasteurisiert oder aus pasteurisierten Bestandteilen erzeugt in den Handel gebracht.

Saure Produkte mit einem pH-Wert kleiner als 4,5 können in Kombination mit der Pasteurisierung so haltbar gemacht werden, dass eine gekühlte Lagerung nicht erforderlich ist. Zu dieser Gruppe zählen viele Obst- und Gemüsesäfte oder -konserven.

Andere Verfahren zur Haltbarmachung sind: Sterilisierung, Ultraschallbehandlung, Einkochen, Tyndallisierung und Thermisation.

Quelle: <https://www.chemie.de/lexikon/Pasteurisierung>

**RECHERCHEAUFTRAG KONKURRENZANALYSE****Arbeitsauftrag 1:**

Recherchiere in mindestens zwei unterschiedlichen Supermärkten, welche Konkurrenzprodukte es zu dem dir zugewiesenen Produkt gibt. Fotografiere die Produkte und dokumentiere folgende Informationen:

- In welchem Supermarkt befindet sich das Produkt im Sortiment?
- Wie lautet der (Marken-)Name des Produktes?
- Hat das Produkt eine besondere Zielgruppe?
- Wie viel kostet das Produkt? (Preis pro Einheit notieren)
- Weist das Produkt eine Zertifizierung auf? Wenn ja, welche? (AMA, AMA-BIO, EU-BIO, Fairtrade, etc.)
- Wo wurde das Produkt laut Herstellerangabe produziert?
- Welche Zutaten werden verwendet und woher stammen diese?
- Wie ist das Produkt verpackt (Material, Design, Mehrweg-/Einwegverpackung)?

**Arbeitsauftrag 2:**

Falls du das Produkt auch gekauft und gekostet hast, beschreibe

- ob die Verpackung ansprechend ist.
- wie das Produkt geschmeckt hat.
- deine Verbesserungsvorschläge für das Produkt.

**Arbeitsauftrag 3:**

Kontrolliere, ob die Produkte sozialen und ökologischen Anforderungen entsprechen. Untersuche hierfür Nachhaltigkeitsberichte der jeweiligen Unternehmen. Recherchiere im Internet oder nimm Kontakt mit dem produzierenden Unternehmen auf (Hilfestellung: M12-3 Fact Sheet Nachhaltige Ernährung).

**VIDEO 1: FATALER KONSUM**

<https://www.youtube.com/watch?v=VbjVpac-6m4> (Länge: 03:36)

- 1) Wie geht es dir, wenn du das Video siehst?
- 2) Glaubst du, dass Aliens uns für unser Verhalten bestrafen würden?
- 3) Was sind deiner Meinung nach die größten Errungenschaften der Menschheit bzw. die größten Probleme, für die der Mensch verantwortlich ist?

**VIDEO 2: AGRAPROFIT**

<https://www.youtube.com/watch?v=pgCD-4Q-4Wo> (Länge: 05:28)

- 4) Wie ist es dir beim Ansehen des Videos ergangen? Was hast du dir gedacht?
- 5) Haben dich die Reaktionen der Menschen irritiert, vielleicht sogar schockiert?
- 6) Wie hättest du an Stelle der Menschen reagiert?
- 7) Warum kaufen die Menschen deiner Meinung nach diese Produkte?

**Video 3: Richard Precht (Philosoph) über Fleischkonsum**

<https://www.youtube.com/watch?v=Eh-kIYX709A> (Länge: 26:24 min)

*Stopp bei Minute 03:13:*

- 8) Was bedeutet vegane Ernährung? Kennst du Menschen, die sich vegan ernähren und was hältst du davon?

*Stopp bei Minute 04:32:*

- 9) Würdest du noch immer Fleisch essen, wenn du das Tier selbst schlachten müsstest? (Oder bist du froh, dass diese Aufgabe jemand anderes für dich übernimmt?)

*Stopp bei Minute 08:18:*

- 10) Gibt es Tiere, die du besonders magst? Warum glaubst du, dass der Konsum von Schweinefleisch in Österreich weitestgehend toleriert wird, der Konsum von Hundefleisch jedoch nicht?

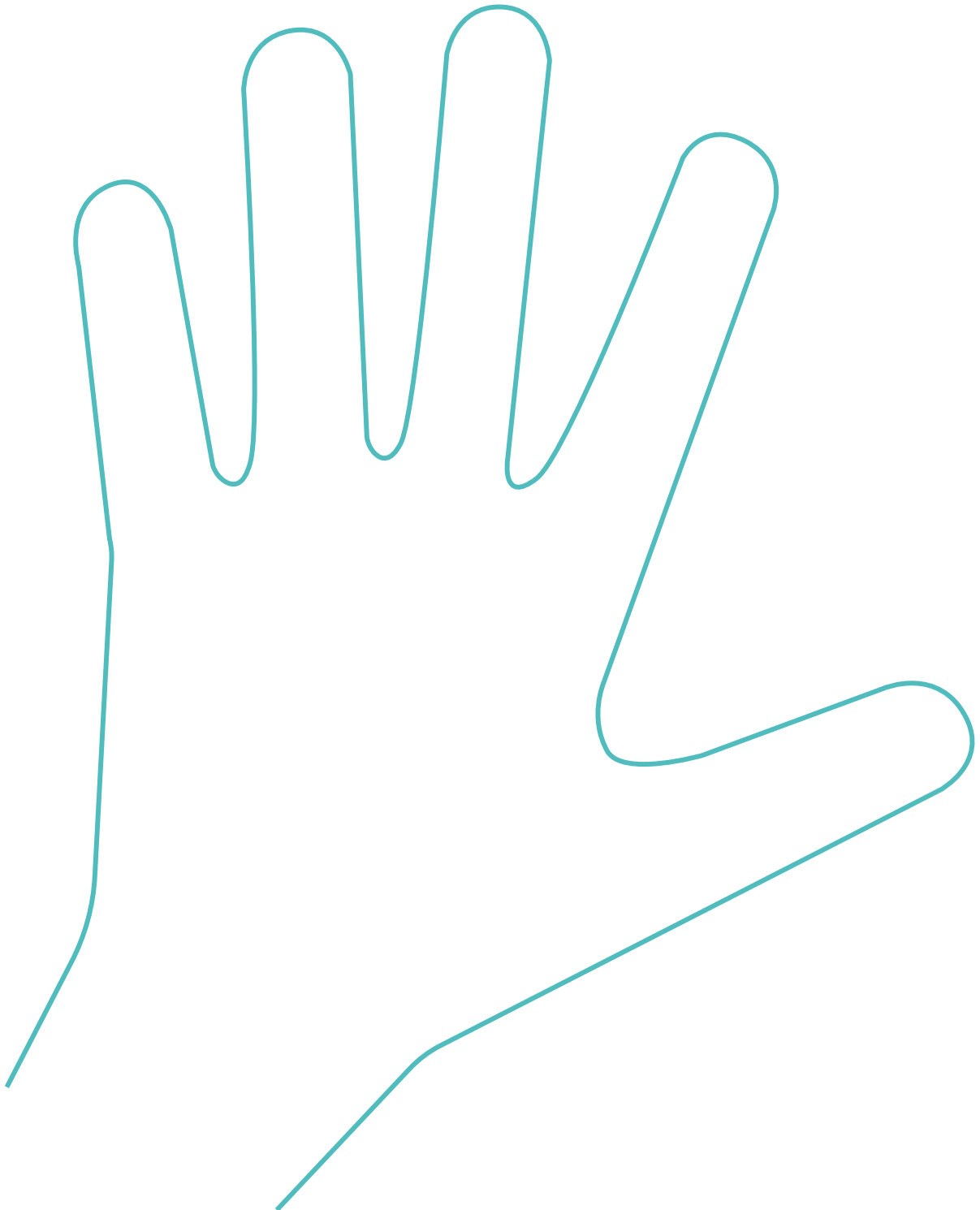
*Stopp bei Minute 11:06:*

- 11) Würdest du Fleisch, welches aus dem Labor stammt, essen?

*Stopp bei Minute 12:35*

- 12) Was glaubst du ist das Problem (Anmerkung: Kommentar zweites Glas Milch), worauf der Mann hinauswill?

## Durch die Nachhaltigkeitsbrille Fünf-Finger-Reflexion (Vorlage)



Eine nachhaltige Ernährung ist in Zeiten globaler Herausforderungen wie Klimawandel, steigender Bevölkerungszahl und ungesunder Ernährungsweisen ein wichtiger Beitrag, um eine gesunde und nachhaltige Ernährung heute und auch in Zukunft ermöglichen zu können. Im kulinarischen Dreieck von Belasco (siehe Modul 1 „Essen – eine Dreiecksgeschichte“) finden sich diese Aspekte im Bereich „Verantwortung übernehmen“ wieder.

Ein Problem derzeitiger Ernährungsformen ist, dass in den meisten westlichen Ländern aus gesundheitlicher und ökologischer Sicht zu viele tierische Produkte konsumiert werden. Gerade in Gegenden, wo intensive Tierhaltungen betrieben werden, kommt es beispielsweise häufig zu einer Überdüngung von Feldern und in einer verminderten Trinkwasserqualität durch erhöhte Nitratwerte.

Ein weiteres Problem ist, dass Soja das am häufigsten verwendete Tierfuttermittel in der Tiermast ist. Es wird zu einem Großteil nicht in Europa angebaut, sondern aus Südamerika importiert. Dort werden Regenwälder zu Ackerfeldern umgewandelt, um weitere Sojaanbauflächen zu gewinnen, wodurch massiv in natürliche Kreisläufe wie dem CO<sub>2</sub>-Kreislauf eingegriffen wird. Hierbei kommt es auch zu einem Verlust von Biodiversität, da Insekten, Tiere und Pflanzen ihres natürlichen Lebensraumes beraubt werden. Eine Antwort auf dieses Problem wäre beispielsweise einen Teil des Konsums tierischer Proteinquellen durch regionale pflanzliche Proteinquellen (z.B. Bohnen, Erbsen) zu ersetzen. So könnte man in Folge eines verringerten Konsums tierischer Produkte auf intensive Tierhaltungsformen verzichten, was auch im Sinne einer Tierethik positiv zu bewerten wäre (siehe Arbeitsblatt M 12-1, Video 3). Das Beispiel Fleischkonsum zeigt also, dass einfache Nahrungsmittelentscheidungen weitgehende Folgen mit sich führen können.

Eine nachhaltige Ernährung beschäftigt sich auch mit sozialen Kriterien. So werden regional angebaute Lebensmittel grundsätzlich als nachhaltig erachtet, da dies lokale Strukturen stärkt, Arbeitsplätze ermöglicht und zu einer sicheren Lebensmittelnahversorgung beiträgt. Vor allem bei Lebensmitteln, die von weit herkommen, ist die Frage nach den Arbeitsbedingungen ein wichtiger Aspekt.

Eine Nachhaltigkeitsbewertung schaut sich die gesamte Wertschöpfungskette an. Dies beginnt bei der Landwirtschaft und führt über Verarbeitung, Transport und Verkauf hin zum Konsum. Bei allen Schritten sollen gute Lösungen für ökologische und soziale Fragestellungen umgesetzt werden.

### **Ökologische Fragestellungen**

- Welche Materialien, Chemikalien, Dünger, Pflanzenschutzmittel werden eingesetzt?
- Wieviel Energie, wieviel Wasser wird verbraucht?
- Wieviel Treibhausgasemissionen (insbesondere CO<sub>2</sub>, Methan) entstehen?
- Wie schaut es mit Landnutzung, Bodenbeeinträchtigung und Gewässerschutz aus?
- Wieviel und welcher Abfall entsteht?
- Wie ist der Umgang mit Biodiversität und Artenschutz?

### **Soziale Fragestellungen**

- Wie sind Arbeitsbedingungen und soziale Sicherheit geregelt (u. a. Arbeitszeit, Arbeitsverträge, Unterkunft, existenzsichernde Löhne, Krankenversicherung)? Gibt es Aus- und Weiterbildung?
- Wird auf Arbeitsgesundheit geachtet (u. a. Hygiene, Kontakt mit Schadstoffen)?
- Wie ist der Umgang mit Menschenrechten, Versammlungsfreiheit, Kinder- und Zwangsarbeit?
- Wird auf artgerechte Tierhaltung und Tierwohl Wert gelegt?
- Wie wird mit Verbrauchergesundheit und Produktqualität umgegangen und informiert?

1. **Wie viele kcal braucht ein durchschnittliches Mädchen pro Tag?**
  - a. 1800
  - b. 2000
  - c. 2200
  - d. 2600
2. **Wie viele kcal braucht ein durchschnittlicher Junge pro Tag?**
  - a. 1800
  - b. 2000
  - c. 2200
  - d. 2600
3. **Womit sollte man den Hunger primär stillen?**
  - a. Mit Wasser
  - b. Mit Kohlenhydraten
  - c. Mit Eiweiß
  - d. Mit Fett
4. **Was sind Eiweißquellen?**
  - a. Avocado
  - b. Linsen
  - c. Banane
  - d. Brokkoli
5. **Was sind gesunde Fettlieferanten?**
  - a. Wurst
  - b. Butter
  - c. Grammeln
  - d. Nüsse
6. **Was zählt nicht zu Getreidearten?**
  - a. Weizen
  - b. Gerste
  - c. Quinoa
  - d. Grünkern
7. **Wie viel Stück Obst sollte man pro Tag essen?**
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 4
  - d. 5
8. **Wie viel Stück Gemüse sollte man pro Tag essen?**
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 4
  - d. 5
9. **Wie viele Liter sollte man zumindest pro Tag trinken?**
  - a. ca. 2l
  - b. ca. 2,5l
  - c. ca. 1,5l
  - d. ca. 1l

### GRUNDUMSATZ BEI FRAUEN (KALORIEN PRO TAG)

655,1

 $+ 9,6 \cdot \text{Körpergewicht [in kg]}$  $+ 1,8 \cdot \text{Körpergröße [in cm]}$ 
$$- 4,7 \cdot \text{Alter [in Jahren]} =$$

### Grundumsatz bei Frauen

Eine Frau mit 29 Jahren, 172 cm und 70 kg würde demnach 1500 Kalorien als Grundumsatz aufweisen.

## PERSÖNLICHE BERECHNUNG

PAL: Der PAL-Faktor (= Physical Activity Level) gibt den Grad der körperlichen Aktivität an. Dieser ist bei verschiedenen Personengruppen unterschiedlich. Je anstrengender die körperliche Tätigkeit, desto höher ist der Faktor (siehe folgende Liste):

Mein PAL multipliziert mit Grundumsatz	_____ *
Mein Grundenergie-Bedarf pro Tag	_____



ENERGY DRINK

Energy Drink: Nährwertinformationen pro 100 ml	
Energie	194 kJ (46 kcal)
Eiweiß	0 g
Kohlenhydrate	11 g
<i>Davon Zucker</i>	11 g
Fett	0 g
<i>Davon gesättigte Fettsäuren</i>	0 g
Salz	0,1 g

Energy Drink: Nährwertinformationen pro Dose (250 ml)	
Energie	485 kJ (115 kcal)
Eiweiß	0 g
Kohlenhydrate	27,5 g
<i>Davon Zucker</i>	27,5 g
Fett	0 g
<i>Davon gesättigte Fettsäuren</i>	0 g
Salz	0,25 g



SCHOKORIEGEL

Schokoriegel: Nährwertinformationen pro 100 g	
Energie	2110,2 kJ (504 kcal)
Eiweiß	9,5 g
Kohlenhydrate	55,5 g
<i>Davon Zucker</i>	47,9 g
Ballaststoffe	1,2 g
Fett	26,9 g
<i>Davon gesättigte Fettsäuren</i>	9,0 g

Schokoriegel: Nährwertinformationen pro Stück (57 g)	
Energie	1202,81 kJ (287,28 kcal)
Eiweiß	5,41 g
Kohlenhydrate	31,63 g
<i>Davon Zucker</i>	27,30 g
Ballaststoffe	0,68 g
Fett	15,33 g
<i>Davon gesättigte Fettsäuren</i>	5,13 g





**HAMBURGER**

Hamburger: Nährwertinformationen		Pro 100 g
Brennwert	232	kcal
Fett	12	g
Gesättigte Fettsäuren	4,5	g
Kohlenhydrate	19	g
Davon Zucker	3,9	g
Ballaststoffe	1,4	g
Eiweiß	12	g
Salz	1	g

Hamburger: Nährwertinformationen pro Portion (217g)		
Brennwert	503,44	kcal
Fett	26,04	g
Gesättigte Fettsäuren	9,76	g
Kohlenhydrate	41,23	g
Davon Zucker	8,46	g
Ballaststoffe	3,04	g
Eiweiß	26,04	g
Salz	2,17	g



**PIZZA**

Salamipizza: Nährwertinformationen		Pro 100 g
Brennwert	245	kcal
Fett	12	g
<i>Gesättigte Fettsäuren</i>	4,5	g
Kohlenhydrate	19	g
Davon Zucker	3,9	g
Ballaststoffe	1,4	g
Eiweiß	12	g
Salz	1	g

Salamipizza: Nährwertinformationen pro Portion (150 g)		
Brennwert	367,5	kcal
Fett	18	g
Davon gesättigte Fettsäuren	6,75	g
Kohlenhydrate	28,5	g
Davon Zucker	5,85	g
Ballaststoffe	2,1	g
Eiweiß	18	g
Salz	1,5	g



**SPAGHETTI**



**DÖNER KEBAP**

Spaghetti Bolognese: Nährwertinformationen		Pro 100 g
Brennwert	148	kcal
Fett	5,0	g
Davon Gesättigte Fettsäuren	3,0	g
Kohlenhydrate	17	g
Davon Zucker	2,0	g
Ballaststoffe	2,0	g
Eiweiß	8,0	g
Salz	1,0	g

Döner: Nährwertinformationen		Pro 100 g
Brennwert	172	kcal
Fett	5	g
Davon Gesättigte Fettsäuren	1,7	g
Kohlenhydrate	20	g
Davon Zucker	1,8	g
Ballaststoffe	1,8	g
Eiweiß	11	g
Salz	0,5	g

Spaghetti Bolognese: Nährwertinformationen pro Portion (250 g)		
Brennwert	370	kcal
Fett	12,5	g
Davon Gesättigte Fettsäuren	7,5	g
Kohlenhydrate	42,5	g
Davon Zucker	5	g
Ballaststoffe	5	g
Eiweiß	20	g
Salz	2,5	g

Döner: Nährwertinformationen Pro Portion (390 g)		
Brennwert	670,8	kcal
Fett	19,5	g
Davon Gesättigte Fettsäuren	6,63	g
Kohlenhydrate	78	g
Davon Zucker	7,02	g
Ballaststoffe	7,02	g
Eiweiß	42,9	g
Salz	1,95	g



**COLA**



**POMMES**

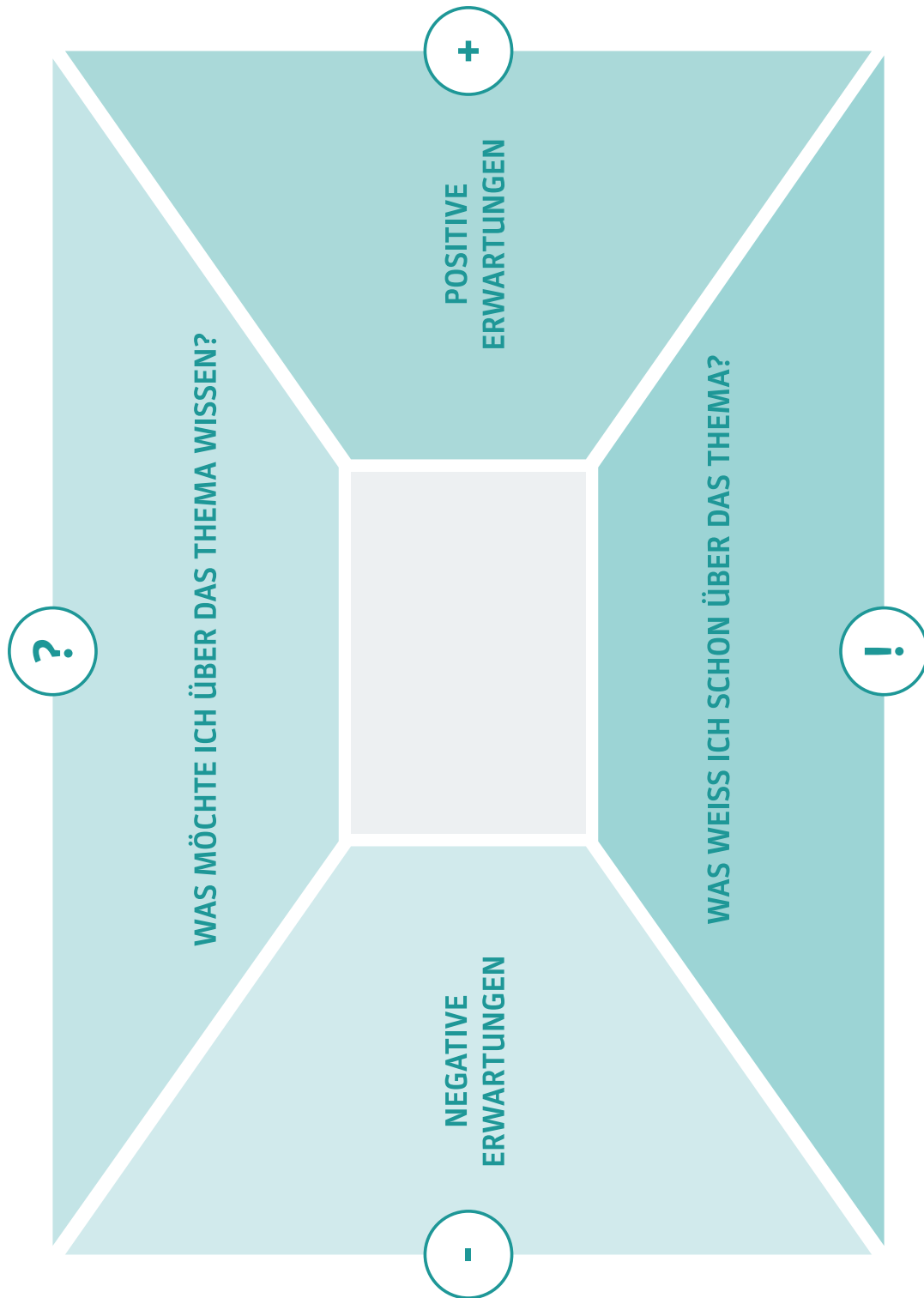
Cola: Nährwertinformationen Pro 100g		
Brennwert	42	kcal
Fett	0	g
Davon Gesättigte Fettsäuren	0	g
Kohlenhydrate	10,6	g
Davon Zucker	106,	g
Ballaststoffe	0	g
Eiweiß	0	g
Salz	0	g

Pommes Frites: Nährwertinformationen pro 100 g		
Brennwert	289	kcal
Fett	14	g
Davon Gesättigte Fettsäuren	1,3	g
Kohlenhydrate	36	g
Davon Zucker	0,3	g
Ballaststoffe	3,5	g
Eiweiß	3,4	g
Salz	0,7	g

Cola: Nährwertinformationen Pro Portion (250 ml)		
Brennwert	105	kcal
Fett	0	g
Davon Gesättigte Fettsäuren	0	g
Kohlenhydrate	27	g
Davon Zucker	27	g
Ballaststoffe	0	g
Eiweiß	0	g
Salz	0	g

Pommes Frites: Nährwertinformationen pro Portion (150 g)		
Brennwert	434	kcal
Fett	21	g
Davon Gesättigte Fettsäuren	2	g
Kohlenhydrate	54	g
Davon Zucker	0,5	g
Ballaststoffe	5,3	g
Eiweiß	5,2	g
Salz	1	g

## Never Ending Story Vorlage Perspektivendiagramm



Der Forschungskreislauf beginnt mit einer **Forschungsfrage**. Einer Forschungsfrage liegt ein bestimmtes Problem oder eine bestimmte **Wissenslücke** zugrunde. Um eine Forschungsfrage beantworten zu können, werden zuerst **Hypothesen** formuliert. Für die Überprüfung und Beantwortung der Forschungsfrage bzw. Hypothesen benötigt man Hilfsmittel. Als Hilfsmittel können wissenschaftliche **Methoden** wie zum Beispiel Umfragen, Interviews, oder Messungen angesehen werden. Anhand einer bestimmten Methode werden dann **Daten** gesammelt und **dokumentiert**. Diese Daten werden in Folge **ausgewertet** (z.B. statistisch), sodass es zu einem Ergebnis und zur Beantwortung der Forschungsfrage kommt.

### GLOSSAR

**Forschungsfrage:** Jeder Forschung liegt eine bestimmte Forschungsfrage zugrunde, die man versucht zu beantworten.

- So könnte es sein, dass eine Person aus der Klasse behauptet, dass in der Klasse zu viel Fleisch gegessen wird. Da die Person felsenfest davon überzeugt ist, aber noch keine Beweise dafür hat, könnte sie die Forschungsfrage stellen: Wie viel Fleisch wird in der Klasse gegessen? Hilfreich können dabei bestimmte Einschränkungen (z.B. zeitliche, örtliche, usf.) der Forschungsfragen sein, um die Forschungsfrage besser beantworten zu können. Im genannten Beispiel könnte die zeitliche Dimension eine Woche sein, d.h. Wie viel Fleisch wird von den SchülerInnen in der Klasse pro Woche gegessen?

**Wissenslücke:** Eine Wissenslücke ist ein Bereich, der bislang noch ungenügend erforscht worden ist. Dies bedeutet, dass Forscherinnen und Forscher diese Fragestellung noch nicht oder nur ungenügend beantwortet haben. Es ist die Aufgabe und das Interesse eines jeden Forschers / einer jeden Forscherin Wissenslücken zu füllen.

- Im obigen Fall ist die Wissenslücke klar. Man möchte gerne wissen, wie viel Fleisch von den SchülerInnen einer Klasse konsumiert wird. Die Antwort auf diese Frage hat auch eine gesellschaftliche Relevanz. Stimmt die Behauptung beispielsweise, dass zu viel Fleisch gegessen wird, so könnte man sich überlegen, was man tun kann, um den Fleischkonsum in der Klasse zu verringern.

**Hypothese:** Der Begriff stammt aus dem Altgriechischen und heißt wörtlich ‚Unterstellung‘ (Hypo: unter; Thesis: Behauptung). Eine Hypothese ist also eine bestimmte Unterstellung bzw. Annahme, die man anhand von wissenschaftlichen Methoden versucht auf ihre Gültigkeit zu überprüfen. Oft sind Hypothesen auch an einer bestimmten Bedingung gebunden.

- Zum Beispiel könnte eine Bedingung sein: Wenn die SchülerInnen Nachmittagsunterricht haben, dann konsumieren die SchülerInnen zu viele Fleischprodukte. Um dies zu überprüfen, könnte man z.B. ein Ernährungstagebuch führen und Schultage mit Nachmittagsunterricht bzw. ohne Nachmittagsunterricht miteinander vergleichen.

**Methoden:** Eine wissenschaftliche Methode ist ein Werkzeug bzw. Instrument, um Daten bzw. Information zu erheben. Wissenschaftliche Methoden hängen dabei mit einer Forschungsfrage und Hypothese zusammen. Methoden werden in qualitative bzw. quantitative Methode unterteilt. Eine quantitative Methode erhebt quantitative Daten (d.h. Zahlen). Ein Beispiel hierfür wäre die Methode der Gewichtbestimmung mithilfe einer Waage. Eine qualitative Methode erhebt qualitative Daten (z.B. Worte, Stimmnahmen). Ein Beispiel hierfür wäre ein Interview, in dem man wissen möchte, warum man gerne Fleisch isst. Qualitative Daten können nur nominal dargestellt werden (d.h. sie können unterschieden werden, weisen aber keine Rangfolge auf wie z.B. Farben).

**Daten:** Daten sind Informationen, die im Zuge einer Erhebung durch eine Methode erhoben werden. Daten können dabei – wie oben erwähnt – in qualitative und quantitative Daten unterteilt werden.

**Datenerhebung:** Um Daten zu erheben bzw. sammeln zu können, bedarf es einer bestimmten Methode. Qualitative Daten werden oft im Zuge von Interviews, Gruppendiskussionen und Beobachtungen erhoben. Quantitative Daten werden oft mithilfe von Messinstrumenten (z.B. Waage, Uhr) erhoben.

- Für unser Beispiel heißt das: um den Fleischkonsum zu bestimmen, wird ein Ernährungstagebuch geführt, in dem die Häufigkeit des Fleischkonsums und die geschätzte Menge festgehalten wird. Die Daten werden dabei qualitativ erhoben, da die Fleischmenge nicht mit einem Instrument gemessen wird. Würde dies gemacht werden, dann handelt es sich um quantitative Daten.

**Dokumentation:** Die Dokumentation ist ein wesentlicher Bestandteil wissenschaftlichen Arbeitens. Dies ist wichtig, um einen Forschungsprozess transparent und nachvollziehbar für andere gestalten zu können. Zur Dokumentation gehören nicht nur das Verschriftlichen von Daten, sondern grundsätzlich eine Dokumentation von sämtlichen Arbeitsschritten. Das ist wichtig, damit andere Forscherinnen und Forscher die Arbeit überprüfen können und unter denselben Bedingungen zu ähnlichen Ergebnissen kommen.

- Für unser Beispiel heißt das: Es werden die Daten in einem Ernährungstagebuch dokumentiert. Darüber hinaus werden sämtliche Schritte der Auswertung (siehe nächster Punkt) festgehalten, die nötig sind, damit die Ergebnisse nachvollziehbar werden.

**Auswertung:** Jede wissenschaftliche Erhebung beinhaltet eine Auswertung der erhobenen Daten. Die Auswertung sowohl quantitativer als auch qualitativer Daten erfolgt dabei häufig mithilfe statistischer Methoden, die meist mithilfe von Computern durchgeführt werden.

- Für unser Beispiel heißt das: Es könnte beispielsweise ein Mittelwert bestimmt werden, wieviel Fleisch in einer Klasse pro Person im Durchschnitt pro Woche konsumiert wird.

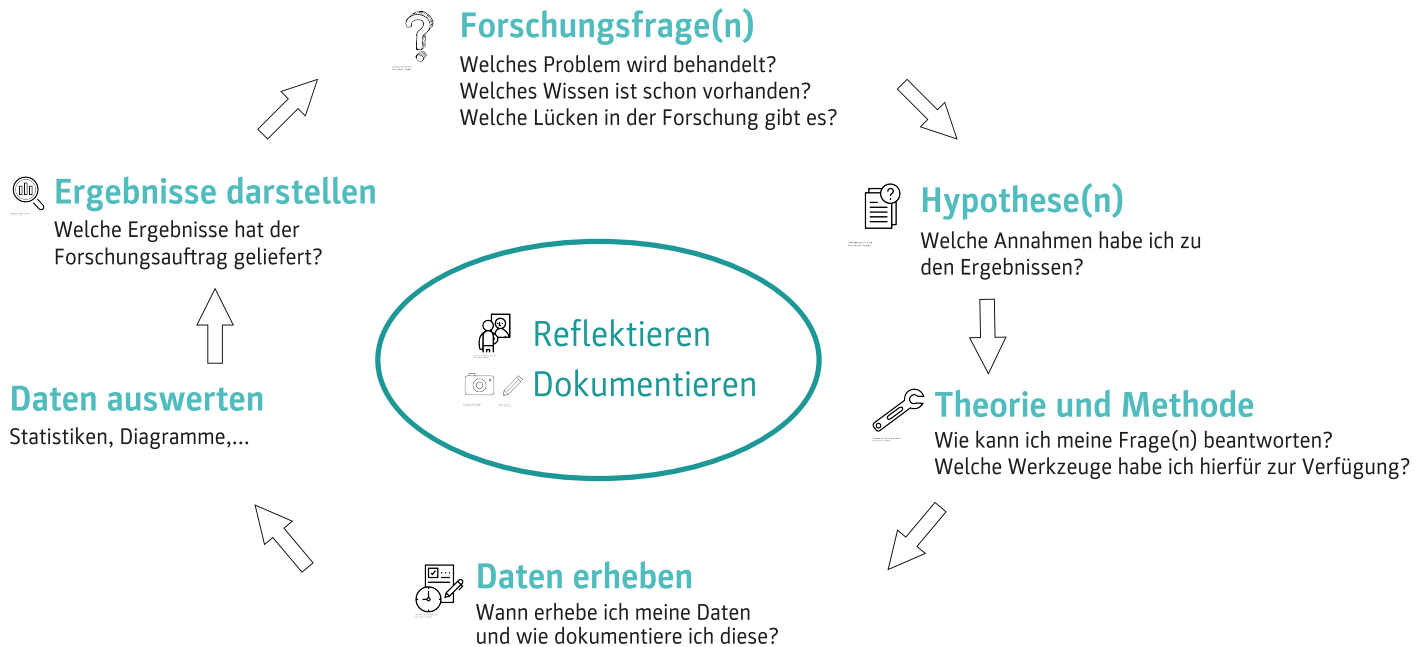
## **NEVER ENDING STORY**

Dabei ist es in der Regel so, dass die Beantwortung einer Forschungsfrage neue Forschungsfragen aufwirft. Es kann aber auch sein, dass die Forschungsfrage nicht ausreichend beantwortet werden konnte. Der Forschungskreislauf beginnt dann wieder von vorne, da noch immer oder schon wieder eine Wissenslücke besteht.

- Für unser Beispiel heißt das: Die Auswertung hat gezeigt, dass die SchülerInnen nur an Schultagen mit Nachmittagsunterricht mehr Fleisch essen. Hierzu könnte man eine neue Forschungsfrage erstellen, in der man fragt, warum SchülerInnen an diesem Tag häufiger auf Fleischprodukte zurückgreifen.

## Never Ending Story

### Arbeitsblatt Forschungskreislauf



**PLATZ FÜR NOTIZEN:**







# REZEPTE

---

---

---

# APFEL-BIRNEN-SMOOTHIE

Zubereitungszeit: ca. 15 Minuten

Die Rezeptur ergibt etwa 500 ml Smoothie

## ZUTATEN

200g Äpfel  
200g Birnen  
200g Naturjogurt

## ZUBEREITUNG

Äpfel und Birnen in kleine Stücke schneiden und pürieren (mit Pürierstab, Smoothie- Maker oder Küchenmaschine). Anschließend das Jogurt dazu geben und kurz mitpürieren. Den Smoothie in ein passendes Glas oder Behälter abfüllen und kühl stellen.

## TIPPS

Beim Pürieren des Obstes einen Schuss Apfelsaft oder Wasser hinzufügen, so dass die Konsistenz nicht zu breiig ist. Etwas Holunderbeerensaft zum Färben oder Süßen hinzugeben.



# ENERGY BITES

Zubereitungszeit: ca. 25 Minuten

Backzeit: 5 Minuten

Die Rezeptur ergibt 25 Kugeln

## ZUTATEN

20g Haselnüsse  
3 Stk. Apfelchips  
50g Haferflocken  
15g Leinsamen  
20g Rosinen  
1,5 EL Honig  
2 EL Haselnussmus  
1-2 EL Wasser  
(zum Anpassen der Konsistenz)  
3 Tropfen Vanilleextrakt

## ZUBEREITUNG

Alle trockenen Zutaten fein hacken und in eine Schüssel geben.  
Flüssige Zutaten hinzugeben und alles gut miteinander vermengen.  
Kugeln formen und im vorgeheizten Backrohr für ca. 5 Minuten bei 190 °C backen.

## TIPPS

Für den sofortigen Verbrauch können die Energy Bites auch ohne Backzeit hergestellt werden.



# KÄSECHIPS

Zubereitungszeit: ca. 25 Minuten

Rastzeit: ca. 1 Stunde

Backzeit: 15 Minuten

Die Rezeptur ergibt etwa 100 g Käsechips

## ZUTATEN

15g	Dinkelvollkornmehl
35g	Bergkäse
45g	Kartoffelstärke
25g	Butter
1	Dotter
1-2 EL	Wasser
Salz	

## TIPPS

Das Dinkel-Stärke-Verhältnis und die Reibegröße des Käses sind nach persönlichem Geschmack variierbar.

## ZUBEREITUNG

Butter, Dinkelvollmehl, Kartoffelstärke, Salz, und fein geriebenen Käse zu einem geschmeidigen Teig kneten. Den Teig zu einer 3 cm dicken Rolle formen, in Frischhaltefolie gewickelt für ca. eine Stunde in den Kühlschrank stellen.

Die Teigrolle mit der Brotschneidemaschine in dünne Scheiben schneiden und auf ein Backblech legen.

Dotter mit Wasser verquirlen. Die Käsechips mit dem Dotter-Wasser-Gemisch bestreichen, je nach Belieben mit Kümmel oder Rosmarin bestreuen. Im vorgeheizten Rohr bei 165 °C für etwa 15 Minuten backen.





# NUDELMUFFINS

Zubereitungszeit: ca. 30 Minuten

Backzeit: 20 Minuten

Die Rezeptur ergibt 14 Minimuffins

## ZUTATEN

50g	Maisnudeln
30g	Erbsen
30g	Karotten
30g	Mais
60g	Hartkäse
35g	getrocknete Tomaten
100ml	Milch
4 Stk.	Eier
1,5 TL	Petersilie
1,5 TL	Schnittlauch
3,5 TL	Pizzagewürz
2-3 Msp.	Muskatnuss, gemahlen
1 TL	Pfeffer
1 TL	Kräutersalz

## ZUBEREITUNG

### TIPPS

Die Formen nur zur Hälfte befüllen, sonst gehen die Muffins während des Backvorganges über. Mit Silikonformen bleibt die Form dieser Nudelmuffins stabiler.

Am besten schmecken die Muffins, wenn sie warm sind. Außerdem sind sie sehr gut für die Schulkasse geeignet.

Backrohr auf 190 °C Ober/Unterhitze aufheizen.

Maisnudeln eineinhalb Minuten in Salzwasser kochen. Die fertig gekochten Nudeln kurz mit kaltem Wasser abschrecken.

Karotten waschen, schälen und in kleine Stücke schneiden. Das Gemüse in Salzwasser bissfest kochen. Die getrockneten Tomaten abseihen und zu kleineren Stücken schneiden.

Käse reiben, Petersilie und Schnittlauch fein schneiden. Milch, Eier, Gewürze und Kräuter verquirlen.

Die vorbereiteten Zutaten, beginnend mit den Nudeln, in die Muffinsformen füllen und mit dem Milch-Ei-Gemisch übergießen. Die Muffins bei 190 °C für ca. 20 Minuten backen.



# AUTORINNEN

## **DI<sup>in</sup> Dr<sup>in</sup> Ulrike Seebacher, MSc**

Als Forscherin und Lehrende an der FH JOANNEUM sind ihr Nachhaltiger Konsum und Nachhaltige Lebensstile sowie das Nachhaltigkeitslernen von Menschen und Organisationen ein besonderes Anliegen. Ihre umfangreiche Erfahrung in der Leitung und transdisziplinären Zusammenarbeit in anwendungsorientierten Nachhaltigkeitsprojekten brachte sie als wissenschaftliche Projektleiterin in das YoungTECHforFOOD Projekt ein.

## **Hartmut Derler, BSc MSc**

Seit Oktober 2017 ist er an der FH JOANNEUM am Studiengang Nachhaltiges Lebensmittelmanagement als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig. Sein Fokus liegt hierbei auf dem Themenfeld Ressourcenmanagement, nachhaltige Produktion und Konsum im Lebensmittelsystem und der Forschung mit Jugendlichen und Kindern. Er koordinierte das Projekt.

## **DI Dr. Simon Berner**

Der promovierte Lebensmitteltechnologe hat ausgewiesene Expertise in Produkt- und Prozessentwicklung sowohl in der Industrie als auch in der Forschung. Er war als Zukunftsforscher in der Politikberatung tätig. Das Projekt begleitete er unterstützend mit seiner Erfahrung in den Bereichen Innovationsmanagement, Lebensmittelentwicklung und Lebensmitteltechnologie.

## **Corinna Domenig, MSc**

Studierte Wirtschaftspädagogik an der Wirtschaftsuniversität Wien und absolvierte die Ausbildung zur Spielpädagogin. Sie ist seit 2013 im Bildungsteam des Umweltdachverbandes als Projektleiterin tätig und u.a. verantwortlich für die Entwicklung von Bildungsmaterialien sowie die Planung und Organisation von Veranstaltungen im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung. Ihre Aufgabe im Projekt war die didaktische Begleitung einzelner Workshops sowie die Planung und Koordination der Praxismappe.

## **Daniela Grach, MSc**

Für die Diätologin sind die Themen nachhaltige Ernährung und Gesundheitsförderung seit mehr als 20 Jahren Schwerpunkte in der Ernährungsberatung. Seit 2007 lehrt und forscht sie am Institut Diätologie der FH JOANNEUM. In diesem Projekt war sie vor allem für die Bereiche der Erfassung der Ernährungsgewohnheiten (Photo Voice, Ernährungstagebuch) zuständig.

## **DI<sup>in</sup> Monika Grasser**

Sie lehrt am Institut Angewandte Produktionswissenschaften naturwissenschaftliche Fächer im Bereich der Chemie, Physik und Mathematik. Im Projekt betreute sie die naturwissenschaftlichen Experimente im Zuge der Produktentwicklung.

## **Mag.<sup>a</sup> Nicole Kahlbacher**

Ihr sind die Themen Nachhaltigkeit und Umweltbewusstsein als Ethiklehrerin in ihrem Unterricht sowie auch in ihrem Privatleben ein großes Anliegen. Im Rahmen des Projektes konnte sie die beteiligten Schülerinnen und Schüler der HTL Bulme ein wenig in das Thema der nachhaltigen Lebensmittelverwendung einführen.

## **Ing<sup>in</sup> Anita Kohlbacher-Strommer, BEd Bakk.**

Sie ist Lehrende an der Privaten HLA für Landwirtschaft und Ernährung des Schulvereins der Grazer Schulschwestern. Ihr Tätigkeitsbereich liegt neben dem landwirtschaftlichen Fachunterricht in der Durchführung von Unterrichtsprojekten, bezugnehmend auf den Schulschwerpunkt Ernährungsökologie. Weitere Interessen liegen in den Bereichen Informationsmanagement, E-Learning und offene Lernformen.

## **Heidemarie Weißenbacher, BEd**

Die Pädagogin unterrichtet seit 2011 an der Privaten Höheren Lehranstalt für Landwirtschaft und Ernährung Lebensmittelverarbeitung, Ernährung und Lebensmitteltechnologie, Ernährungsökologie und Sensorik im Vertiefungsschwerpunkt. In Unterrichtsprojekten wurden unter ihrer Führung auch immer wieder innovative Produkte entwickelt.

**Raphaela Krause, BBSc MSc**

Als Diätologin und Ernährungswissenschaftlerin verknüpft sie die Bereiche Ernährung, Gesundheit und Sensorik optimal miteinander und ist daher an der FH JOANNEUM in der Lehre und Forschung mit dem Schwerpunkt Sensorik tätig. Ihre Aufgabe im Projekt war die Durchführung von Sensorik-Workshops mit den Schülerinnen und Schülern, außerdem war sie für die fachlich korrekte Anleitung der Produktverkostung zuständig.

**Mag. Dr. René Rehorska**

Der Pflanzenwissenschaftler beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit pflanzlichen Sekundärstoffen, biochemischen Umwandlungsreaktionen und Fermentationsprozessen in der nachhaltigen Lebensmittelherstellung. Seit 2011 lehrt und forscht er an der Karl-Franzens-Universität Graz am Institut für Biologie und seit 2016 an der FH JOANNEUM am Studiengang Nachhaltiges Lebensmittelmanagement, Institut Angewandte Produktionswissenschaften.

**Dr<sup>in</sup> Anna Streissler**

Sie ist Kultur- und Sozialanthropologin, war 15 Jahre lang Lehrbeauftragte an der Universität Wien in den Bereichen Jugendkulturforschung, qualitative Sozialforschung und Bildungsforschung und forschte u.a. im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung. Seit 2009 ist sie Projektleiterin im Bildungsteam des Umweltdachverbandes, wo sie v.a. Citizen Science Projekte zu Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen konzipiert und durchführt. Ihr Wissen floss in der Startphase des Projekts ein.