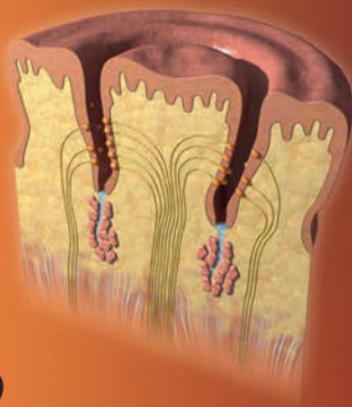


GERUCH & GESCHMACK

DIE CHEMISCHEN SINNE

Sekundarstufe I, Klassen 7-9



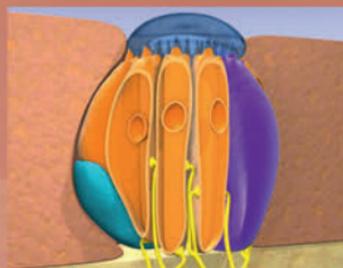
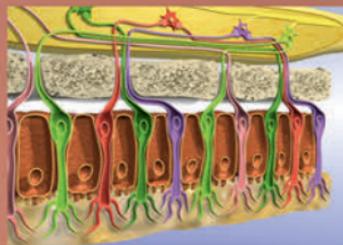
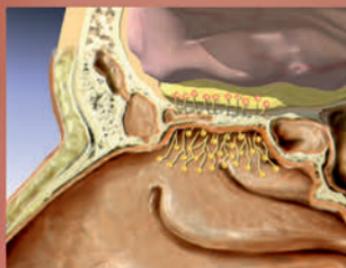
Online-
Lernumgebung



Test
Center

auf www.gida.de

FILM+SOFTWARE
It.



Aufbau der Nase

Riechvorgang

Aufbau von Mund und Zunge

Geschmacksknospe und Schmeckvorgang

Verarbeitung von Geruch und Geschmack



Biologie



Inhalt und Einsatz im Unterricht

"Geruch & Geschmack – Die chemischen Sinne" (Biologie Sek. I, Kl. 7-9)

Diese DVD behandelt das Unterrichtsthema "**Geruch & Geschmack - Die chemischen Sinne**" für die Klassenstufen 7-9 der Sekundarstufe I.

Das Hauptmenü bietet folgende 5 Filme zur Auswahl:

Aufbau der Nase	6:20 min
Riechvorgang	6:10 min
Aufbau von Mund und Zunge	5:20 min
Geschmacksknospe und Schmeckvorgang	6:10 min
Verarbeitung von Geruch und Geschmack	5:00 min

(+ Grafikmenü mit 20 Farbgrafiken)

Die Filme erklären mithilfe aufwändiger und impressiver 3D-Computeranimationen den Aufbau und die Funktion der Riech- und Schmeckorgane "Nase" und "Zunge". Die Anatomie der Riechschleimhaut und der Geschmacksknospen, vor allem aber die sehr unterschiedlich ausgeprägte Funktion der Riech- und Schmeck-Sinneszellen werden ausführlich erläutert.

Je zwei Filme beschäftigen sich mit Riechen und mit Schmecken, während der fünfte Film das enge Zusammenwirken beider Sinne darstellt. So wird z.B. verständlich, warum man mit verschnupfter Nase nicht nur wenig riecht, sondern auch wesentlich weniger schmeckt als mit freier Nase.

Die Inhalte der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. Die Filme bieten z.T. Querbezüge und bauen z.T. inhaltlich aufeinander auf. Die o.g. Reihenfolge empfiehlt sich daher für den Unterrichtseinsatz.

Ergänzend zu den o.g. 5 Filmen finden Sie auf dieser DVD:

- **20 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **10 ausdrucksfähige PDF-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und in Lehrerfassung (im DVD-ROM-Bereich)

Im GIDA-"Testcenter" (auf www.gida.de)

finden Sie auch zu dieser DVD "Geruch & Geschmack" interaktive und selbstauswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihrem Rechner downloaden, abspeichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

Begleitmaterial (PDF) auf dieser DVD

Über den "Windows-Explorer" Ihres Windows-Betriebssystems können Sie die Dateistruktur der DVD einsehen. Sie finden dort u.a. den Ordner "DVD-ROM". In diesem Ordner befindet sich u.a. die Datei

start.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial der DVD zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und DVD-Begleitheft, Internetlink zum GIDA-TEST-CENTER etc.).

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Begleitmaterial-Datei öffnet sich automatisch der Adobe Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Reader auf Ihrem Rechner installiert haben).

Die Arbeitsblätter liegen jeweils in Schülerfassung und in Lehrerfassung (mit eingetragenen Lösungen) vor. Sie ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der DVD und sind direkt am Rechner elektronisch ausfüllbar. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie aber auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung dieser DVD:

Frau Erika Doenhardt-Klein, Oberstudienrätin
(Biologie, Chemie und Physik, Lehrbefähigung Sek. I + II)

Inhaltsverzeichnis

Seite:

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm

4

Die Filme

Aufbau der Nase

5

Riechvorgang

7

Aufbau von Mund und Zunge

9

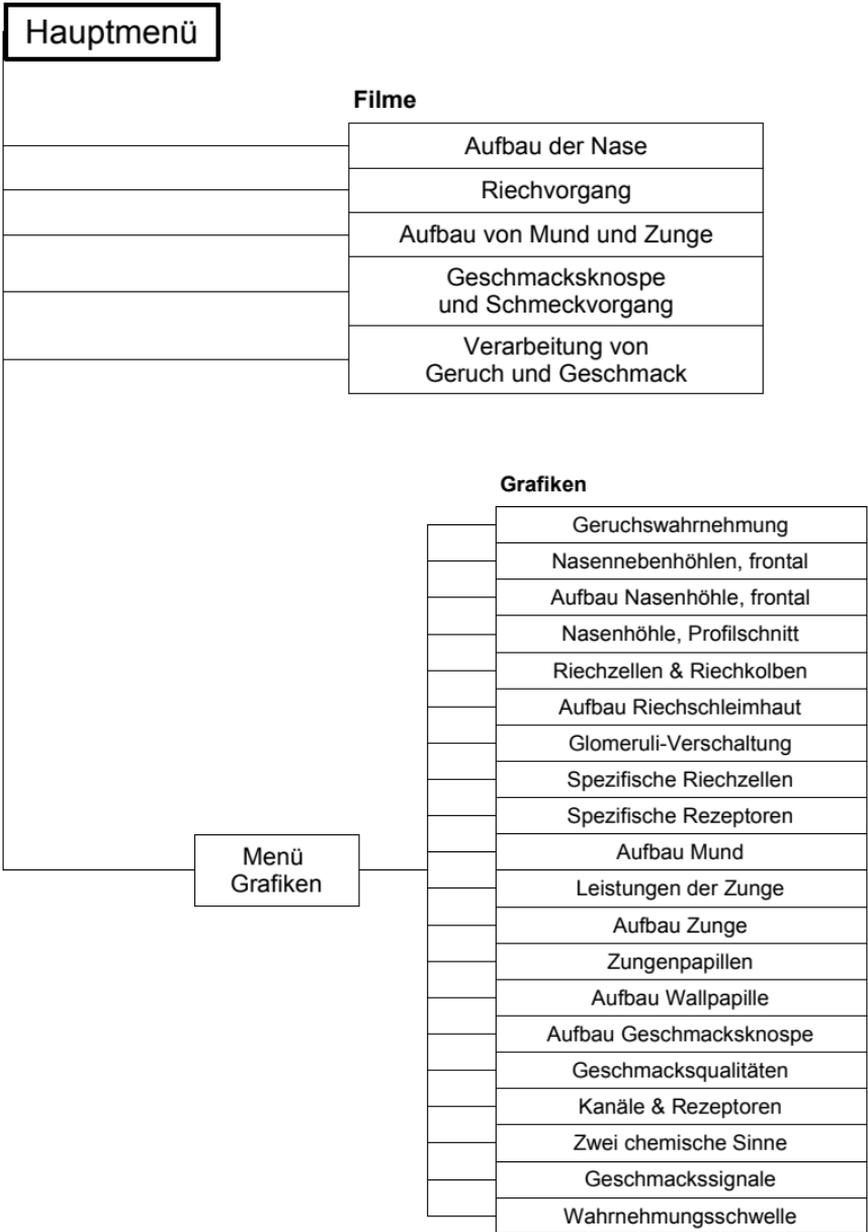
Geschmacksknospe und Schmeckvorgang

11

Verarbeitung von Geruch und Geschmack

13

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



Aufbau der Nase

Laufzeit: 6:20 min, 2014

Lernziele:

- Den Aufbau der Nase kennenlernen und wiedergeben können.

Inhalt:

Der Film zeigt zunächst eine Besonderheit des Geruchssinns auf: Gerüche nehmen wir auf zwei Ebenen wahr, die nur schwer voneinander zu trennen sind.

Viele Gerüche wecken Emotionen, im Positiven wie im Negativen.

Gerüche, die man als Kind widerlich fand, reizen einen noch als Erwachsenen.

Auch die Eigenschaft "chemischer Sinn" wird noch einmal deutlich von den physikalischen Sinnen unterschieden.



Abbildung 1: Wahrnehmung von Gerüchen

Dann geht der Film über zur Schilderung der Anatomie des Schädels, natürlich mit Beschränkung auf das Umfeld der Nasenhöhle.

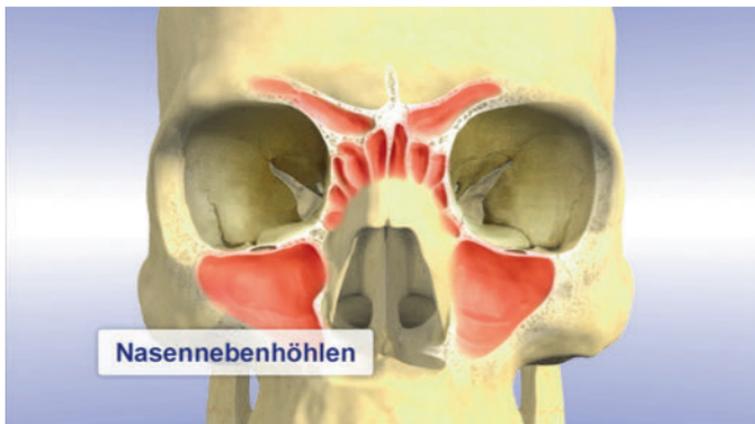


Abbildung 2: Frontalansicht des Schädels (Schnitt)

Im zweiten Schritt wird der Aufbau der "inneren Nase", der Nasenhöhle geschildert. Auch die Fähigkeit zum "Richtungsriechen" mithilfe der paarig angelegten Nasenhöhlen wird erläutert.

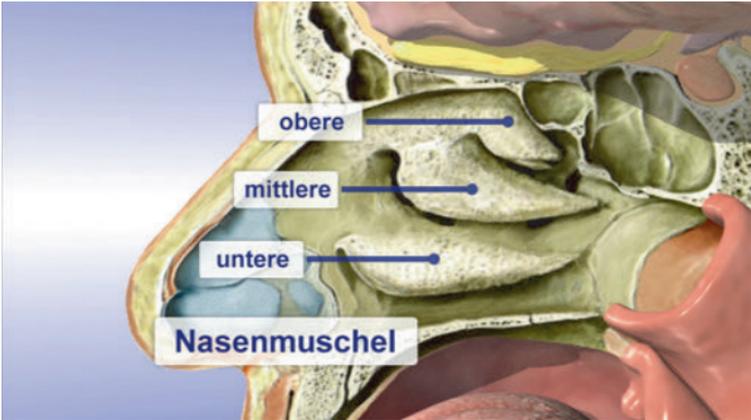


Abbildung 3: Profilschnitt, Blick in rechte Nasenhöhle

Schließlich werden Lage und Aufbau der Riechschleimhaut, der Siebbeinplatte und des Riechkolbens gezeigt. Mit einigen Informationen zu diesen Bauteilen bereitet der Film den Einstieg in den zweiten Film vor, der sich dann mit Struktur und Ablauf des "Riechens" ausführlich beschäftigen wird.

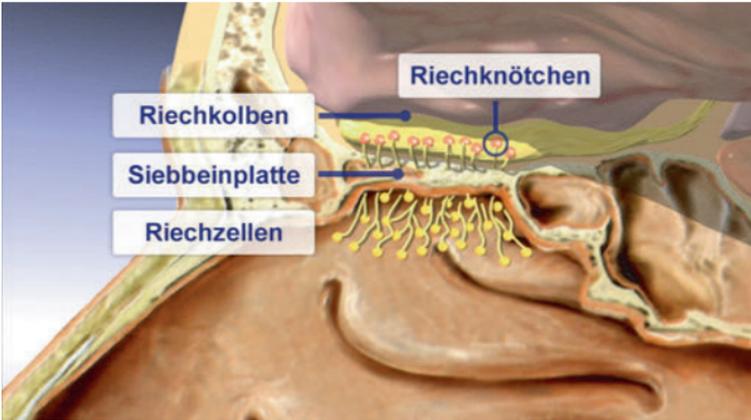


Abbildung 4: Riechschleimhaut und Riechkolben

* * *

Riechvorgang

Laufzeit: 6:10 min, 2014

Lernziele:

- Den Aufbau der Riechschleimhaut wiedergeben können;
- Die Funktion der Riechsinneszellen im Zusammenspiel mit dem Riechkolben verstehen und einordnen können.

Inhalt:

Der Film erläutert zunächst den Aufbau der Riechschleimhaut mit ihren ca. 350 verschiedenen Riechzellentypen. Die Funktion als primäre Sinneszellen wird erläutert anhand der Axonleitung durch die Siebplatte bis zum Riechkolben.

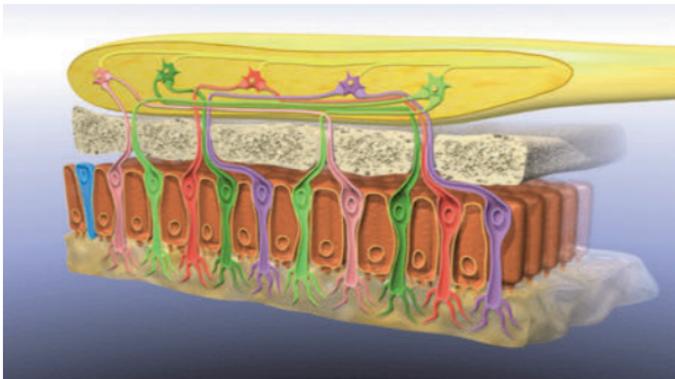


Abbildung 5: Aufbau der Riechschleimhaut

Die Zuordnung "1 Geruchsstoff - 1 Sinneszellentyp mit speziellem Rezeptormolekül" wird ausdrücklich dargestellt.

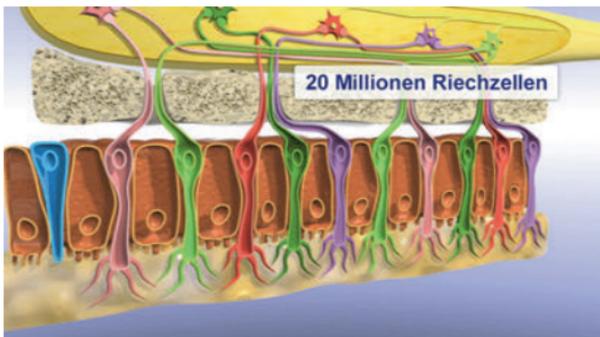


Abbildung 6: 350 Riechzellentypen

An einigen beispielhaften Geruchsreizen wird dann erläutert, dass alle Riechsinneszellen eines Typs mit ihren Axonen auf einem Typ (auf dem selben) Glomerulus verschaltet sind. So kommt es quasi zu einer Vorsortierung der Geruchsempfindung.

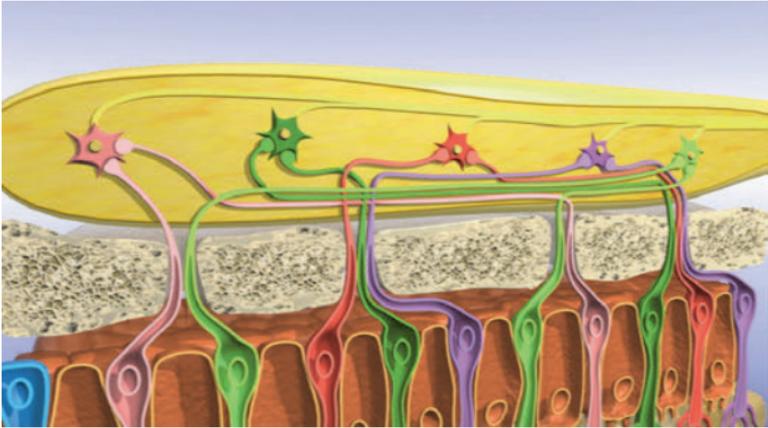


Abbildung 7: "vorsortierte" Glomeruli-Verschaltung der Sinneszellen

Schließlich wird erklärt, wie 350 verschiedene Riechsinneszellen über 10.000 verschiedene Gerüche unterscheiden können: Jeder "Geruch" besteht aus verschiedenen Geruchsstoffen, deren Reiz-Kombination wahrgenommen und ans Gehirn weitergemeldet wird.

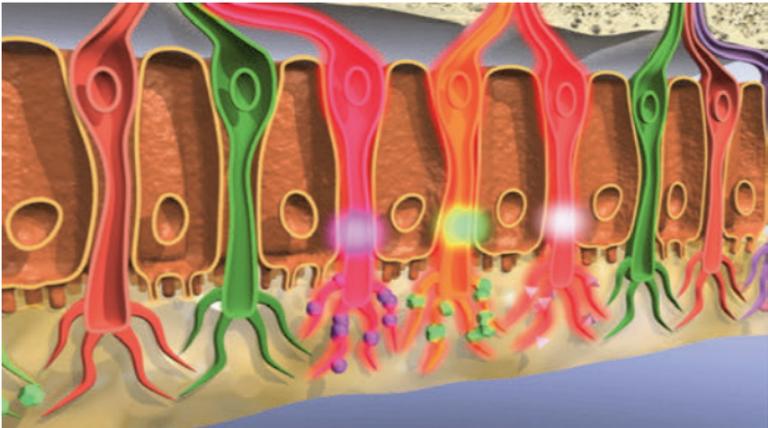


Abbildung 8: Kombinierte Geruchsstoff-Wahrnehmung

Aufbau von Mund und Zunge

Laufzeit: 5:20 min, 2014

Lernziele:

- Den Aufbau von Mund, Zunge und Papillen wiedergeben können.

Inhalt:

In einer kleinen "Rundfahrt" durch den Schädelfrontal- und profilschnitt stellt der Film die wesentlichen Bauteile des Mundes und der Zunge vor.

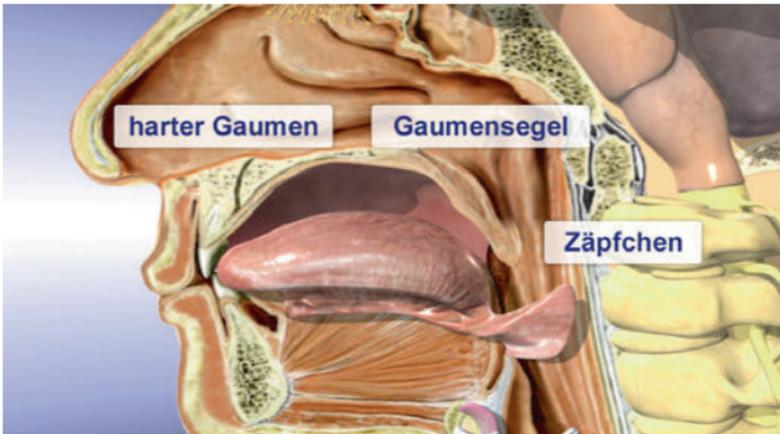


Abbildung 9: Aufbau des Mundes



Abbildung 10: Bauteile der Zunge

Die zusammenwirkenden Funktionen der äußeren und inneren Zungenmuskulatur werden angesprochen: Lautbildung beim Sprechen und Schluckbewegung.

Schließlich springt der Film eine Zoomstufe näher und zeigt den Aufbau der Zungenschleimhaut. Die für's Schmecken verantwortlichen ca. 4500 Geschmacksknospen sind überwiegend in den verschiedenen Zungenpapillen lokalisiert: 300 Pilzpapillen, 15-20 Blattpapillen und 10-12 Wallpapillen. Die vielen, kleinen Fadenpapillen dienen lediglich als Tastsinnesorgane.

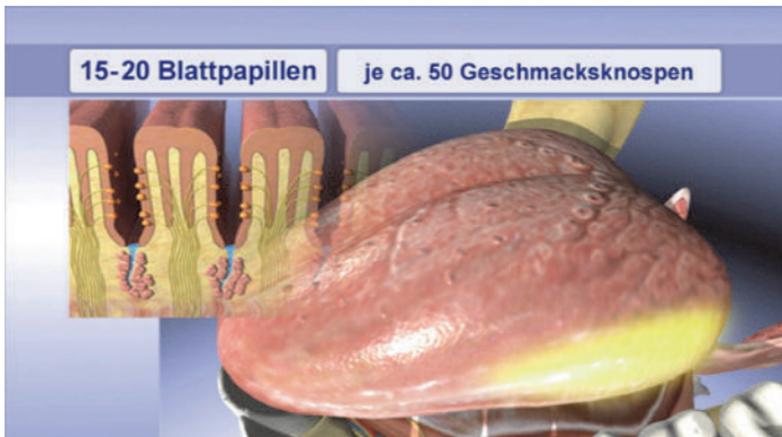


Abbildung 11: Blattpapillen

Zum Abschluss des Films wird noch der Aufbau einer Wallpapille genauer erläutert: Im Papillengraben liegen sich ca. 100 Geschmacksknospen gegenüber, am Grabenboden setzen Spüzzellen Flüssigkeit frei, um wahrgenommene Speisebestandteile auch wieder entfernen zu können.

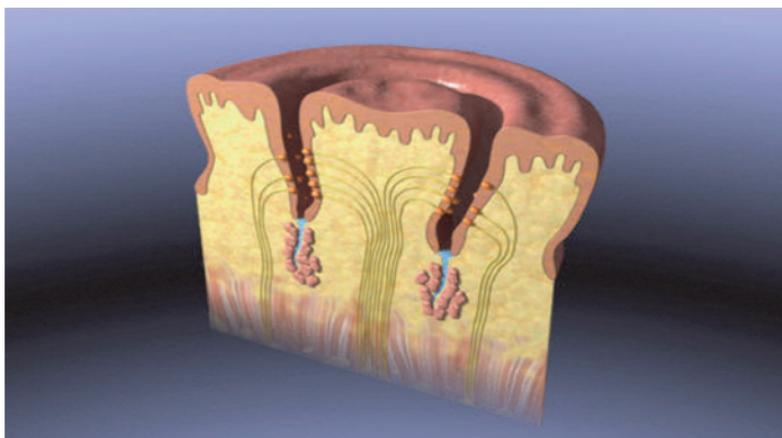


Abbildung 12: Aufbau einer Wallpapille

Geschmacksknospe und Schmeckvorgang

Laufzeit: 6:10 min, 2014

Lernziele:

- Den Aufbau und die Funktionsweise einer Geschmacksknospe und ihrer Sinneszellen verstehen;
- Die 5 von der menschlichen Zunge wahrnehmbaren Geschmacksqualitäten kennenlernen.

Inhalt:

Der Film startet noch einmal am Beispiel einer großen Wallpapille, in deren Graben rund 100 Geschmacksknospen eingelagert sind. Dann geht es schnell zum Aufbau einer solchen Knospe.

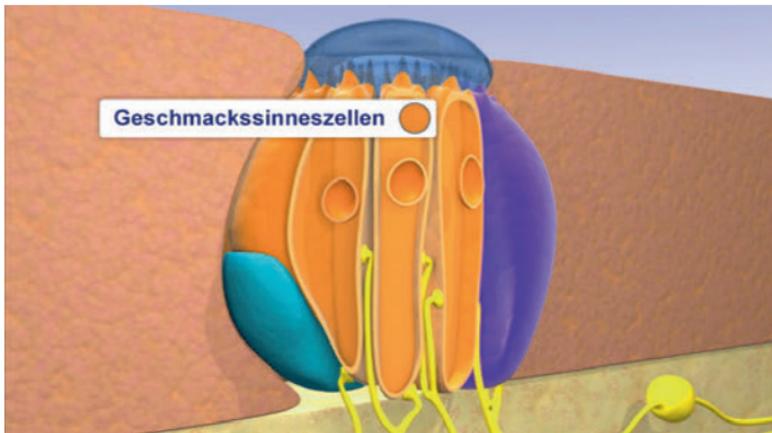


Abbildung 13: Aufbau einer Geschmacksknospe

Ein wesentlicher Unterschied zu einer Riechzelle besteht im fehlenden, ableitenden Axon: Die Geschmackszelle ist eine sekundäre Sinneszelle, die Reize wahrnimmt, diese aber direkt in Form elektrischer Signale (Membranpotentiale) über Synapsen an ableitende Nervenzellen weitergibt.

Ort der Reizentstehung sind die Mikrovilli aller Sinneszellen einer Knospe, die in die Geschmackspore hineinragen. Dort werden die Geschmacksstoffe, in Speichel gelöst, hineingespült und angelagert.

Wie bei der Riechschleimhaut stehen Basalzellen bereit, um abgestorbene Sinneszellen (leben nur ca. 10 Tage) zu ersetzen.

Neuester Stand der Forschung: es gibt die 5 Geschmacksqualitäten "süß, sauer, salzig, bitter und umami". Viele Sinneszellen können mehrere dieser Qualitäten "schmecken", einige sogar alle 5 Qualitäten.

Im nächsten Schritt erläutert der Film die zwei Wege der Reizaufnahme: Die Geschmacksqualitäten "sauer" und "salzig" werden von Ionen erzeugt (Salze, Säuren), die über spezifische Kanäle in die Zelle eindringen und direkt selbst ein Membranpotential ("elektrisches Signal") erzeugen.

Die drei anderen Geschmacksstoffe docken an Biorezeptoren an, die außen auf der Sinneszellenmembran liegen. Diese Rezeptoren lösen dann indirekt ein Membranpotential aus.



Abbildung 14: 5 Geschmacksqualitäten

Die Geschmackssinneszellen erzeugen je nach Reizung spezifische AP-Muster, die dem Gehirn bestimmte Geschmacksmischungen melden können. Eine Begrenzung bestimmter Geschmackswahrnehmungen auf Zungenareale gibt es nicht, bestenfalls eine leicht schwankende Verteilungsdichte der Rezeptoren.

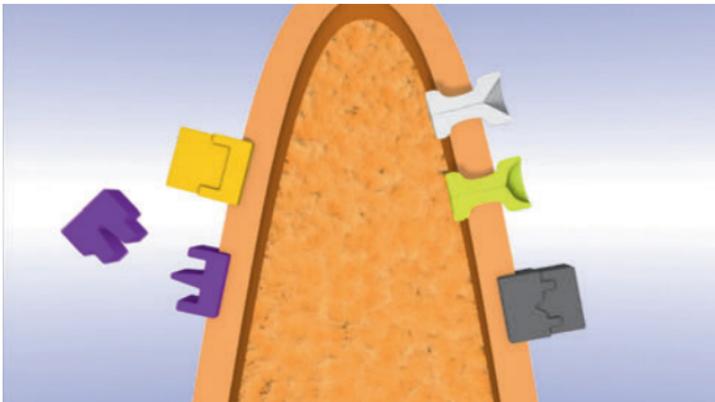


Abbildung 15: Ionenkanäle und Rezeptoren

Verarbeitung von Geruch und Geschmack

Laufzeit: 5:00 min, 2014

Lernziele:

- Die unterschiedlichen Aufgaben der beiden chemischen Sinne als Nah- und Fernsinn erkennen;
- Das Riechen als den "älteren" Warn-Sinn erkennen, aber auch das enge Zusammenwirken beider Sinne erkennen.

Inhalt:

Der Film zeigt an mehreren Beispielen, wie eng die beiden chemischen Sinne zusammenwirken. Auch die "archaisch" angelegte Aufgabenteilung von Fernsinn (Riechen) und Nahsinn (Schmecken) wird erläutert.

süß	kalorienreich, Belohnung
sauer	vitaminreich / unreif
salzig	wichtige Elektrolyte
umami	reichhaltige Nahrung
bitter	verdorbene oder giftige Nahrung

Abbildung 16: Archaische Geschmacks-Signale

Riech- und Schmeckschleimhaut liegen beide im Schädel und stehen über den offenen Rachenraum in direkter Verbindung. Speiseinhaltsstoffe werden also nach dem Schmecken auch "hintenrum" noch einmal gerochen.

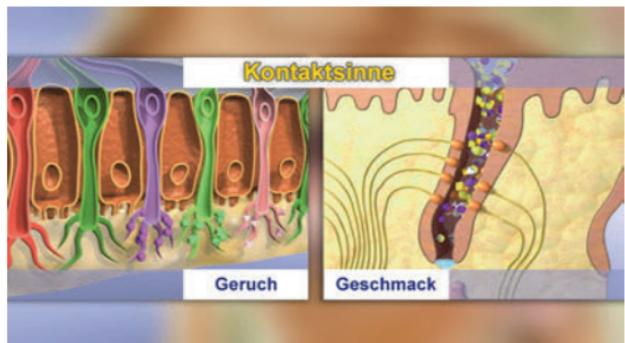


Abbildung 17: Riechen und Schmecken der Nahrung

Für alle Geschmacks- und Geruchsstoffe gibt es eine Wahrnehmungsschwelle, ab der man z.B. erkennt, dass hier "irgendwas süß" schmeckt oder riecht. Erst ab einer bestimmten Stoffkonzentration wird die Erkennungsschwelle überschritten: Man kann dann unterscheiden, ob dies nun ein Pfirsich, eine Erdbeere oder Schokolade ist.

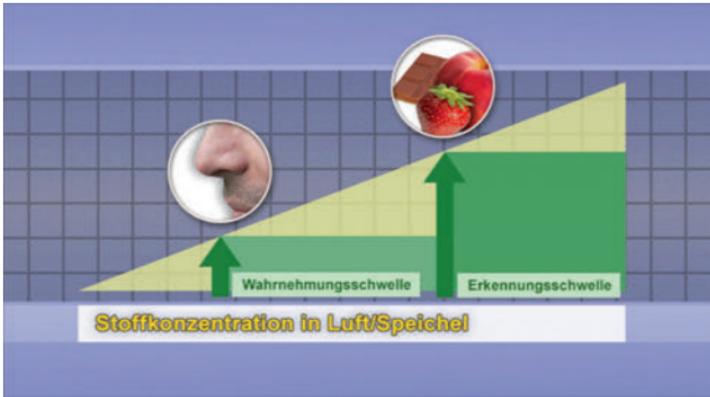


Abbildung 18: Wahrnehmen und Erkennen

Abschließend greift der Film noch einmal den Aspekt "bewusste und unbewusste Wahrnehmung" auf. Viele Gerüche und Geschmäcker beurteilen wir als Erwachsene positiv oder negativ, weil unsere Wahrnehmung durch unseren Kulturkreis oder/und in frühester Jugend entsprechend geprägt wurde.



Abbildung 19: Bewusste und unbewusste Wahrnehmung

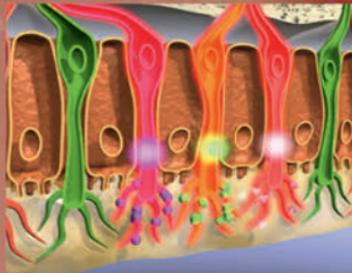


GIDA Gesellschaft für Information
und Darstellung mbH
Feld 25
51519 Odenthal

Tel. +49-(0)2174-7846-0
Fax +49-(0)2174-7846-25
info@gida.de
www.gida.de

Geruchswahrnehmung

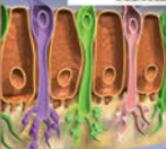
bewusst analytisch	unbewusst emotional
Ursache & Herkunft Schutz	Sympathie - Antipathie (Sexual-)Stimulanz/Abwehr



15-20 Blattpapillen je ca. 50 Geschmacksknospen



Kontaktsinne

 Geruch	 Geschmack
---	--

