

**die Zunge – the tongue – la langue**





*„Der Geschmack  
des Todes ist auf  
meiner Zunge, ich  
fühle etwas, das  
nicht von dieser Welt  
ist.“*

(Wolfgang Amadeus Mozart;  
letzte Worte vor seinem Tod)

# Aufbau

1. Einleitung
2. Aufbau der Zunge
  - Anatomie der Zunge
  - Geschmacksareale
  - Papillen und Geschmacksknospen
3. Transduktion
4. Versuch



# Aufbau der Zunge

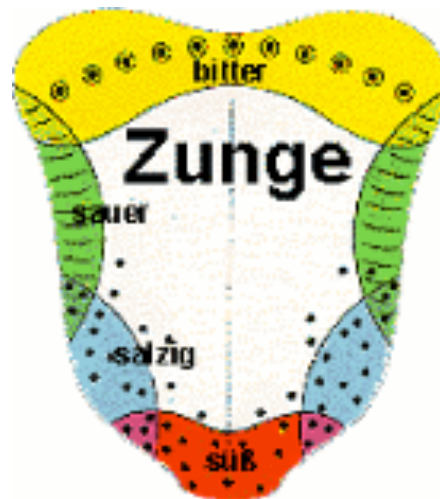
## Anatomie der Zunge

- Hauptsächlich aus Muskelgewebe
- Von einer dicken Schleimhaut überdeckt
- Übersät von Papillen (Warzen)
- Geschmacksknospen in den Papillen
- Spüldrüsen zwischen den Papillen

# Aufbau der Zunge

## Geschmacksareale

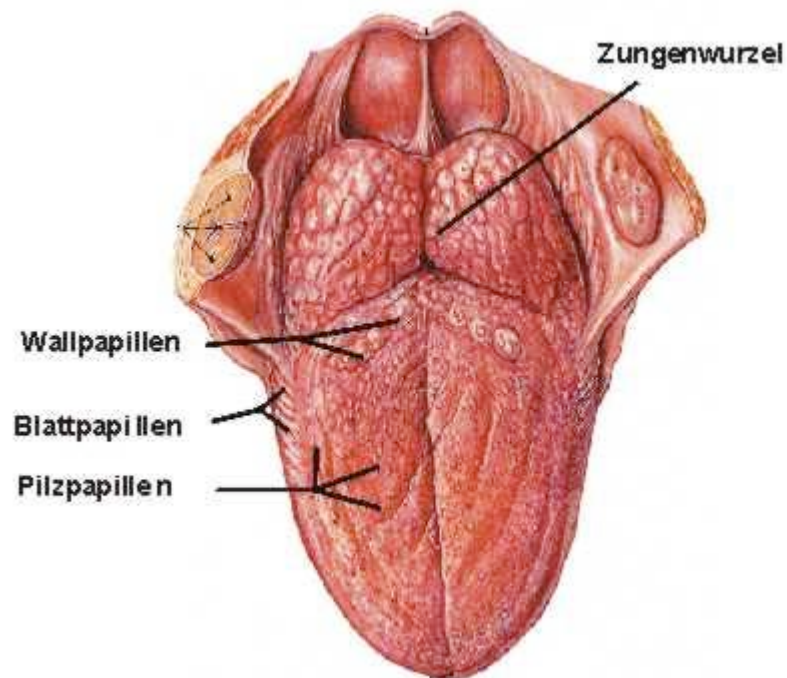
- Verschiedene Geschmacksareale
- Nicht eindeutig für einen Geschmack
- In jedem Areal jeder Geschmack
- (Umami: Verschiedene Meinungen)



# Aufbau der Zunge

## Papillen

- Verschiedene Arten von Papillen
- Beeinhalten die Geschmacksknospen



# Aufbau der Zunge

## Fadenpapillen

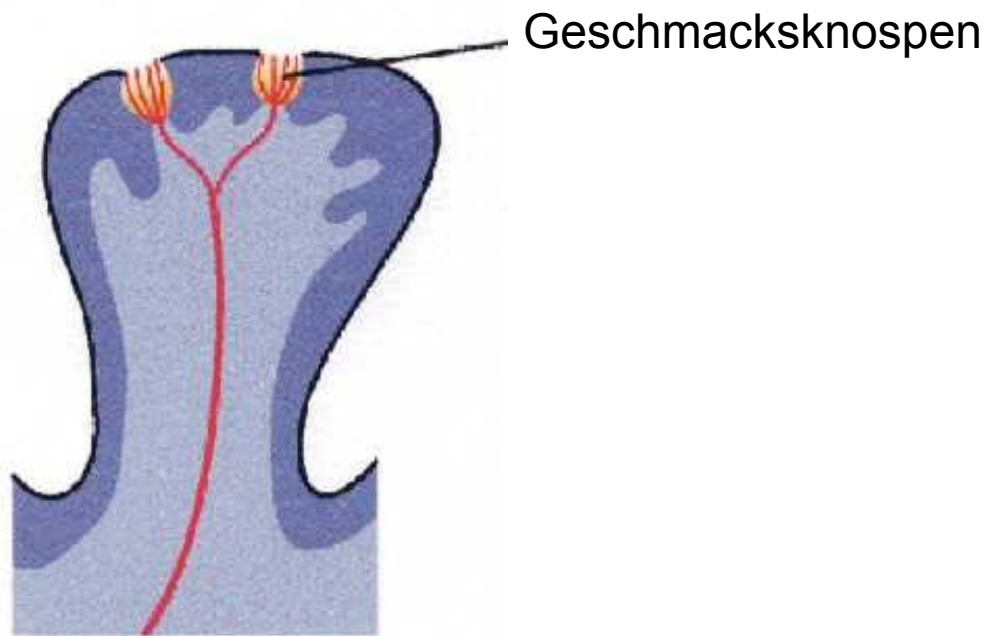
- Auf der ganzen Zunge
- raue Oberfläche



# Aufbau der Zunge

## Pilzpapillen

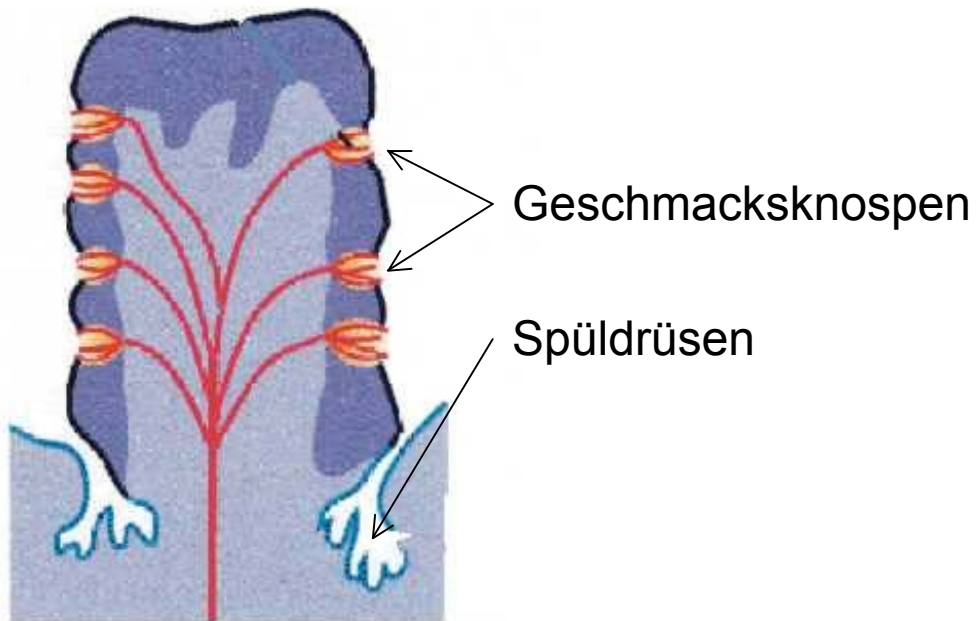
- Auf der ganzen Zunge



# Aufbau der Zunge

## Blattpapillen

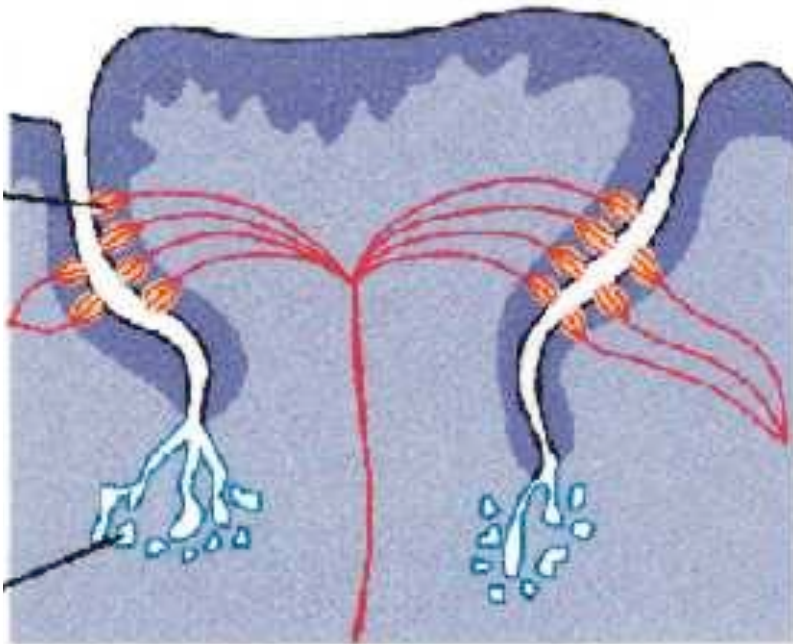
- Im hintersten Teil der Zunge



# Aufbau der Zunge

## Wallpapillen

- Im hintersten Teil der Zunge
- Vor allem für bitter verantwortlich

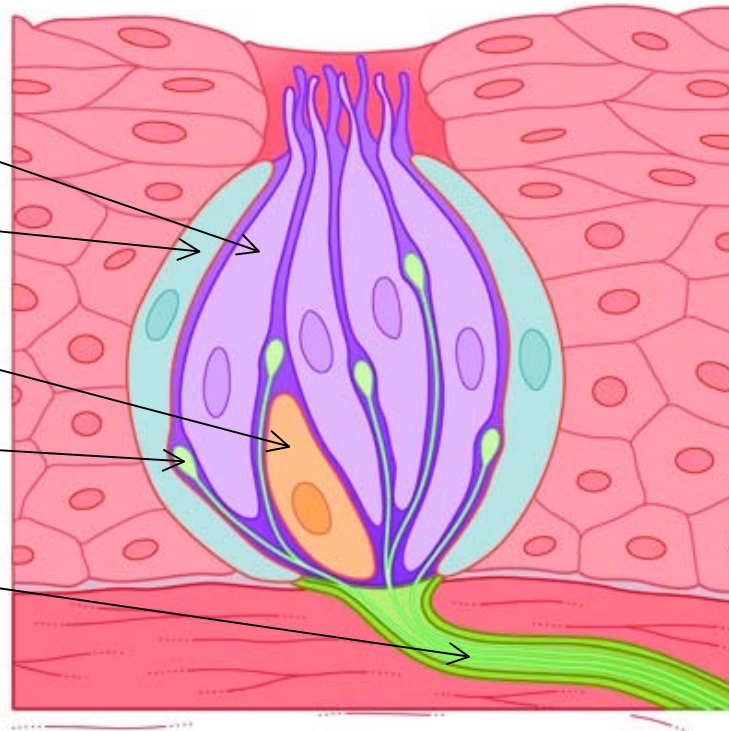


# Aufbau der Zunge

## Geschmacksknospen

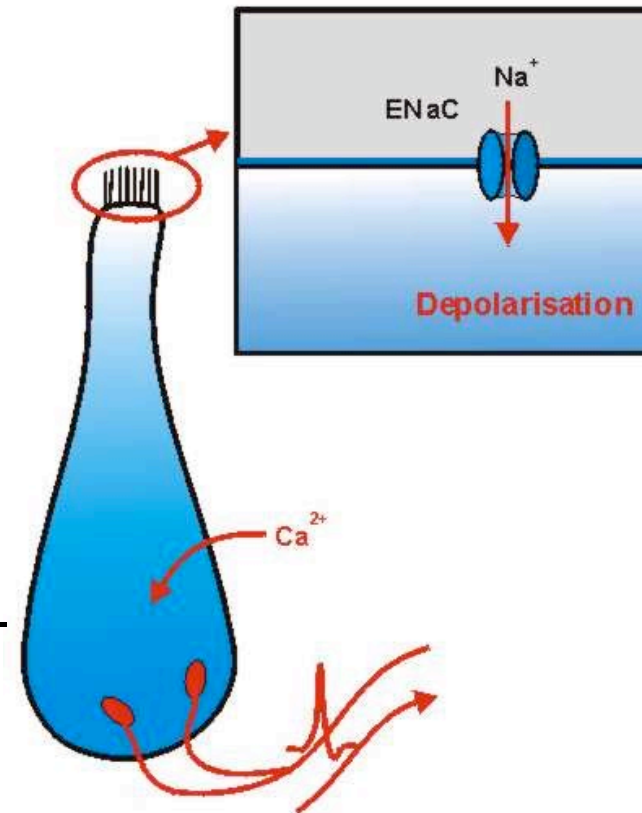
- Mehrere pro Papille
- Besteht aus:

- Sinneszellen
- Stützzellen
- Basalzellen
- Synapse
- Nerven



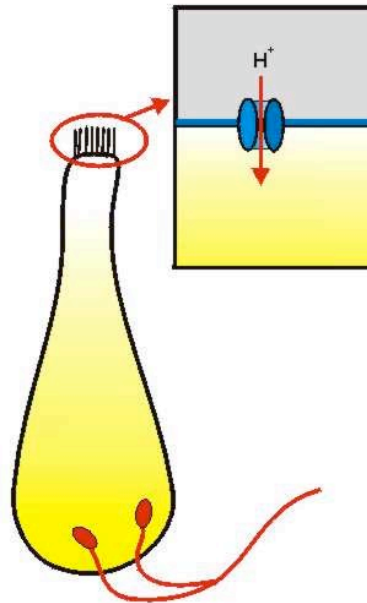
# Transduktion Salzig

- Einfachste
- Bisher am besten verstandener Geschmack
- Natriumkanäle, immer geöffnet
- Müssen nicht aktiviert werden
- bei ausreichender Na – Konzentration ( $> 0.1 \text{ mol/l}$ )  $\rightarrow$  Na – Strom in Zelle
- Na-Einstrom depolarisiert Zelle
- Aktivierung spannungsgesteuerter Ca-Kanäle im basalen Zellpol (bei Synapsen)
- führt zur Freisetzung eines Transmitters (wahrscheinlich Glutamat)
- Reizübertragung zum Neuron



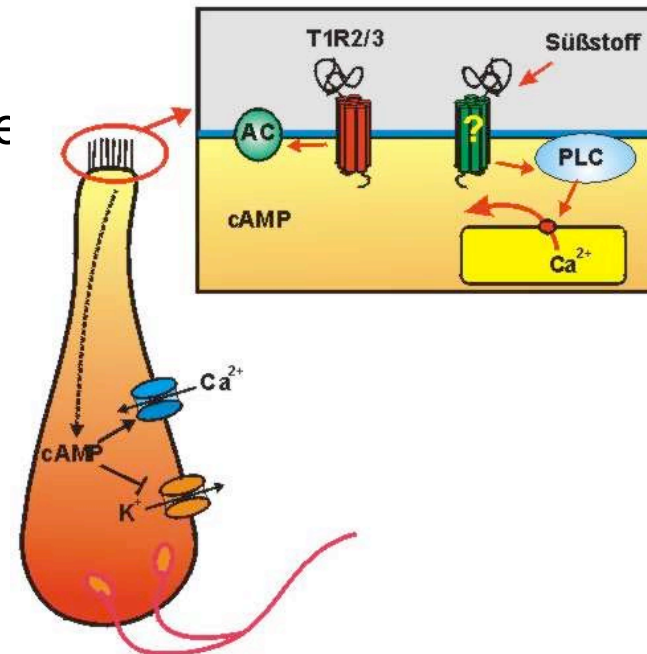
# Transduktion Sauer

- $H^+$ - selektive Kanäle
- bei niedrigem pH (= hohe  $H^+$ -Konzentration) → Einwärtsstrom
- Depolarisierung
- Freisetzung eines bisher unbekanntes Transmitters an den Synapsen



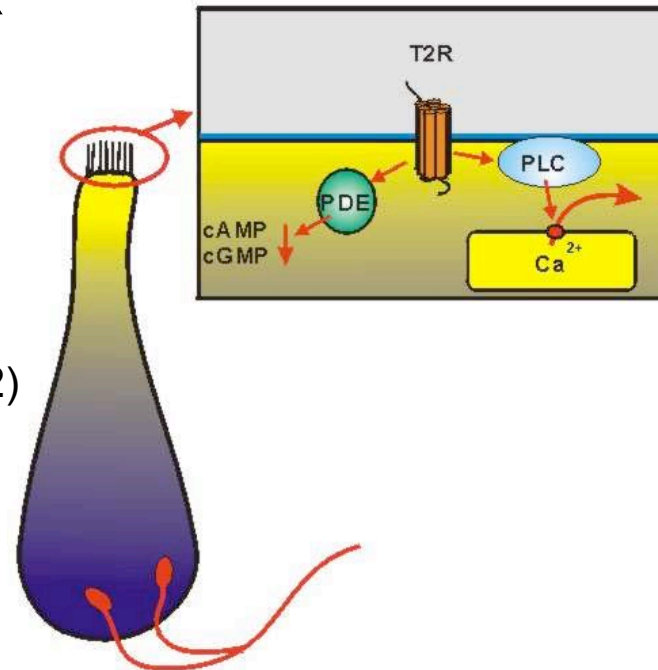
# Transduktion Süss

- Aktivierung der Rezeptoren T1R2/3 durch Zuckermoleküle
- Übertragung des Signals mittels G-Protein auf das Enzym Adenylatzyklase (AC)
- Erhöhung der Konzentration von cyclischem Adenosinmonophosphat (cAMP) im Zellinnern
- Direkte Aktivierung der  $\text{Ca}^{2+}$ -Kanäle durch cAMP und Hemmung der  $\text{K}^{+}$ -Kanäle durch cAMP-abhängige Phosphorylierung
- Beide Kanaleffekte tragen zur Depolarisation der Zelle bei und aktivieren die Reizübertragung in den Synapsen.



# Transduktion Bitter

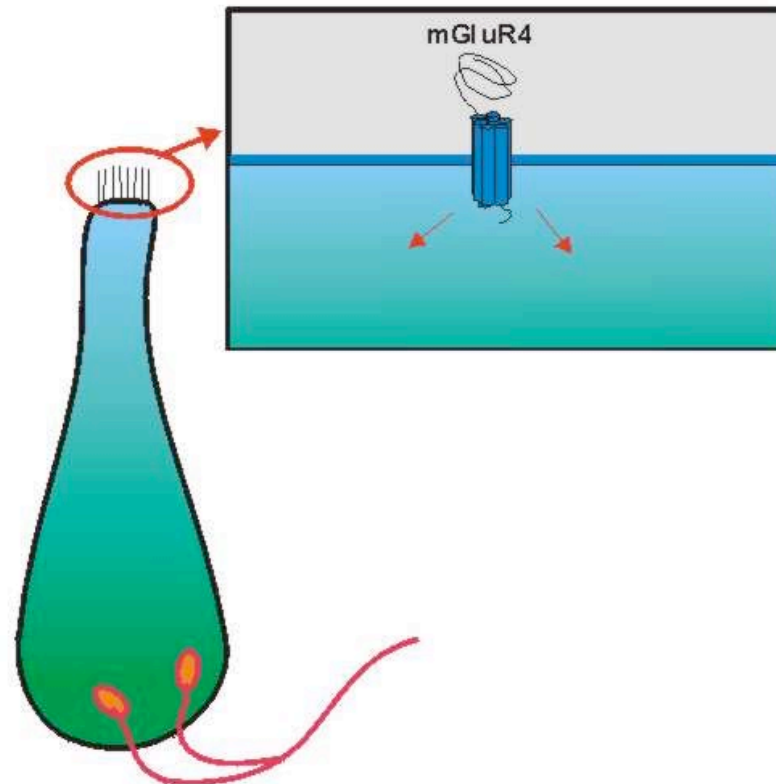
- Aktivierung der Rezeptorproteine T2R (>30) durch Bitterstoffe
- Übertragung des Signals mittels G-Protein:
  - Aktivierung von Phosphodiesterase (PDE) durch die  $\alpha$ -Untereinheit
  - und des Proteins Phospholipase C (PLC $\beta$ 2) durch die  $\beta\gamma$ -Untereinheiten
- Abbau von cAMP und Cyclisches Guanosinmonophosphat (cGMP) und Freisetzung von  $\text{Ca}^{2+}$ -Ionen aus intrazellulären Speichern
- Depolarisierung der Sinneszelle und Reizübertragung



# Transduktion

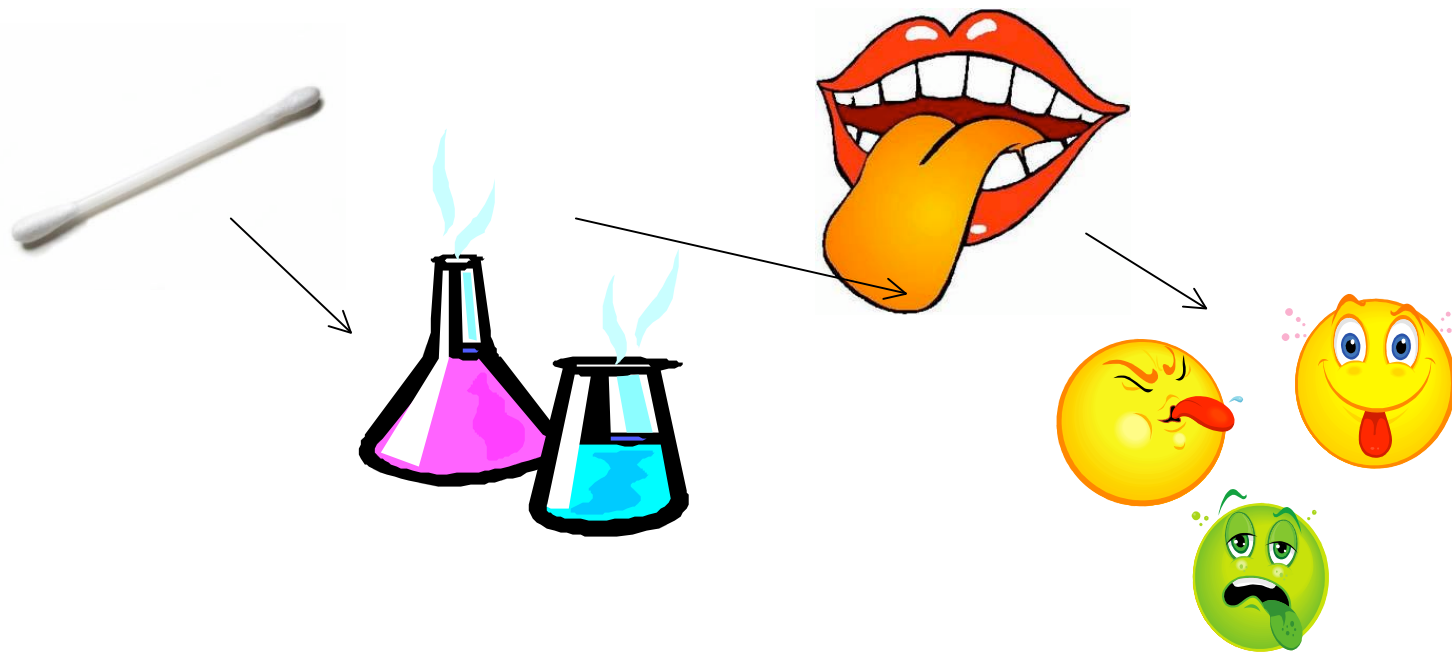
## Umami

- Aktivierung des Rezeptors (mGluR4) durch Glutamat, eine Aminosäure, die vor allem in tierischen Proteinen vorkommt
- Der weitere Verlauf der Transduktion ist noch unbekannt



# Versuch

- Beweis: Jeder Geschmack überall schmeckbar
- Unser Beispiel: Zungenspitze



# Quellen

- Biochemie (Spektrum Lehrbuch)
- Biologie (Spektrum Lehrbuch)
- Biologie des Menschen (J.B. Metzler)
- Phänomen Mensch (Brockhaus)

