

Staatliches Seminar für Didaktik  
und Lehrerbildung Reutlingen

# Der Geschmackssinn

Beitrag zum NWA- Tag 2011



Anne Kaiser, Helen Schubert, Jessica Lange

## Geschmacks- und Geruchssinn

### Geschmackssinn

- Sinneszellen für die verschiedenen Geschmackswahrnehmungen liegen zusammen mit Stützzellen in sog. Geschmacksknospen (sind im Bereich der Geschmackspapillen der Zunge angeordnet)
- Die Zunge ist ein von Schleimhaut überzogenes muskuläres Transportorgan, das beim Kauen und Saugen hilft und Sinnesorgane für Geschmacks- und Tastempfindungen trägt. Außerdem spielt die Zunge eine wichtige Rolle bei der Sprachbildung.
- Geschmacksknospen haben Form einer Tulpenknospe, liegen im mehrschichtig unverhornten Plattenepithel der Zunge
- im Bereich der Epitheloberfläche haben sie eine grubchenförmige Einsenkung mit einer Öffnung, dem Geschmacksporus, in den die Sinneszellen mit einem „Geschmacksstiftchen“ hineinragen
- jede Geschmacksknospe wird von mehreren Nervenfasern versorgt (über verbindende Nerven auch Beziehung zu anderen Geschmacksknospen)
- Geschmacksqualitäten werden durch unterschiedliche Rezeptoren in den Geschmacksknospen registriert
- sauer: seitliche Zungenränder, salzig: an Rändern der Zungenspitze, bitter: Zungenrund, süß: v.a. Zungenspitze
- in Gräben zwischen Geschmackspapillen liegen Spüldrüsen (produzieren dünnflüssiges Sekret und spezifisches Protein) → es wird vermutet, dass Geschmacksstoffe an dieses Protein binden müssen, um Geschmacksrezeptoren zu erregen, damit Rezeptoren in den Geschmacksknospen immer neu erregt werden können, werden die alten Geschmacksstoffe von dem Sekret der Spüldrüsen ständig entfernt

### Geruchssinn

- Riechschleimhaut umfasst ein 2-3cm<sup>2</sup> großes Areal
- unterscheidet sich von der übrigen Nasenschleimhaut durch ein deutlich höheres Epithel, das v.a. Basalzellen, Stützzellen und Sinneszellen enthält
- unter der Riechschleimhaut liegen zahlreiche Spüldrüsen, die mit ihren Ausführungsgängen auf dem Epithel münden (Sekret ist für Lösung und Entfernung von Riechstoffen zuständig)
- 10 Millionen Sinneszellen (Riechzellen) sind bipolare Nervenzellen → Lebensdauer von einigen Wochen → regelmäßige Erneuerung
- am oberen Ende (Dendrit) besitzen sie kleine Verdickung, den Riechkolben, mit zahlreichen Riechhärchen
- unteren Fortsätze (Axone) verlaufen durch eine siebartig durchlöchernte Knochenplatte
- Sinneseindrücke entstehen im olfaktorischen System (Riechhirn)
- Sinneszellen sind auch mit Thalamus und Hypothalamus verbunden, die über angenehme und unangenehme Geruchsempfindungen zu emotionalen Reaktionen, zu Speichelsekretion aber auch zu Übelkeit und Brechreiz führen können

## Die Abhängigkeit des Geschmacks von der Temperatur

### Material

- 10%-tige Zuckerlösung (gekühlt, Zimmertemperatur, erwärmt)
- 1 Becher



### Versuchsaufbau

Gib **nacheinander** jeweils einen Schluck der gekühlten, raumtemperierten und erwärmten Zuckerlösung in deinen Becher.

### Durchführung

Teste alle drei Lösungen **nacheinander** und vergleiche die Geschmacksempfindung.

### Beobachtung

---

---

---

---

### Erklärung

---

---

---

---

---

---

Spüle deinen Becher nach dieser Station aus.

## Lösung

### Die Abhängigkeit des Geschmacks von der Temperatur

#### Material

- 10%-tige Zuckerlösung (gekühlt, Zimmertemperatur, erwärmt)
- 1 Becher

#### Versuchsaufbau

Gib **nacheinander** jeweils einen Schluck der gekühlten, raumtemperierten und erwärmten Zuckerlösung in deinen Becher.

#### Durchführung

Teste alle drei Lösungen **nacheinander** und vergleiche die Geschmacksempfindung.

#### Beobachtung

Die raumtemperierte Flüssigkeit empfindet man als am süßesten.

#### Erklärung

Die Geschmacksempfindung nimmt beim Erhitzen oder Erkalten ab.  
Die Rezeptoren funktionieren bei Raumtemperatur am besten.

#### Transfer

Kinderpunsch und Eis enthalten deshalb mehr Zucker um in heißem bzw. kaltem Zustand gleich süß wie bei Zimmertemperatur zu schmecken.

Spüle deinen Becher nach dieser Station aus.

## **Handreichung**

### **Vorbereitungen**

- 10%-tige Zuckerlösung auf 3 große Bechergläser verteilen (gekühlt, Zimmertemperatur, erwärmt)
- Pappbecher einkaufen oder Schülerinnen und Schüler jeweils einen Becher/Glas mitbringen lassen

### **Alternativen**

Da der Schwerpunkt dieses Versuchs auf der Geschmacksempfindung und Verbalisierung liegt, wird die Zuckerlösung durch den Lehrer vorbereitet und temperiert.

Wenn der zeitliche Rahmen es zulässt, können die Schülerinnen und Schüler diese Aufgaben an der Station selbst übernehmen.

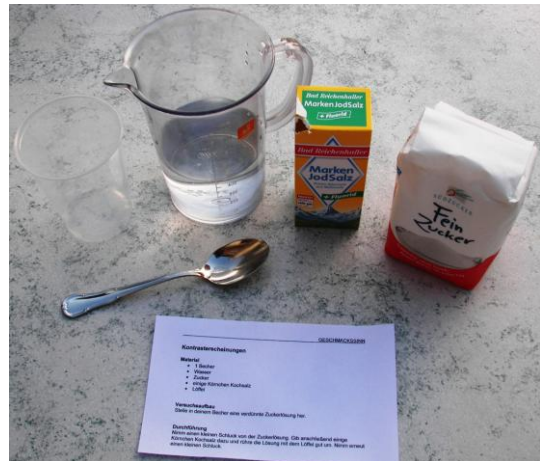
### **Schwierigkeiten**

- es ist manchmal nicht eindeutig herauszuschmecken ob die Lösung bei Raumtemperatur oder erhitzt süßer ist.
- Die Zuckerlösung sollte am Vortag vorbereitet werden, damit gewährleistet ist dass die Lösung zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung aus wirklich raumtemperiert ist. Außerdem sollte die gekühlte Lösung im Idealfall von der Lehrperson im Kühlschrank vorgekühlt werden, da das Kühlen auf Eis sehr zeitaufwändig ist.

## Kontrasterscheinungen

### Material

- 1 Becher
- Wasser
- Zucker
- einige Körnchen Kochsalz
- Löffel



### Versuchsaufbau

Stelle in deinem Becher eine verdünnte Zuckerlösung her.

### Durchführung

Nimm einen kleinen Schluck von der Zuckerlösung. Gib anschließend einige Körnchen Kochsalz dazu und rühre die Lösung mit dem Löffel gut um. Nimm erneut einen kleinen Schluck.

### Beobachtung

---

---

---

---

### Erklärung

---

---

---

---

---

---

Spüle deinen Becher nach dieser Station aus.

## Lösung

### Kontrasterscheinungen

#### Material

- 1 Becher
- Wasser
- Zucker
- einige Körnchen Kochsalz
- Löffel

#### Versuchsaufbau

Stelle in deinem Becher eine verdünnte Zuckerlösung her.

#### Durchführung

Nimm einen kleinen Schluck von der Zuckerlösung. Gib anschließend einige Körnchen Kochsalz dazu und rühre die Lösung mit dem Löffel gut um. Nimm erneut einen kleinen Schluck.

#### Beobachtung

Die Flüssigkeit schmeckt bei Zugabe von Salz süßer.

#### Erklärung

Salzrezeptoren werden angesprochen, jedoch ist die Menge zu gering. Die Rezeptoren werden vermehrt angesprochen, bzw. aktiviert. Dadurch entsteht eine erhöhte Zuckerwahrnehmung.

#### Transfer

Aus diesem Grund wird beim Backen immer eine Prise Salz in den Teig zugefügt.

Spüle deinen Becher nach dieser Station aus.

### Handreichung

#### Vorbereitungen

- Küchenrolle für die Ablage des Löffels.

#### Schwierigkeiten

- Die Flüssigkeit schmeckt nach der Salzzugabe unangenehm. Deshalb sollte man die Schüler vorher darauf hinweisen kleine Schlucke zu nehmen.



## Geruch und Geschmack

### Material

- Augenbinde
- verschiedene, trinkbare Flüssigkeiten
- 1 Becher

### Versuchsaufbau

Einer Versuchsperson werden die Augen verbunden und sie hält sich die Nase zu.



### Durchführung

Die restlichen Gruppenteilnehmer füllen einen Schluck einer Flüssigkeit in den Becher der Versuchsperson. Die Versuchsperson trinkt den Becher leer und versucht die Flüssigkeit zu erraten. Danach wird der Becher mit einer anderen Flüssigkeit gefüllt usw.

### Beobachtung

---

---

---

---

### Erklärung

---

---

---

---

---

Die Versuchsperson spült ihren Becher nach dieser Station aus.

## Lösung

### Geruch und Geschmack

#### Material

- Augenbinde
- verschiedene, trinkbare Flüssigkeiten
- 1 Becher

#### Versuchsaufbau

Einer Versuchsperson werden die Augen verbunden und sie hält sich die Nase zu.

#### Durchführung

Die restlichen Gruppenteilnehmer füllen einen Schluck einer Flüssigkeit in den Becher der Versuchsperson. Die Versuchsperson trinkt den Becher leer und versucht die Flüssigkeit zu erraten. Danach wird der Becher mit einer anderen Flüssigkeit gefüllt usw.

#### Beobachtung

Es fällt oft schwer, die Flüssigkeiten zu identifizieren. Eine Unterscheidung zwischen süß und sauer, bzw. bitter und salzig kann manchmal wahrgenommen werden.

#### Erklärung

Etwa 80 Prozent des empfundenen Geschmacks sind in Wirklichkeit die Aromen einer Speise, die vom Geruchssinn wahrgenommen werden, nur rund 20 Prozent entstehen auf der Zunge.

#### Transfer

Daher führt eine gestörte Geruchswahrnehmung, zum Beispiel bei Schnupfen, oder ein völliger Verlust des Geruchssinns generell zu einer deutlichen Beeinträchtigung der Geschmacksempfindung.

Die Versuchsperson spült ihren Becher nach dieser Station aus.

### Handreichung

#### Vorbereitungen

- Die verschiedenen Flüssigkeiten werden in undurchsichtige Flaschen gefüllt. Ein Etikett am Boden der Flasche gibt deren Inhalt an.
- Als Flüssigkeiten eignen sich Wasser, Apfelsaft, Orangensaft, Multivitaminsaft, Milch, Kaba, usw...
- Möglichst ähnliche Flüssigkeiten wählen, beispielsweise ausschließlich Säfte oder kohlenensäurehaltige Getränke vergleichen lassen.

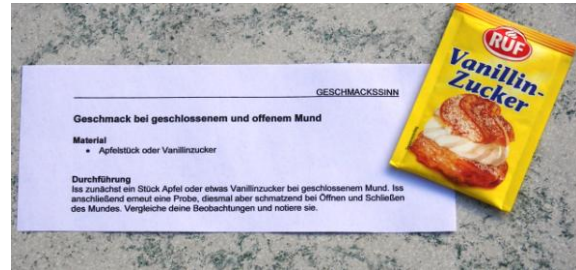
#### Schwierigkeiten

- Mögliche Lebensmittelallergien

## Geschmack bei geschlossenem und offenem Mund

### Material

- Apfelstück oder Vanillinzucker



### Durchführung

Iss zunächst ein Stück Apfel oder etwas Vanillinzucker bei geschlossenem Mund. Iss anschließend erneut eine Probe, diesmal aber schmatzend bei Öffnen und Schließen des Mundes. Vergleiche deine Beobachtungen und notiere sie.

### Beobachtung

---

---

---

---

### Erklärung

---

---

---

---

---

---

## Lösung

### Geschmack bei geschlossenem und offenem Mund

#### Material

- Apfelstück oder Vanillinzucker

#### Durchführung

Iss zunächst ein Stück Apfel oder etwas Vanillinzucker bei geschlossenem Mund. Iss anschließend erneut eine Probe, diesmal aber schmatzend bei Öffnen und Schließen des Mundes. Vergleiche deine Beobachtungen und notiere sie.

#### Beobachtung

Beim Schmatzen ist der Geschmack intensiver.

#### Erklärung

Etwa 80 Prozent des empfundenen Geschmacks sind in Wirklichkeit die Aromen einer Speise, die vom Geruchssinn wahrgenommen werden, nur rund 20 Prozent entstehen auf der Zunge.

Die Duftstoffe erreichen bei geöffnetem Mund die Riechepithel schneller als bei geschlossenem Mund.

### Handreichung

#### Vorbereitungen

- Der Apfel muss in Stücke geschnitten werden.

#### Schwierigkeiten

- keine

**Abbildungen: Alle Fotos sind Originale von Frau Schubert.**