

Verdauungsapparat

Der Verdauungsapparat beginnt an den zur Mundhöhle (Cavum oris) gehörenden Lippen. Die Mundhöhle beherbergt weitere, für die Nahrungsaufnahme wichtige Hilfseinrichtungen, wie Zunge, Zähne und Drüsen. Von diesen, für die Nahrungszerkleinerung und Einspeichelung verantwortlichen Organen, soll an dieser Stelle lediglich auf die Zunge näher eingegangen werden.

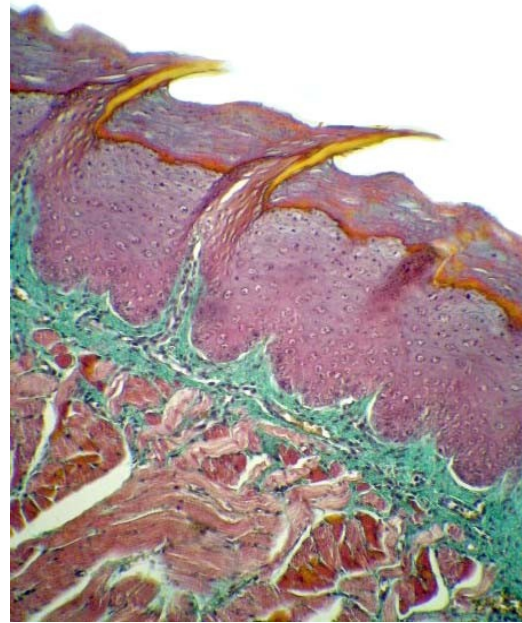
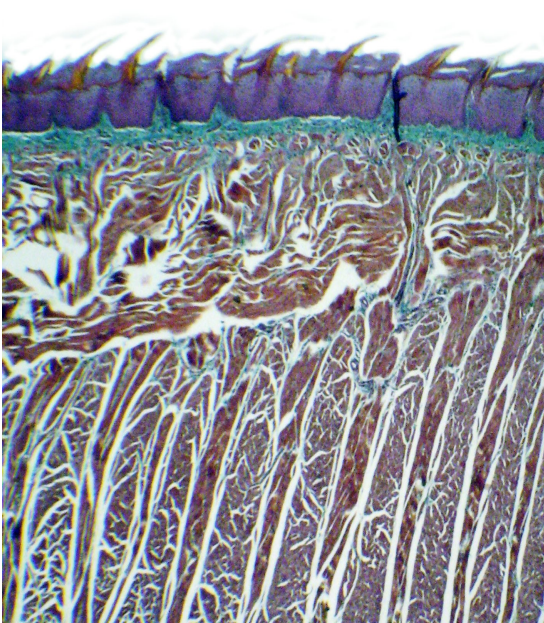
Beim Betrachten eines Präparats der Zunge fallen zwei typische Merkmale ins Auge: Die charakteristische Gestalt des Grenzflächengewebes und der große Anteil von Skelettmuskulatur. Das Aussehen der Schleimhautoberfläche auf dem Zungenrücken wird durch die unterschiedlichen Papillen bestimmt. Allen Papillen gemein ist ein bindegewebiger Grundstock, der vom Epithel kappenartig überzogen wird. Die Unterscheidung der Papillen erfolgt nach ihrer Gestalt in faden-, pilz-, blattförmige und umwallte Papillen. Die fadenförmigen Papillen (Papilla filiformes) haben keine Funktion bei der Geschmackswahrnehmung. Sie bedecken die vorderen zwei Drittel des Zungenrückens und besitzen zipflige, in Richtung Rachen gerichtete Kappen. Je nach Ernährungsgewohnheit ist eine leichte Verhornung möglich. Aufgabe dieser Papillen ist es, durch Mechano- und Thermorezeptoren den Tastsinn und die Temperaturwahrnehmung zu realisieren.

Auch die anderen Papillentypen nehmen taktile und wärmebedingte Reize wahr, besitzen jedoch weitere spezielle Rezeptoren für die Geschmacksempfindungen. Prinzipiell können die klassischen Geschmacksqualitäten süß, sauer salzig, bitter und umami auf der gesamten Zungenoberfläche wahrgenommen werden. Träger des herzhaften Umami-Geschmacks sind freie Glutaminsäure, Inosinat und Ribonukleotide.

Zur Wahrnehmung des Geschmacks (gustatorische Funktion) besitzt der Mensch 2.000 Geschmacksknospen, von denen sich zwei Drittel auf der Zunge befinden. Die verbleibenden verteilen sich auf Mundhöhle, Gaumen und Rachenraum. Alle Geschmacksknospen können nur in Flüssigkeit gelöste Stoffe wahrnehmen. Dabei kann jede Knospe alle Geschmacksrichtungen differenzieren. Die an der Empfindung beteiligten Sinneszellen besitzen zahlreiche Mikrovilli für Rezeptormoleküle. Die Wahrnehmung des Geschmacks ist noch nicht vollständig erkannt. Stoffe, die salzig oder sauer empfunden werden, führen zum Ein- und Ausstrom von Ionen und somit zur Depolarisation der Sinneszelle. Die hohe Geschwindigkeit, mit der sich die Ionen durch die dafür vorhandenen Tunnelproteine bewegen, ist der Grund für die schnelle Reizwahrnehmung von salzig und sauer gegenüber süß und bitter. Dafür sind süße und bittere Empfindungen nachhaltiger. Dies ist so, weil süße und bittere Stoffe über G-Protein-gekoppelte Rezeptoren wahrgenommen werden. Es gibt nur wenige Stoffe, die allein durch den Geschmacksinn erkannt werden (NaCl und Glucose), weil sie keine Geruchswahrnehmung hervorrufen. Deshalb hat die gustatorische Komponente nur einen Anteil von 20 Prozent bei der Geschmackswahrnehmung.

Geschmacksknospen bestehen aus neuronalen Rezeptorzellen und bindegewebigen Stützzellen. Der Begriff Knospe zielt auf die architektonische Struktur, die von den ins mehrschichtige Plattenepithel integrierten Sinnes- und Stützzellen erzeugt wird. Gemeinsam formen sie sich zu einer Knospe, von der Gestalt einer ungeöffneten Tulpe, mit einer kleinen zentral gelegenen Öffnung an der Oberseite. In den Öffnung ragen die Rezeptorfortsätze der Sinneszellen hinein, um mit den im Speichel gelösten Stoffen in Kontakt zu treten. Die langen und schlanken Sinneszellen besitzen kein eigenes Axon und werden durch chemische Synapsen ernervt.

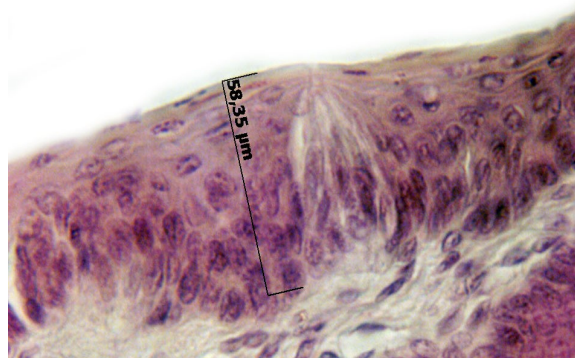
Abb. 1 und 2 Zunge Ratte mit Papilla filiformes, Goldner



Papilla foliatae

Die blattförmigen Papillen liegen im seitlichen, nach hinten gerichteten Bereich der Zunge. Ein kräftiger Bindegewebsstock wird vom Epithel überzogen. In den seitlichen Rändern liegen die Knospen eingebettet im Verband des mehrschichtigen Grenzflächengewebes. In der Lamina propria können regelmäßig Spüldrüsen beobachtet werden.

Abb. 3 und 4 Papilla foliatae Kaninchen, HE

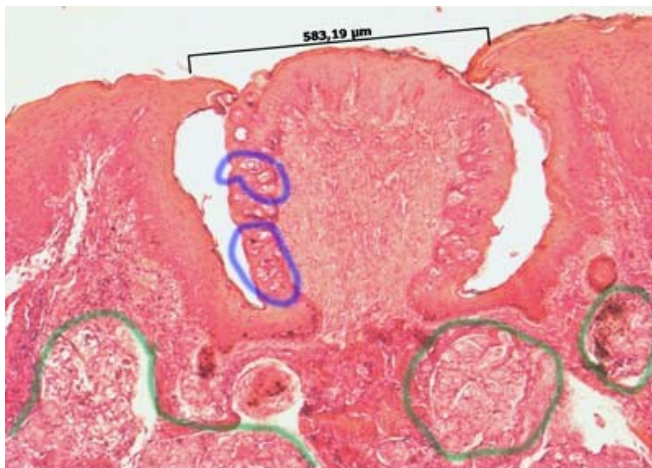


markiert: Geschmacksknospen und Spüldrüsen

Papilla vallatae

Sechs bis zwölf umwallte Papillen sind auf dem hinteren Drittel des Zungenrückens anzutreffen. Eine Absenkung der Schleimhaut lässt den typischen Wall um die Papille entstehen. Die Geschmacksknospen befinden sich in den seitlichen Rändern. Typisch für die umwallte Papille ist, dass sie sich nicht über das Niveau der Schleimhaut erhebt. Die Lamina propria enthält regelmäßig Spüldrüsen.

Abb. 5 Zunge Mensch, WE-Färbung



Papilla vallata des Menschen, W-Elastika
Geschmacksknospen Spüldrüsen

Papillae fungiformes

Die pilzförmigen Papillen können als rötliche Erhebungen auf dem Zungenrücken wahrgenommen werden. Sie überragen das Niveau der Schleimhaut und tragen ihre Geschmacksknospen in der Oberseite der Papille. Die Seitenflächen enthalten keine Knospen.

Abb. 6 Zunge Mensch, WE-Färbung



gut sichtbarer Geschmacksporus

Die Muskulatur der Zunge

Die aus Skelettmuskelfasern bestehende Muskulatur wird in eine Binnenmuskulatur und eine Außenmuskulatur unterschieden. Das dreidimensionale Fasersystem der Binnenmuskulatur ermöglicht der Zunge eine vielfältige Beweglichkeit (abflachen, strecken, verkürzen). Die Außenmuskulatur stellt die Verbindung der Zunge mit der Mundhöhle her und erlaubt es der Zunge, jede Stelle der Mundhöhle zu erreichen.

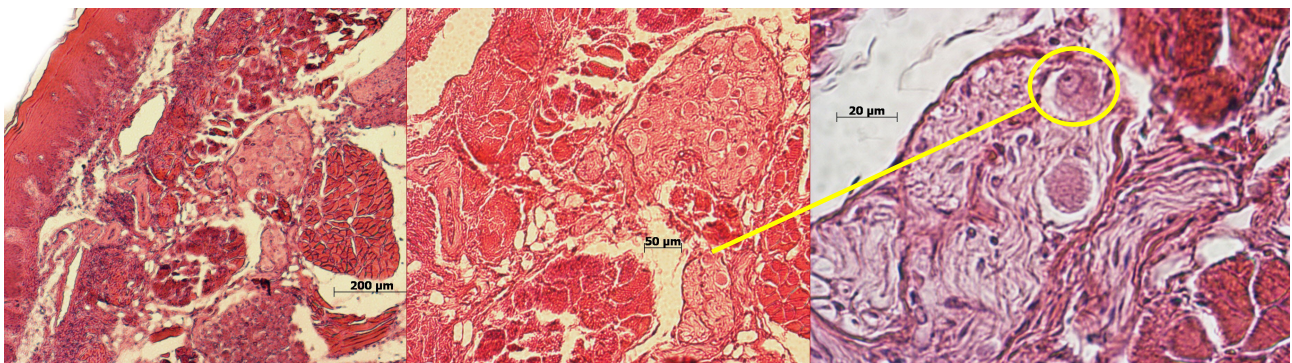
Abb. 7 Zunge Ratte, HE-Färbung

Lupenvergrößerung

Die Linie trennt Unterseite (links) und Oberseite der Zunge. Zwischen der Muskulatur liegen Drüsenpakete: links mucöse Drüsen und rechts überwiegend seröse Drüsen.



Abb. 8 Zunge Mensch, HE-Färbung



Nerv mit Gliazellen bei verschiedener Auflösung im lockeren Bindegewebe unterhalb des Epithels. Die extrazerebralen Neuronen dienen als Schaltstelle in der Reizleitung.