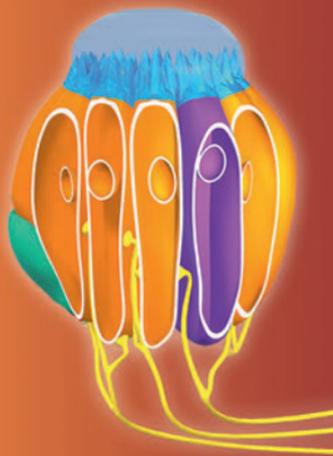


# Geruch & Geschmack

## Die chemischen Sinne



Sekundarstufe I, Klassen 7-10



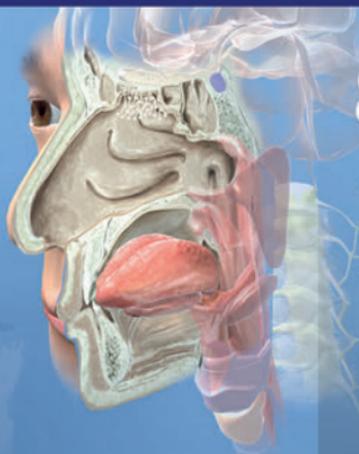
Online-  
Lernumgebung



**Test  
Center**

auf [www.gida.de](http://www.gida.de)

Filme  Software



**8** interaktive  
3D-Modelle

- Aufbau der Nase
- Riechvorgang
- Aufbau von Mund und Zunge
- Schmeckvorgang



... für PC & Whiteboard

The ActivClassroom  
by PROMETHEAN

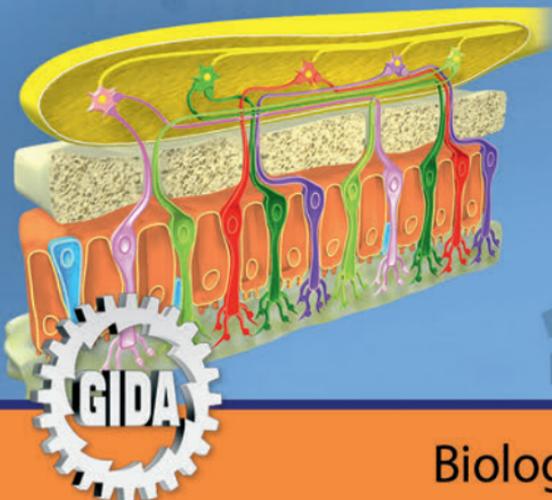
Select



SMART™

SMART Board  
application

Standard



Biologie



# Geruch & Geschmack – Die chemischen Sinne

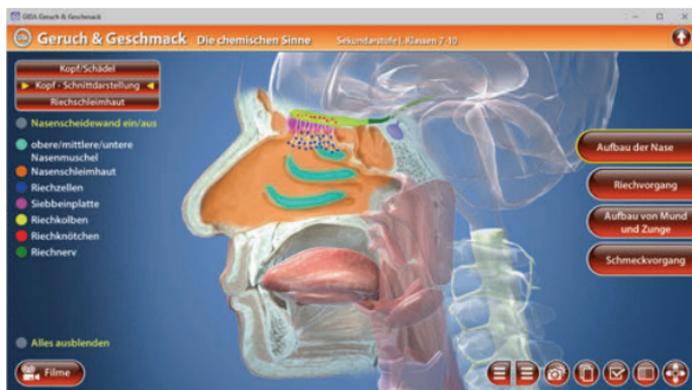
## (Biologie Sek. I, Klassen 7-10)

Diese Software behandelt das Thema „Geruch & Geschmack“ und gibt einen umfassenden Einblick in die beiden chemischen Sinne. Alle Inhalte sind speziell auf die Lehrplaninhalte der Sekundarstufe I, Klassen 7-10 abgestimmt.

Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** in den 4 Arbeitsbereichen (Aufbau der Nase, Riechvorgang, Aufbau von Mund und Zunge, Schmeckvorgang) können einzelne Teilbereiche des Themas „Geruch & Geschmack“ von Lehrern demonstriert und von Schülern aktiv nachvollzogen werden.

Die 3D-Software ist ideal geeignet sowohl für den **Einsatz am PC** als auch **am interaktiven Whiteboard** („**digitale Wandtafel**“). Mit der Maus am PC oder mit dem Stift (bzw. Finger) am Whiteboard kann man die **3D-Modelle schieben, drehen, kippen und zoomen**, - (fast) jeder gewünschte Blickwinkel ist möglich. In einigen Arbeitsbereichen können Elemente ein- bzw. ausgeblendet werden.

5 auf die 3D-Software abgestimmte, computeranimierte **Filme** verdeutlichen und vertiefen einzelne Aspekte der Arbeitsbereiche. Die Inhalte der 3D-Modelle und der Filme sind stets altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet.



Die Software soll Ihnen größtmögliche Freiheit in der Erarbeitung des Themas „Geruch & Geschmack“ geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Es stehen zur Verfügung:

- **8 3D-Modelle**
- **5 Filme** (real und 3D-Computeranimation)
- **10 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdrückbar)
- **20 PDF-Farbgrafiken** (ausdrückbar)
- **12 interaktive Testaufgaben** im GIDA-Testcenter (auf [www.gida.de](http://www.gida.de))

# Einsatz im Unterricht

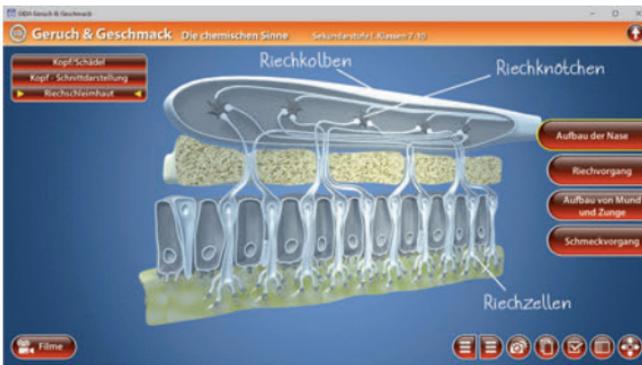
## Arbeiten mit dem „Interaktiven Whiteboard“

An einem interaktiven Whiteboard können Sie Ihren Unterricht mithilfe unserer 3D-Software besonders aktiv und attraktiv gestalten. Durch Beschriften, Skizzieren, Drucken oder Abspeichern der transparenten Flipcharts Ihres Whiteboards über den 3D-Modellen ergeben sich neue Möglichkeiten, die Anwendung für unterschiedlichste Bearbeitung und Ergebnissicherung zu nutzen.

Im klassischen Unterricht können Sie z.B. die einzelnen Bestandteile der Riechschleimhaut anhand der 3D-Modelle erklären und auf dem transparenten Flipchart selbst beschriften. In einem induktiven Unterrichtsansatz können Sie die einzelnen Bauteile der Nase sukzessive mit Ihren Schülern erarbeiten.

Ebenso können Sie die Schüler „an der Tafel“ agieren lassen: Bei Fragestellungen etwa zu der Funktionsweise des Riechens und Schmeckens können die Schüler auf transparenten Flipcharts entsprechend der Aufgabenstellung die Lösungen notieren. Anschließend wird die richtige Lösung der Software eingblendet und verglichen. Die 3D-Modelle bleiben während der Bearbeitung der Flipcharts voll funktionsfähig.

In allen Bereichen der Software können Sie auf transparente Flipcharts zeichnen oder schreiben (lassen). Sie erstellen so quasi „live“ eigene Arbeitsblätter. Um selbst erstellte Arbeitsblätter zu speichern oder zu drucken, folgen Sie die Hinweise im Abschnitt „Ergebnissicherung und -vervielfältigung“.



Über den Button „Einstellungen“ können Sie während der Bearbeitung zwischen zwei vorgefertigten Hintergründen (blau und hellgrau) wählen. Vor dem blauen Hintergrund kommen die Modelle besonders gut zur Geltung, außerdem ist der dunklere Hintergrund angenehm für das Auge während der Arbeit an Monitor oder Whiteboard. Das helle Grau ist praktisch, um selbst erstellte Arbeitsblätter (Screenshots) oder Ergebnissicherungen zu drucken.

## Ergebnissicherung und -vervielfältigung

Über das „Kamera-Tool“ Ihrer Whiteboardsoftware können Sie Ihre Arbeitsfläche (Modelle samt handschriftlicher Notizen auf dem transparenten Flipchart) „fotografieren“, um so z.B. Lösungen verschiedener Schüler zu speichern. Alternativ zu mehreren Flipchartdateien ist die Benutzung mehrerer Flipchartseiten (z.B. für den Vergleich verschiedener Schülerlösungen) in einer speicherbaren Flipchartdatei möglich. Generell gilt: Ihrer Phantasie in der Unterrichtsgestaltung sind (fast) keine Grenzen gesetzt. Unsere 3D-Software in Verbindung mit den Möglichkeiten eines interaktiven Whiteboards und dessen Software (z.B. Active Inspire) soll Sie in allen Belangen unterstützen.

Um optimale Druckergebnisse Ihrer Screenshots und selbst erstellten Arbeitsblätter zu erhalten, empfehlen wir Ihnen, für den Moment der Aufnahme über den Button „Einstellungen“ die hellgraue Hintergrundfarbe zu wählen.

**Die 5 Filme** zu den verschiedenen Arbeits- und Themenbereichen können Sie je nach Belieben einsetzen. Ein Film kann als kompakter Einstieg ins Thema dienen, bevor anschließend mit der Software die Thematik anhand des 3D-Modells vertiefend erarbeitet wird.

Oder Sie setzen die Filme nach der Tafelarbeit mit den Modellen ein, um das Ergebnis in einen Kontext zu stellen.

**10 PDF-Arbeitsblätter** liegen in elektronisch ausfüllbarer Schülerfassung vor. Sie können die PDF-Dateien ausdrucken oder direkt am interaktiven Whiteboard oder PC ausfüllen und mithilfe des Diskettensymbols speichern.

**20 PDF-Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren, bieten wir für die „klassische“ Unterrichtsgestaltung an.

**Im GIDA-Testcenter** auf unserer Website [www.gida.de](http://www.gida.de) finden Sie 12 interaktive und selbstauswertende Testaufgaben, die von Schülern online bearbeitet und gespeichert werden können. Sie können auch als ZIP-Datei heruntergeladen und dann später offline im Unterricht benutzt werden. Das Test-Ergebnis „100%“ wird nur erreicht, wenn ohne Fehlversuche sofort alle Antworten korrekt sind. Um Ihre Ergebnisse im Testcenter zu sichern, klicken Sie bzw. die Schüler einfach im Webbrowser auf „Datei“ → „Speichern unter“ und speichern die HTML-Datei lokal auf Ihrem PC.



## Einsatz in Selbstlernphasen

Die Software lässt sich ideal in Selbstlernphasen am PC einsetzen. Die Schüler können völlig frei in den Arbeitsbereichen navigieren und nach Belieben den Aufbau von Nase, Mund und Zunge, sowie Riech- und Schmeckvorgänge erkunden.

# Systemanforderungen

- PC mit Windows 8 oder 10  
(Apple Computer mit PC-Partition per „Bootcamp“ und Windows 8 oder 10)
- Prozessor mit mindestens 2 GHz
- 2 GB RAM
- DVD-ROM-Laufwerk
- Grafikkarte - kompatibel ab DirectX 9.0c
- Soundkarte
- Aktueller Windows Media Player zur Wiedergabe der Filme
- Aktueller Adobe Reader zur Benutzung des Begleitmaterials
- Aktueller Webbrowser, z.B. Chrome, Firefox, Edge, Safari etc.
- Internet-Verbindung für den Zugang zum Online-Testcenter

## Starten der 3D-Software

### Erste Schritte

Legen Sie ggfs. die DVD-ROM „Geruch & Geschmack – Die chemischen Sinne“ in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein. Die Anwendung startet automatisch von der DVD, es findet keine Installation statt! – Sollte die Anwendung nicht automatisch starten, „doppelklicken“ Sie auf „Arbeitsplatz“ → „BIO-SW135“ → „Start.exe“, um das Programm manuell aufzurufen.

### Startmenü / Hauptmenü

Nach der Auswahl „Start“ startet die Anwendung und Sie gelangen in die Benutzeroberfläche.

Hinweis: Mit der Software werden sehr aufwändige, dreidimensionale Computermodelle geladen. Je nach Rechnerleistung kann dieser umfangreiche erste Ladevorgang ca. 1 Minute dauern. Danach läuft die Software sehr schnell und interaktiv.



## Benutzeroberfläche

Die 3D-Software ist in mehrere Arbeitsbereiche gegliedert, die Ihnen den Zugang zu unterschiedlichen Teilaspekten des Themas „Geruch & Geschmack“ bieten.

### Schaltflächen



#### Hauptmenü

Diese Schaltfläche führt von jeder Ebene zurück ins Hauptmenü.



#### Filme

Filme zu allen Arbeitsbereichen der 3D-Software.



#### Aufgabe

Blendet die Aufgabenstellung eines Arbeitsbereiches ein.



#### Information

Blendet zusätzliche Informationen ein.



#### Menüleiste ein- und ausblenden

Blendet die Menüleiste ein und aus (links bzw. rechts).



#### Screenshot

Erstellt einen „Screenshot“ von der aktuellen Ansicht der 3D-Software und legt ihn auf Ihrem Benutzerprofil unter .../Bilder/GIDA\_Screenshots ab.



#### Begleitmaterial

Startet Ihren Webbrowser und öffnet den Zugang zu den Begleitmaterialien (Arbeitsblätter, Grafiken und Begleitheft).

**Keine Internetverbindung nötig!**



#### Testcenter

Startet eine Verbindung zum Online-Testcenter auf [www.gida.de](http://www.gida.de).

**Eine Internetverbindung wird benötigt!**



#### Einstellungen

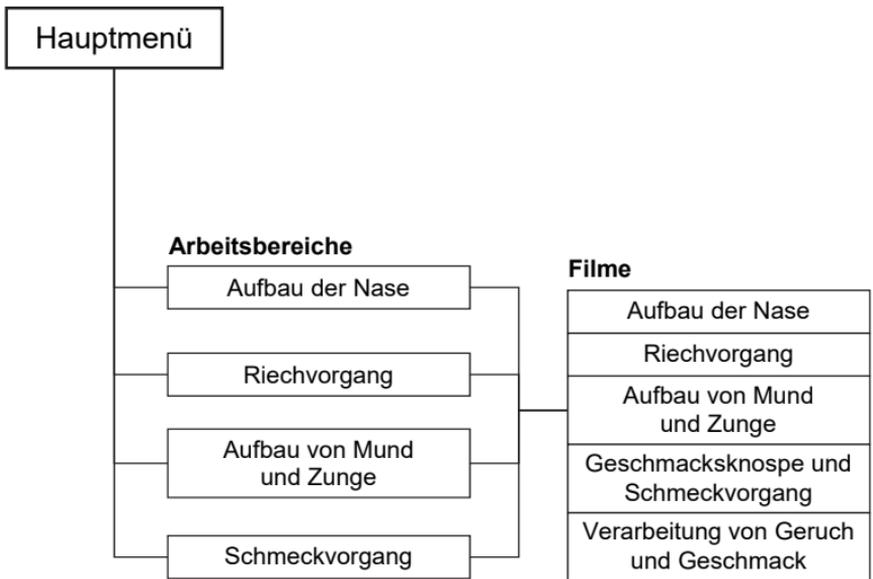
Wählen Sie zwischen zwei verschiedenen Hintergrundfarben für die beste Darstellung oder den Ausdruck. Sie können die Größe der Bedienelemente („Buttons“) mit einem Schieberegler einstellen.



#### Steuerung

Blendet eine zusätzliche Steuerung ein, mit der man die 3D-Modelle schieben, drehen, kippen, zoomen und zurücksetzen kann.

# Inhalt - Strukturdiagramm



# Arbeitsbereiche und Filme

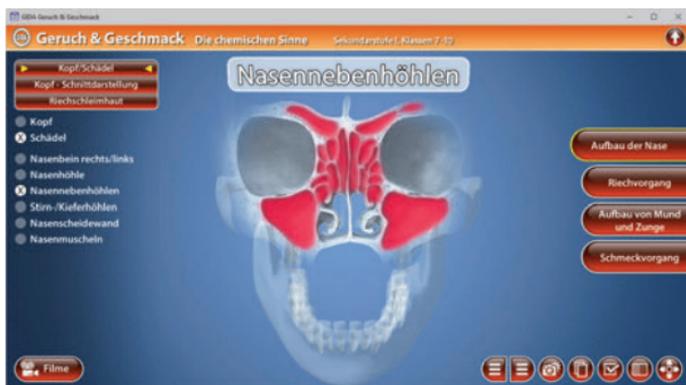
## Aufbau der Nase

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche „Kopf / Schädel“, „Kopf – Schnittdarstellung“ und „Riechschleimhaut“, die über das Untermenü auf der linken Seite angewählt werden können.

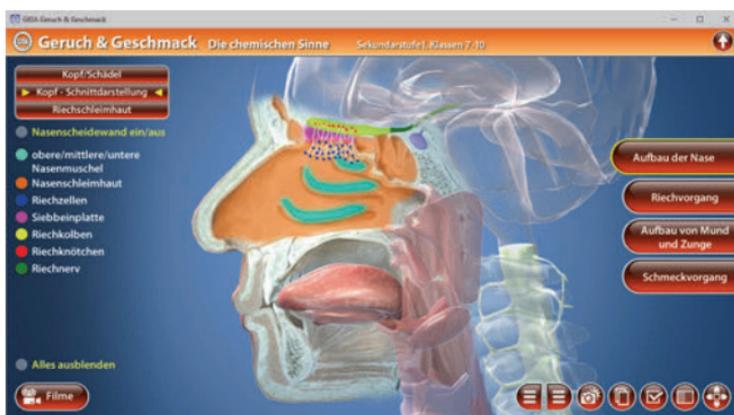
Im Teilbereich „Kopf / Schädel“ können über die linke Menüleiste die einzelnen Bauteile der Nase am Kopf farbig markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden.



In diesem Teilbereich können unterschiedliche Ansichten gewählt werden. Die Kopf-/Schädel-Ansicht ermöglicht den Schülern eine detaillierte Sicht auf die Bestandteile im Naseninneren. Hier erkennt man deutlich Nasennebenhöhlen und Nasenmuscheln.

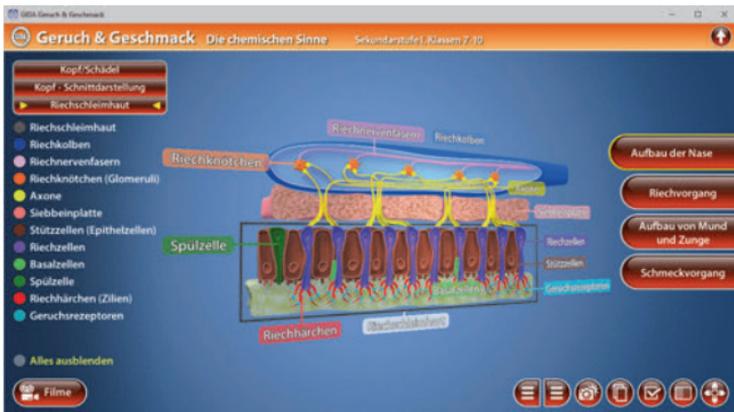


Der Teilbereich „*Kopf – Schnittdarstellung*“ ermöglicht den Schülern eine detaillierte Sicht in das Innere des Kopfes, um den genauen Aufbau der Nase zu betrachten. Über die linke Menüleiste können die einzelnen Bauteile farblich markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden.



Es besteht die Möglichkeit, die Nasenscheidewand ein- und auszublenden. Nasenscheidewand und Nasenscheidewandknorpel können über die linke Menüleiste farblich markiert werden.

Der Teilbereich „*Riechschleimhaut*“ zeigt ein Schnittmodell der Riechschleimhaut. Über die linke Menüleiste können die einzelnen Bauteile markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden.



In jedem Teilbereich lassen sich die einzelnen Bauteile gleichzeitig anzeigen und wieder ausblenden.

### Film „Aufbau der Nase“

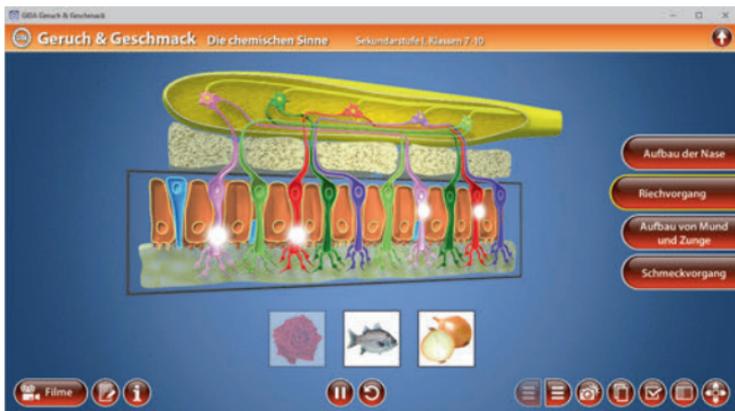
Laufzeit: 6:20 Minuten

Dieser Film zeigt den Aufbau der Nase mit ihren wesentlichen Bauteilen. Zunächst wird auf die Besonderheit des Geruchssinns eingegangen. Gerüche nehmen wir auf zwei Ebenen wahr: Bewusst-analytisch und unbewusst-emotional. Der Film geht über zur Schilderung der Anatomie des Schädels, die sich speziell auf das Umfeld der Nasenhöhle bezieht. Außerdem zeigt der Film den Aufbau der Nasenhöhle und erläutert auch die Fähigkeit zum „Richtungsriechen“. Schließlich werden Lage und Aufbau der Riechschleimhaut, der Siebbeinplatte und des Riechkolbens gezeigt.



## Riechvorgang

Im Arbeitsbereich „*Riechvorgang*“ kann man verschiedene Gerüche (Rose, Fisch und Zwiebeln) auf die Riechschleimhaut einwirken lassen. Durch Klicken und Ziehen der einzelnen Bilder auf die Riechschleimhaut startet man eine Animation, die zeigt, wie sich die Geruchsstoffe an Rezeptoren in der Riechschleimhaut anlagern und deren Reiz-Kombination zum Gehirn weitergeleitet wird.



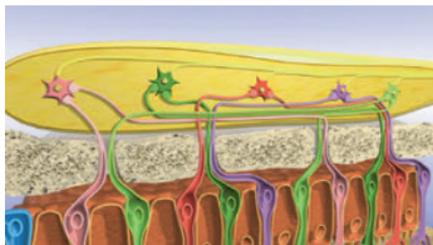
Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden. Zusätzlich kann durch Aktivierung des „Informations“-Buttons ein Diagramm zum „Wahrnehmen und Erkennen“ angezeigt werden.

### **Film „Riechvorgang“**

Laufzeit: 6:10 Minuten

Dieser Film erläutert den Aufbau der Riechschleimhaut mit ihren ca. 350 verschiedenen Riechzellentypen.

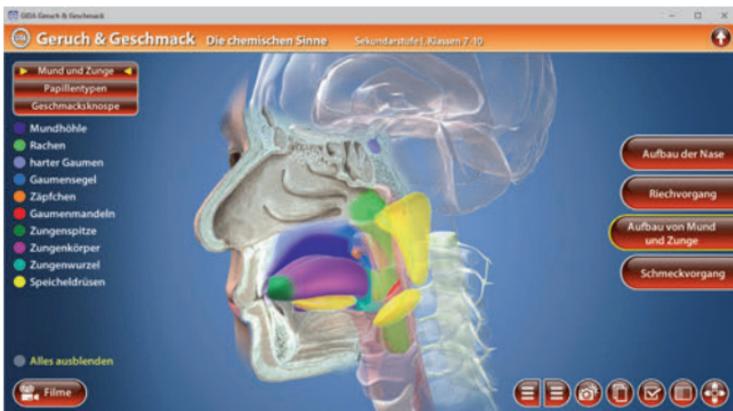
An einigen beispielhaften Geruchsreizen wird dann gezeigt, dass alle Riechsinneszellen gleichen Typs mit ihren Axonen auf einem Typ Glomerulus verschaltet sind. Jeder „Geruch“ besteht aus verschiedenen Geruchsstoffen, deren Reiz-Kombination wahrgenommen und ans Gehirn weitergemeldet wird.



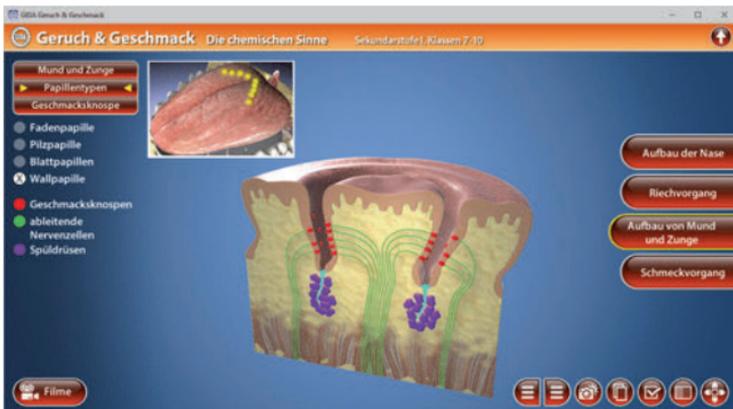
## Aufbau von Mund und Zunge

Dieser Arbeitsbereich gliedert sich in die Teilbereiche „Mund und Zunge“, „Papillentypen“ und „Geschmacksknospe“.

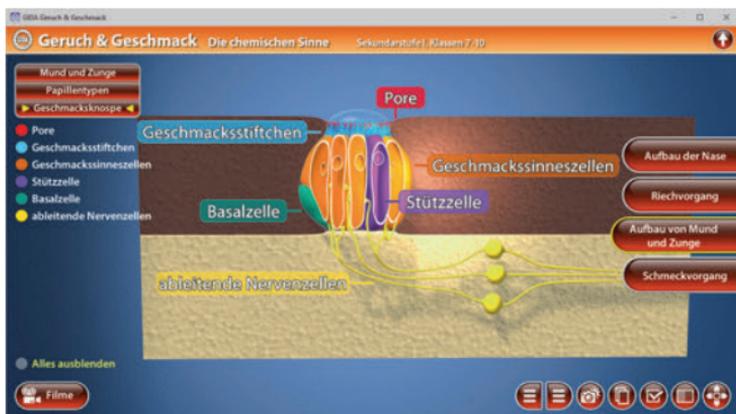
Der Teilbereich „Mund und Zunge“ zeigt einen Kopf im Schnittmodell. Bauteile wie Gaumensegel, Zäpfchen, Gaumenmandeln etc. können über die linke Menüleiste farbig markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden.



Im Teilbereich „Papillentypen“ kann man die verschiedenen Zungenpapillen (Fadenpapille, Pilzpapille, Blattpapillen, Wallpapille) betrachten. Über die linke Menüleiste können die einzelnen Bauteile der einzelnen Papillen farbig markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden. Eine Abbildung am oberen Bildrand zeigt, wo die Papillen auf der Zunge lokalisiert sind.



Der Teilbereich „Geschmacksknospe“ zeigt eine einzelne Geschmacksknospe und deren genauen Aufbau. Über die linke Menüleiste können die einzelnen Bauteile (Pore, Geschmacksstifchen, Geschmackssinneszellen etc.) farblich markiert und ihre Bezeichnungen dem Modell zugeordnet werden.



In einigen Teilbereichen lassen sich die Bauteile gleichzeitig anzeigen und wieder ausblenden.

### Film „Aufbau von Mund und Zunge“

Laufzeit: 5:20 Minuten

Dieser Film zeigt die wesentlichen Bauteile des Mundes und der Zunge, die Funktionen der äußeren und inneren Zungenmuskulatur und den Aufbau der Zungenschleimhaut.

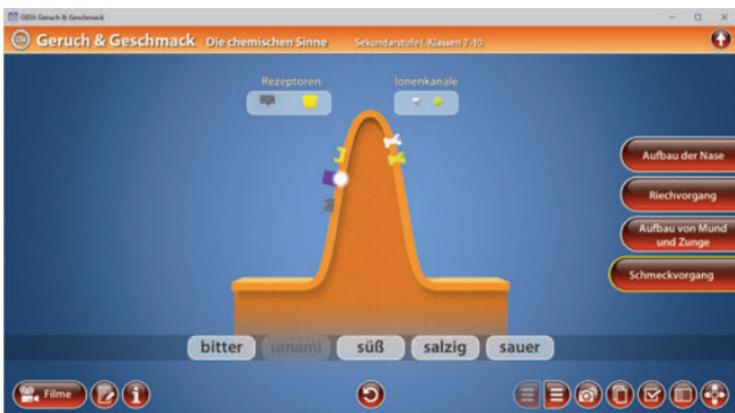
Die für's Schmecken verantwortlichen ca. 4500 Geschmacksknospen sind überwiegend in den verschiedenen Zungenpapillen lokalisiert: 300 Pilzpapillen, 15-20 Blattpapillen und 10-12 Wallpapillen. Die vielen, kleinen Fadenpapillen dienen lediglich als Tastsinnesorgane.



Der Aufbau einer Wallpapille wird genauer erläutert: Im Papillengraben liegen sich ca. 100 Geschmacksknospen gegenüber, am Grabenboden setzen Spülzellen Flüssigkeit frei, um wahrgenommene Speisebestandteile auch wieder entfernen zu können.

## Schmeckvorgang

Im Arbeitsbereich „Schmeckvorgang“ können die Schüler über die eingebaute Drag-&-Drop-Funktion die beschrifteten Schilder auf die Sinneszellmembran ziehen und nachvollziehen, wie eine Geschmackszelle die Geschmacksqualitäten (umami, süß, salzig, sauer, bitter) registriert und „elektrische Signale“ erzeugt. „Sauer“ und „salzig“ dringen über spezifische Kanäle in die Zelle ein, die drei anderen Geschmacksstoffe docken an den entsprechenden Rezeptoren an und lösen dann indirekt ein Membranpotential aus.

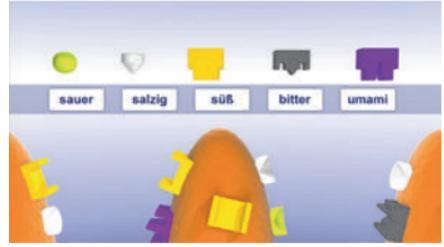


Die Übung kann durch Klicken des „Zurücksetzen“-Buttons (mittig am unteren Bildrand) beliebig oft neu gestartet werden. Zusätzlich kann durch Aktivierung des „Informations“-Buttons ein Diagramm zum „Wahrnehmen und Erkennen“ angezeigt werden.

## Film „Geschmacksknospe und Schmeckvorgang“

Laufzeit: 6:10 Minuten

Dieser Film zeigt den Aufbau und die Funktionsweise einer Geschmacksknospe und ihrer Sinneszellen. Die Geschmackszelle ist eine sekundäre Sinneszelle, die Reize wahrnimmt, diese aber direkt in Form elektrischer Signale (Membranpotentiale) über Synapsen an ableitende Nervenzellen weitergibt.

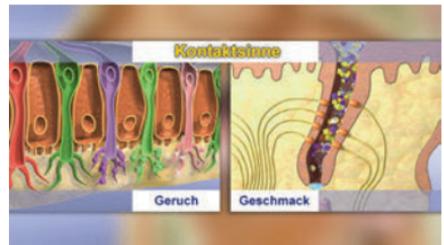


Eine Begrenzung bestimmter Geschmackswahrnehmungen auf Zungenareale gibt es (entgegen früherer Annahmen) nicht, bestenfalls eine leicht schwankende Verteilungsdichte der Rezeptoren.

## Film „Verarbeitung von Geruch und Geschmack“

Laufzeit: 5:00 Minuten

Dieser Film zeigt die unterschiedlichen Aufgaben der beiden chemischen Sinne als Nah- und Fernsinn. Das Riechen wird als der „ältere“ Warn-Sinn angesprochen, aber das enge Zusammenwirken beider Sinne wird betont.



Für alle Geschmacks- und Geruchsstoffe gibt es eine Wahrnehmungsschwelle, ab der man z.B. erkennt, dass hier „irgendetwas süß“ schmeckt oder riecht. Erst ab einer bestimmten Stoffkonzentration wird die Erkennungsschwelle überschritten: Man kann dann unterscheiden, ob der wahrgenommene Geruch von einem Pfirsich, einer Erdbeere oder von Schokolade stammt.

Viele Gerüche und Geschmacksqualitäten beurteilen wir als Erwachsene positiv oder negativ, weil unsere Wahrnehmung durch unseren Kulturkreis oder/und in frühester Jugend entsprechend geprägt wurde.



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

