

Tabellarischer Ablauf

	Variante	Niveau	Sozialform	zeitlicher Ablauf / Inhalt	Produkte	Kopiervorlage
I Stofferkennung mit den Sinnen	A: Stationenlauf			1. Binnendifferenziertes Lernen an vier Stationen: Sehen, Riechen, Schmecken, Tasten		
		Niveau 1	Gruppenarbeit	nur Arbeitsanweisungen		Protokoll, Versuchsbeschreibungen
		Niveau 2	Gruppenarbeit	Arbeitsanweisungen + Zusatzinformationen zu Stoffeigenschaften im Alltag		Protokoll, Versuchsbeschreibungen, Infomaterial (Niveau 2)
		Niveau 3	Gruppenarbeit	Arbeitsanweisungen + (wissenschaftliche) Zusatzinformationen zu den Sinnen		Protokoll, Versuchsbeschreibungen, Infomaterial (Niveau 3)
		alle	Plenum	2. Ergebnisse besprechen		Protokoll, Versuchsbeschreibungen, Infomaterial (Niveau 2 / 3)
	B: Storytelling	alle	Plenum	1. Problemstellung: Storytelling		Geschichte: Umzug mit Folgen
		alle	Gruppenarbeit	2. Mindmap erstellen	Mindmap	Mindmap
		alle	Plenum	3. Versuchsplanung erstellen und besprechen	Versuchsplanung	
		alle	Gruppenarbeit	4. Experimentieren		
		alle	Plenum	5. Ergebnisse besprechen		



Protokoll

	Zucker	Fruchtzucker	Traubenzucker	Salz	Stärke
Geschmack					
	süß				
	salzig				
	bitter				
	sauer				
	weiterer				
Geruch					
Aussehen					
Oberflächenbeschaffenheit					





Versuchsbeschreibung: Geschmack

Benötigte Lebensmittel:

- Zucker
- Fruchtzucker
- Traubenzucker
- Salz
- Stärke

Benötigte Materialien:

- Für die Schüler, die an dieser Station starten: Je 1 Protokoll pro Gruppenmitglied
- Schreibmaterial für jedes Gruppenmitglied (Bleistift und Radiergummi)
- 5 Teller, möglichst farbig
- 5 Zettelchen mit den folgenden Beschriftungen: Zucker, Fruchtzucker, Traubenzucker, Salz und Stärke
- Je 1 Trinkglas pro Gruppenmitglied
- 1 Rolle Kreppband und 1 dicker Filzstift
- Leitungswasser
- Wischtuch zum Aufwischen von verschüttetem Wasser
- 1 Serviette pro Gruppenmitglied
- 10 Zahnstocher pro Gruppenmitglied
- Abfallbehälter

1

Vorbereitung:

1. Wenn das eure erste Station ist: Jedes Gruppenmitglied bekommt das Protokoll und benötigt Schreibmaterial.
2. Besorgt euch die Lebensmittel und Materialien und richtet euren Arbeitsplatz her.
3. Gebt jeweils etwas Zucker, Fruchtzucker, Traubenzucker, Salz und Stärke auf einen Teller und stellt die Teller in die Mitte des Tisches.
4. Beschriftet jeden Teller mit dem korrekten Zettelchen.
5. Beschriftet euer Trinkglas mit eurem Namen und füllt es mit Leitungswasser. Wischt verschüttetes Wasser mit dem Wischtuch auf.
6. Verteilt die Servietten und Zahnstocher an jedes Gruppenmitglied.

2

Durchführung:

1. Nehmt einen Zahnstocher, feuchtet ihn in eurem Wasserglas an und haltet ihn in den Zucker auf dem Teller.
2. Probiert den Zucker.
3. Legt den benutzten Zahnstocher in den Abfallbehälter.
4. Überlegt, wie der Zucker geschmeckt hat und kreuzt den entsprechenden Geschmack im Protokoll an.
5. Trinkt vor dem nächsten Durchgang etwas Wasser.
6. Wiederholt die Schritte 1 bis 5 mit den restlichen Lebensmitteln (Fruchtzucker, Traubenzucker, Salz und Stärke).

3

Aufräumen:

Räumt euren Arbeitsplatz auf, wenn ihr mit der Arbeit fertig seid.



Information: Lebensmittelsensorik

Unter Lebensmittelsensorik versteht man die Bewertung von Lebensmitteln durch Riechen, Schmecken, Tasten, Sehen und Hören. Die Tester müssen ihre Sinnesorgane regelmäßig trainieren, damit ihre Bewertung möglichst objektiv ist.



Die Lebensmittelsensorik spielt eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Qualität von Lebensmitteln:

- Aus den Ergebnissen kann man auf die Qualität der Rohstoffe sowie auf die Vorgänge bei der Herstellung schließen.
- Die sensorischen Eigenschaften der Lebensmittel wie Aussehen, Geruch und Geschmack verändern sich durch Mikroorganismen*, Lagertemperatur oder Licht. Um beispielsweise die Mindesthaltbarkeit eines Produkts festzulegen, werden daher Untersuchungen mit den Sinnesorganen durchgeführt.
- Lebensmittelsensorik wird auch in der Entwicklung von Produkten, bei ihrer Herstellung, in der Forschung und bei Lebensmittelkontrollen durch amtliche Behörden eingesetzt.
- Für die Käufer sind das Aussehen, der Geruch und der Geschmack eines Lebensmittels wichtig, weil sie das Essvergnügen bestimmen. Der Kauf eines Lebensmittels wird durch diesen sinnlichen Eindruck stark beeinflusst.

Lexikon:

* Mikroorganismen: Das sind extrem kleine Lebewesen, die meist nicht mit bloßem Auge zu erkennen sind. Dazu gehören beispielsweise Bakterien, Pilze (z. B. Hefepilze in der Backhefe) und mikroskopisch kleine Algen. Manche Mikroorganismen sind schädlich für die menschliche Gesundheit, andere sind sehr wichtig und nützlich in der Nahrungsmittelproduktion.

Aufgaben:

1 Fasst zusammen, was man unter dem Begriff „Lebensmittelsensorik“ versteht. Notiert, in welchem Bereich und warum man diese Methode einsetzt.

2 Notiert, welche Geschmacksrichtungen ihr kennt.



3 Auch (Fertig-)Salate werden auf diese Weise getestet. Lest die folgende Beschreibung und notiert in der Tabelle, welche Geschmacksangaben euch unbekannt sind und was sie bedeuten könnten.

Beispiel – Prüfschema für Feinkostsalate:³

Beim Testen des Fertigsalates untersucht der Prüfer nicht nur den Geschmack, sondern auch den äußeren Eindruck, die Zusammensetzung, die Konsistenz und den Geruch des Produktes. Um den Geschmack zu beschreiben, verwendet der Prüfer Geschmacksangaben, wie z. B. alt, aromaarm, bitter, dumpf, fade, flach, lakig, muffig, ölig, ranzig, salzig, sauer, seifig, süß, tranig-fischig und würzig.



Der Prüfer muss nicht nur entscheiden, welche dieser Geschmacksrichtungen den zu testenden Salat und dessen Zutaten (Salatsoße und Beimischungen) am besten beschreiben, sondern auch, wie stark diese Geschmacksangaben zutreffen.

Geschmacksangabe	Mögliche Bedeutung

bitter? sauer?

würzig?

ölig?





! Informationen: Gustatorische Wahrnehmung

Die subjektive Wahrnehmung von Geschmacksempfindungen wird **gustatorische Wahrnehmung** genannt, abgeleitet vom lateinischen Wort für Geschmack (gustus).

Mit dem **Geschmackssinn** wird die Nahrung vor ihrer Aufnahme geprüft. Schmeckt ein Nahrungsmittel beispielsweise sauer oder bitter, ist es möglicherweise unreif, vergoren oder giftig.

Nach den aktuellen Forschungsbefunden geht man meist von fünf Geschmacksqualitäten aus:

1. süß
2. salzig
3. sauer
4. bitter
5. umami



süß?
 salzig?
 sauer?
 bitter?
 umami?

Die ersten vier Geschmacksqualitäten (**süß, salzig, sauer, bitter**) sind bekannt. Viele Menschen kennen aber den Begriff „**umami**“ nicht. Diese Geschmacksrichtung wurde bereits 1908 von dem Japaner Ikeda bei der Untersuchung der Geschmackskomponenten einer Würzsauce gefunden. Der Name dieser Geschmacksqualität setzt sich zusammen aus *umai* ('würzig') und *mi* ('Geschmack'). Ein umami-Geschmack kann durch eiweißreiche Nahrungsmittel, aber auch durch den Geschmacksverstärker Mononatriumglutamat hervorgerufen werden.

Als weitere Geschmacksqualität wird **Fett** diskutiert.

Ende 2005 identifizierte eine Gruppe von Wissenschaftlern den möglichen Fettgeschmacksrezeptor CD36, der in den Geschmackssinneszellen der Zunge nachgewiesen wurde. Die Wissenschaftler führten Experimente mit normalen und mit gentechnisch veränderten Mäusen ohne CD36-Rezeptor durch. Die Mäuse konnten zwischen Futter mit Fett und solchem mit einer Substanz, die die Konsistenz von Fett nachahmte, wählen. Die normalen Mäuse mit CD36 hatten eine starke Vorliebe für das fetthaltige Futter, die gentechnisch veränderten Mäuse ohne CD36 aber nicht. Aus den Ergebnissen schloss man, dass CD36 eine Rolle bei der Wahrnehmung von Fett im Futter von Mäusen spielt. 2010 stützte eine weitere kleinere Studie mit 30 Versuchspersonen die Existenz der Geschmacksqualität Fett: Die Studienteilnehmer waren imstande, verschiedene Fettbausteine, die Fettsäuren, in (sonst) geschmacksneutralen Lösungen zu unterscheiden.

Darüber hinaus werden immer wieder weitere Geschmacksqualitäten diskutiert, z. B. **alkalisch, metallisch** und **wasserartig**. Bei der Empfindung **scharf** handelt es sich weniger um eine Geschmacksempfindung als um ein Schmerzsignal der Nerven bei Speisen, die beispielsweise mit Pfeffer gewürzt sind.



Am Sinneseindruck „Geschmack“ sind neben dem Geschmacks- und dem Geruchssinn auch die Temperatur- und Tastempfindungen in der gesamten Mundhöhle beteiligt.

Man weiß seit Anfang des 20. Jahrhunderts, dass die genannten Geschmacksempfindungen in allen geschmacksempfindlichen Regionen der Zunge durch sogenannte Geschmacksrezeptoren ausgelöst werden können. In vielen Lehrbüchern findet man jedoch immer noch eine Einteilung der Zunge in vier „Geschmackszonen“.

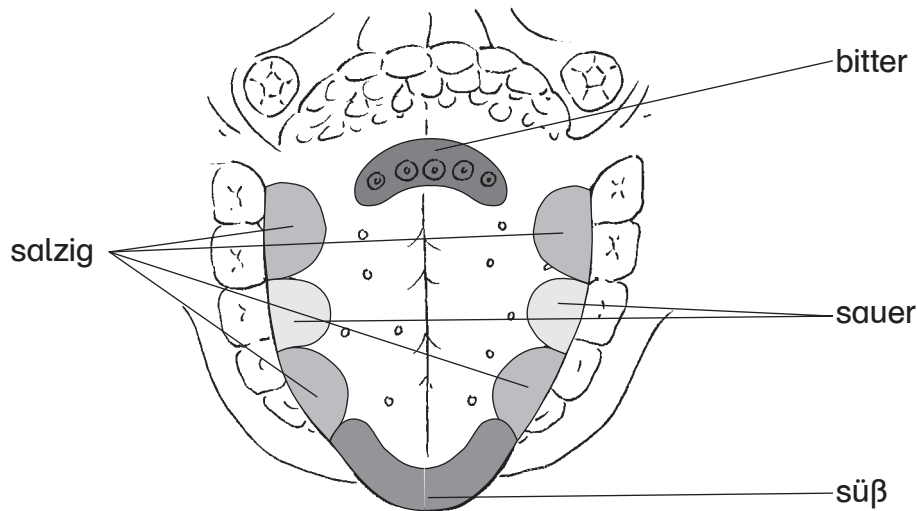


Bild 1: Einteilung der Zunge in vier Geschmackszonen

Aufgaben:

1 Nennt, welche Geschmacksqualitäten es gibt und welche davon wissenschaftlich abgesichert sind.

2 Beurteilt und begründet, ob Bild 1 korrekt ist.

3 Beschreibt, welche Hinweise es dafür gibt, dass ein Geschmacksrezeptor für Fett existiert.

I Stofferkennung mit den Sinnen

Variante A Stationenlauf

Protokoll ★ - ★★★ S. 10

		Zucker	Frucht-zucker	Trauben-zucker	Salz	Stärke
Geschmack						
	süß	x	x	x	–	–
	salzig	–	–	–	x	–
	bitter	–	–	–	–	–
	sauer	–	–	–	–	–
	weiterer	–	–	–	–	mehlig
Geruch		nach Vanille	–	–	nach Meer	–
Aussehen		weiß	weiß	weiß	weiß	gebrochen, weiß
Oberflächenbeschaffenheit		körnig	feinkörnig	weich	körnig	weich, wie Watte

Information: *Lebensmittelsensorik* ★★ S. 12/13

- 1** In der Lebensmittelsensorik werden Lebensmittel mit den Sinnesorganen untersucht und anhand der Ergebnisse dieser Untersuchungen bewertet. Man macht dies um z. B. die Qualität der Lebensmittel zu kontrollieren.
- 2** Bekannte Geschmacksrichtungen: süß, sauer, salzig und bitter.
- 3** Unbekannte Geschmacksangaben und ihre mögliche Bedeutung:
 - alt: Das Lebensmittel, z. B. Nüsse, schmeckt für den Prüfer so, als ob es schon längere Zeit gelagert wurde.
 - aromaarm, fade und flach: Das Lebensmittel, z. B. eine Kartoffel, hat für den Prüfer zu wenig (Eigen-)Geschmack.
 - dumpf und muffig: Das Lebensmittel schmeckt für den Prüfer nach Schimmel.
 - fade: s. o.
 - flach s. o.
 - lakig: Das Lebensmittel schmeckt für den Prüfer nach Salzlake. (Salzlake ist eine Lösung von Salz in Wasser, die zum Einlegen oder Haltbarmachen von Lebensmitteln dient.)
 - muffig: s. o.
 - ölig: Das Lebensmittel schmeckt nach Öl oder Fett.
 - ranzig: Fett schmeckt ranzig, wenn es sich zersetzt und damit nicht mehr frisch ist.
 - seifig: Das Lebensmittel schmeckt für den Prüfer nach Seife.
 - tranig-fischig: Das Lebensmittel schmeckt für den Prüfer nach Tran oder Fisch. (Tran ist Öl, das aus Fischen oder Meeressäugern hergestellt wird.)
 - würzig: Das Lebensmittel hat einen bestimmten Geschmack, z. B. durch Gewürze oder Salz hervorgerufen.



Lösungen

Informationen: Gustatorische Wahrnehmung ★★★ S. 15

- 1 Wissenschaftlich abgesicherte Geschmacksqualitäten: süß, salzig, sauer, bitter, umami
Weitere Geschmacksqualitäten: Fett, alkalisch, metallisch, wasserartig
- 2 Bild 1 ist falsch, weil die Zunge in Geschmackszonen eingeteilt wird, man aber heute weiß, dass alle Geschmacksempfindungen in allen geschmacksempfindlichen Zungenregionen ausgelöst werden können.
- 3 Hinweise auf die Existenz eines Geschmacksrezeptors für Fett:
 - Mäuse mit dem möglichen Fettgeschmacksrezeptor CD36 hatten eine starke Vorliebe für fetthaltiges Futter, Mäuse ohne CD36 nicht.
 - Menschliche Versuchspersonen waren in der Lage, die Fettbausteine Fettsäuren in einer ansonsten geschmacksneutralen Lösung zu unterscheiden.

Informationen: Olfaktorik-Experten in der Automobilindustrie ★★ S. 18

- 1 Ein Olfaktorik-Experte untersucht hier, mithilfe der Nase, den Geruch der Materialien, die im Innenraum eines Autos verwendet werden.
- 2 Man kann die Nase trainieren, indem man regelmäßig bewusst an unterschiedlichen Substanzen riecht und sich den zur Substanz gehörenden Geruch merkt.
- 3 Standardisierter Geruchstest: Das zu untersuchende Material wird in ein geruchsneutrales Einmachglas gegeben und im verschlossenen Gefäß zwei Stunden bei 80°C erhitzt. Nach seiner Abkühlung auf 60°C riechen die Experten an seinem Inhalt.
- 4 Die Geruchsbewertung erfolgt mit Noten von 1 bis 6. Dabei bedeutet:
 - Note 1: Geruch nicht wahrnehmbar,
 - Note 3: Geruch deutlich wahrnehmbar, stört aber nicht,
 - Note 6: Geruch unerträglich.
- 5 Bekannte Geruchsangaben: z. B. würzig, erdig, blumig.

Informationen: Olfaktorische Wahrnehmung ★★★ S. 20

- 1 Vorteil eines Parfümverbots:
 - Intensive, und möglicherweise störende, Parfümgerüche würden in der Schule nicht mehr auftreten.Nachteil eines Parfümverbots:
 - Unangenehme Gerüche, wie Schweiß, wären stärker wahrnehmbar. (Eine wichtige Maßnahme zur Verhinderung unangenehmer Körpergerüche sind daher regelmäßige Körperhygiene und die Verwendung eines dezenten Deos.)
- 2 Individuelle Lösungen; z. B.:
Contra:
 - Ich bin gegen ein schulisches Parfümverbot, weil ich sonst Angst hätte, für meine Mitschüler und Lehrer unangenehm zu riechen, z. B. nach dem Sportunterricht oder nach einer Bewegungspause.Pro:
 - Ich bin für ein schulisches Parfümverbot, weil ich schon unangenehme Erfahrungen mit dem aufdringlichen Parfüm meiner Sitznachbarn gemacht habe.
 - Die im Parfüm enthaltenen Substanzen sind für manche Allergiker problematisch.
 - Ich bin allgemein dafür, möglichst wenige Produkte der Kosmetikindustrie zu verwenden, da viele Produkte durch ihre zusätzlichen Substanzen die Gesundheit und die Umwelt belastet.
- 3 a) Der Mensch kann eine sehr große Anzahl an Gerüchen unterscheiden (aktueller wissenschaftlicher Stand: ca. eine Billion).
b) Experten, wie Ohloff, versuchen, diese auch zu unterscheiden bzw. zu beschreiben, dennoch ist die eindeutige Benennung dieser vielen Gerüche sehr schwierig, da sie subjektiv ist. Diese Klassifizierungen sind daher nicht wissenschaftlich abgesichert.
c) Individuelle Lösungen, z. B.:
Ich finde es gut, wenn versucht wird, die Gerüche zu klassifizieren. Aber ich habe Schwierigkeiten mit dem hier vorgestellten Klassifizierungssystem nach Ohloff. Denn viele der verwendeten Begriffe kenne ich nicht und kann sie deshalb erst verwenden, wenn ich sie recherchiert habe, z. B. die Grundgerüche „grün“ und „animalisch“ oder die zugehörigen Beispiele Anis oder Moschus.