

3.2.1 Speicheldrüsen der Mundhöhle, *Glandulae oris*

Die Speicheldrüsen geben ihr Sekret, den Speichel, in die Mundhöhle ab. Der **Speichel**, *Saliva*, hat mehrere Aufgaben. Er hält die Mundschleimhaut feucht, durchmischt sich beim Kauen mit dem Futter, trägt damit zur Formung gleitfähiger Bissen bei, und er löst Geschmacksstoffe aus der aufgenommenen Nahrung. Beim Wdk. dient die große produzierte Menge alkalischen Speichels (Rd. 80–180 l täglich) überdies zur Neutralisation der im Pansen gebildeten kurzkettigen Fettsäuren (**Pufferkapazität**). Der Speichel des Schw. ist reich an **Amylase**, einem Stärke spaltenden Enzym.

Außerdem spielt der Speichel wegen seines Gehalts an **Immunglobulinen** eine Rolle bei der Immunabwehr. Bei vielen Tierarten ist auch ein Gehalt an **Wachstumsfaktoren** (epidermaler und Nervenwachstumsfaktor) im Speichel nachgewiesen worden. Diese scheinen Bedeutung für die Wundheilung zu haben (Lecken der Wunden).

Als Sediment des Speichels kann sich **Zahnstein** bilden. Dieser besteht aus auf den Zähnen abgelagerten Kalksalzen, Bakterien, Pilzen und abgeriebenen Epithelzellen.

KLINIK Unter dem Zahnfleisch (subgingival) auftretender Zahnstein fördert Bakterienbesiedlung und Entzündung und ist eine Hauptursache für die Wurzelhautentzündung (Periodontitis).

Nach ihrer Größe werden die Speicheldrüsen in zwei Gruppen gegliedert, die kleinen Speicheldrüsen, *Gll. salivariae minores*, und die großen Speicheldrüsen, *Gll. salivariae majores*. Die Gruppe der kleinen Speicheldrüsen umfasst folgende Drüsen:

Kleine Speicheldrüsen der Mundhöhle:

- *Gll. labiales*
- *Gll. buccales dorsales* (beim Flfr. als *Gl. zygomatica*)
- *Gll. buccales intermedii* (nur beim Wdk.)
- *Gll. buccales ventrales*
- *Gll. molares*
- *Gll. palatinae*
- *Gll. linguales*
- *Gll. gustatoriae*
- *Gl. lingualis apicis* (nur beim Schf.)
- *Gl. paracaruncularis*

Die Lippen- und die Backendrüsen sind im Abschnitt 3.1 dargestellt worden. Das Sekret der **Lippendrüsen** ist bei

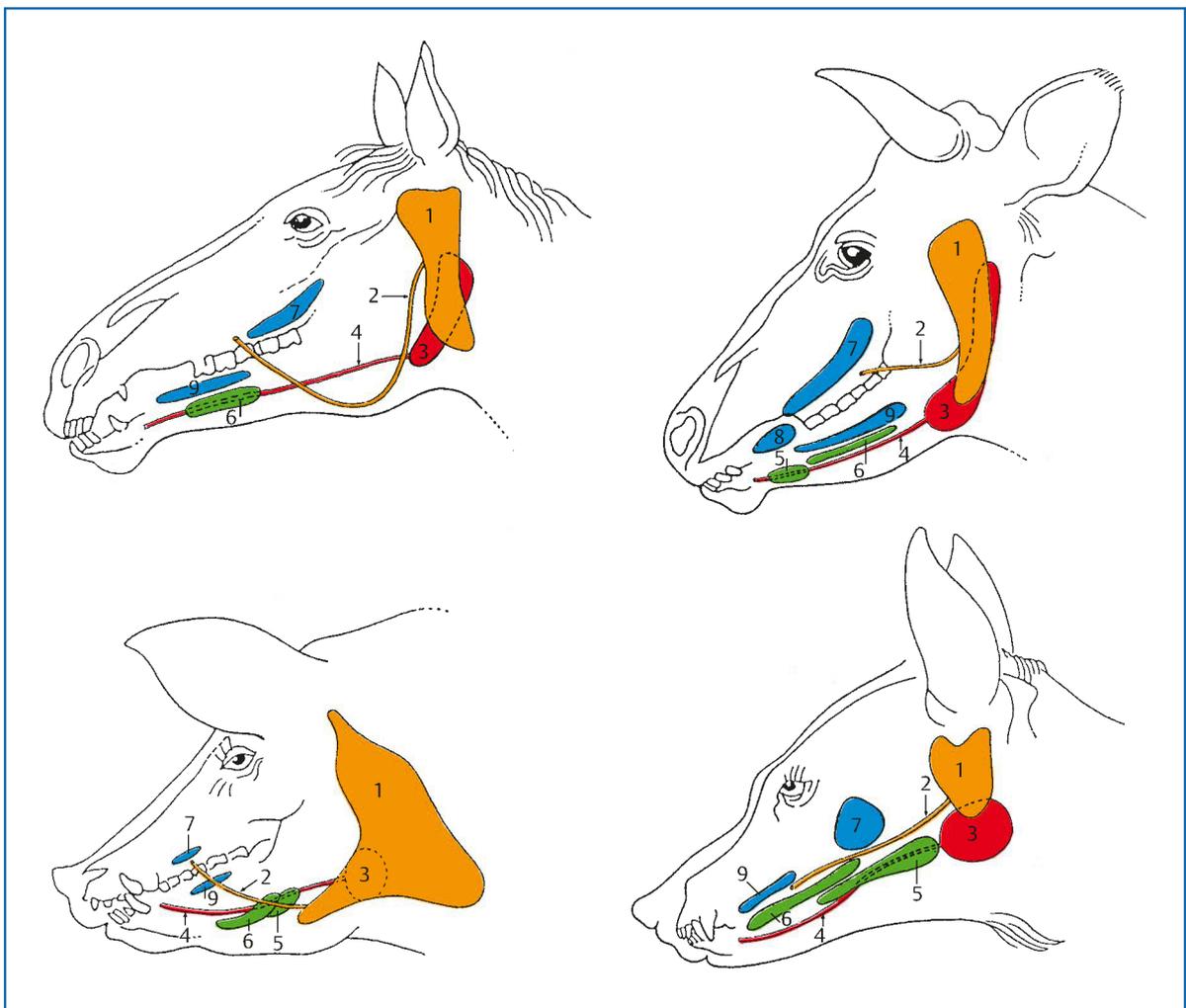


Abb. 3.9 Speicheldrüsen der Mundhöhle

1 Glandula parotis
2 Ductus parotideus
3 Glandula mandibularis
4 Ductus mandibularis

5 Glandula sublingualis monostomatica
6 Glandula sublingualis polystomatica
7 Glandulae buccales dorsales
(beim Flfr. = Glandula zygomatica)

8 Glandulae buccales intermedii
9 Glandulae buccales ventrales

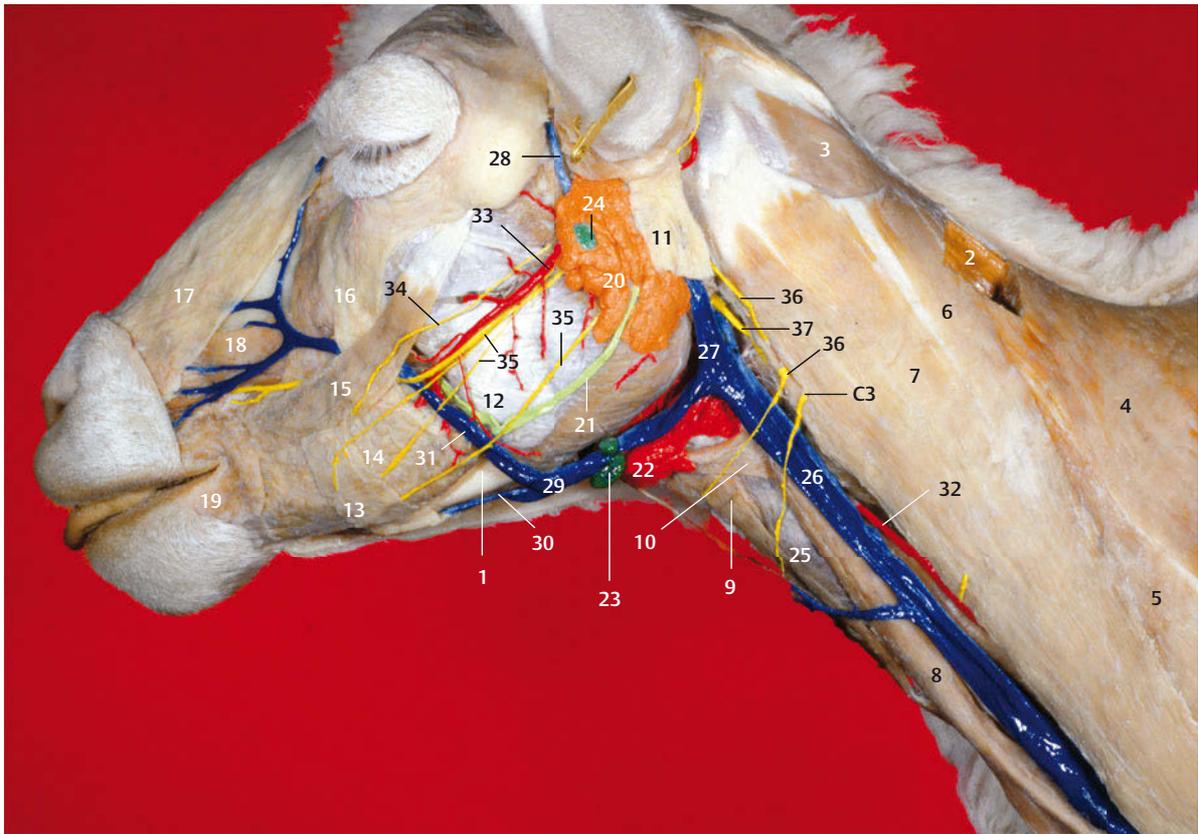


Abb. 3.10 Kopf und Hals eines Schafes, oberflächliche Schicht

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| 1 Corpus mandibulae | 15 M. zygomaticus | 29 V. linguofacialis |
| 2 Funiculus nuchae | 16 M. malaris | 30 V. labialis inferior |
| 3 M. splenius | 17 M. levator nasolabialis | 31 V. facialis |
| 4 M. trapezius | 18 M. levator labii superioris | 32 A. carotis communis |
| 5 M. omotransversarius | 19 M. orbicularis oris | 33 A. transversa faciei |
| 6 M. cleidocephalicus, Pars occipitalis | 20 Glandula parotis | 34 R. transversus faciei des N. auriculotemporalis |
| 7 M. cleidocephalicus, Pars mastoidea | 21 Ductus parotideus | 35 Rr. buccales des N. facialis |
| 8 M. sternocephalicus | 22 Glandula mandibularis | 36 N. auricularis magnus des 2. Halsnerven (C2) |
| 9 M. sternohyoideus | 23 Lnn. mandibulares | 37 R. dorsalis des N. accessorius |
| 10 M. omohyoideus | 24 Ln. parotideus | C3 3. Halsnerv |
| 11 M. parotidoauricularis | 25 Glandula thyroidea | |
| 12 M. masseter | 26 V. jugularis externa | |
| 13 M. cutaneus faciei (Rest) | 27 V. maxillaris | |
| 14 M. buccinator | 28 V. temporalis superficialis | |

Flfr. und kl. Wdk. mukös, bei den übrigen Hsgrt. gemischt. Die **Backendrösen** des Pfd. und Schw. sind gemischte, die ventralen Backendrösen des Rindes sind seröse Drüsen. Alle übrigen Backendrösen liefern ein muköses Sekret.

Die **Gll. molares** grenzen kaudal an die ventralen Backendrösen. Die **Gaumendrösen**, *Gll. palatinae*, werden von einem dicken Lager muköser Drüsen in der Submukosa des weichen Gaumens sowie durch gemischte Drüsen im harten Gaumen von kl. Wdk. und Flfr. repräsentiert. An den Zungenrändern und an der Zungenwurzel liegen die **Gll. linguales**. Die Ausführungsgänge der **Gll. gustatoriae** münden im Bereich der Geschmacksknospen der Zunge und wirken als Spüldrüsen. Die **Gl. lingualis apicis** kommt nur beim Schf. vor. Sie liegt in der Muskulatur unter der Ventralfläche der Zungenspitze. Die **Gl. paracaruncularis** ist im Abschnitt 3.1 beschrieben.

Die **großen Speicheldrüsen** (Abb. 3.9, Abb. 3.10, Abb. 3.11, Abb. 3.12, Abb. 3.13) sind mit Ausnahme der Gl. sublingualis polystomatia durch nur einen Ausführungsgang, *Ductus excretorius*, mit der Mundhöhle verbunden. Sie lassen die für alle Speicheldrüsen typische Läppchenzeichnung deutlich erkennen. Diese rührt von Septen her, die von der Bindegewebskapsel der Drüse in die Tiefe des Drüsenparenchyms ziehen. Zur Gruppe der großen Speicheldrüsen gehören folgende Organe:

Große Speicheldrüsen der Mundhöhle:

- Ohrspeicheldrüse, Gl. parotis (Parotis)
- Unterkieferdrüse, Gl. mandibularis
- Unterzungendrüsen, Gll. sublinguales
 - Gl. sublingualis monostomatia
 - Gl. sublingualis polystomatia

Die **Ohrspeicheldrüse** (Abb. 3.9, Abb. 3.10, Abb. 3.12) ist bei den meisten Tierarten eine rein seröse Drüse. Bei den

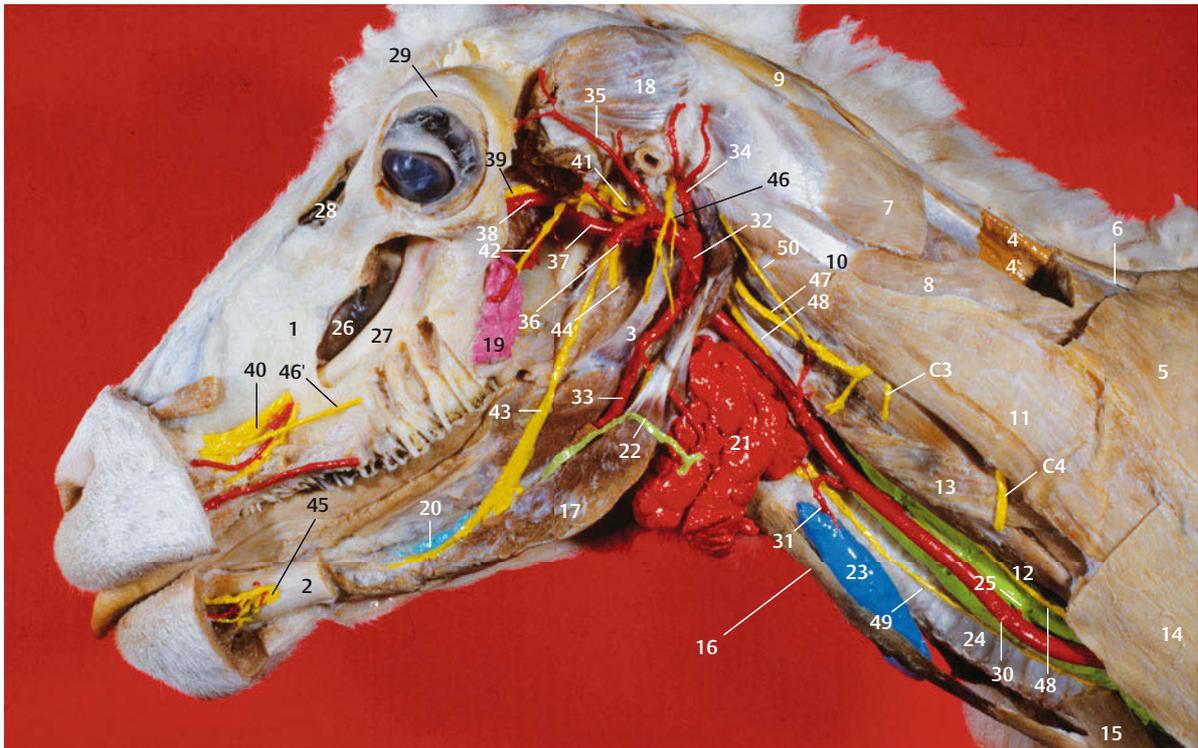


Abb. 3.11 Kopf und Hals eines Schafes, tiefe Schicht; Unterkiefer und Jochbogen zum großen Teil entfernt

- | | | |
|--|---|--------------------------------------|
| 1 Maxilla, | 18 M. temporalis, | 37 A. maxillaris, |
| 2 Stumpf des Corpus mandibulae, | 19 Glandulae buccales, | 38 A. infraorbitalis, |
| 3 Stylohyoid, | 20 Glandula sublingualis polystomatica, | 39 N. maxillaris, |
| 4 Funiculus nuchae, | 21 Glandula mandibularis, | 40 N. infraorbitalis, |
| 4' Lamina nuchae, | 22 Ductus mandibularis, | 41 N. mandibularis, |
| 5 M. trapezius, | 23 Glandula thyroidea, | 42 N. buccalis, |
| 6 M. rhomboideus cervicis, | 24 Trachea, | 43 N. lingualis, |
| 7 M. splenius capitis, | 25 Esophagus, | 44 N. alveolaris inferior, |
| 8 M. splenius cervicis, kranialer Ansatz entfernt, | 26 Sinus maxillaris, | 45 N. mentalis, |
| 9 M. rectus capitis dorsalis major, | 27 Canalis infraorbitalis, | 46 N. facialis, |
| 10 M. longissimus capitis et atlantis, | 28 Sinus frontalis, | 46' distales Ende eines R. buccalis, |
| 11 M. omotransversarius, | 29 Glandula lacrimalis, | 47 N. accessorius, |
| 12 M. longus capitis, | 30 A. carotis communis, | 48 Truncus vagosympathicus, |
| 13 M. omohyoideus, | 31 A. thyroidea cranialis, | 49 N. laryngeus recurrens, |
| 14 Stumpf des M. cleidocephalicus, | 32 A. carotis externa, | 50 N. auricularis magnus, |
| 15 Stumpf des M. sternocephalicus, | 33 A. lingualis, | C3 3. Halsnerv, |
| 16 M. sternohyoideus, | 34 A. auricularis caudalis, | C4 4. Halsnerv |
| 17 M. digastricus, rostraler Bauch, | 35 A. temporalis superficialis, | |
| | 36 A. transversa faciei, | |

Flfr. treten auch muköse Einzelzellen auf. Sie ist von allen Speicheldrüsen am oberflächlichsten gelegen und füllt im Wesentlichen den Raum zwischen Unterkieferast und Atlasflügelrand (*Fossa retromandibularis*) aus. Ihren Namen hat die Ohrspeicheldrüse wegen ihrer engen Lagebeziehung zur Ohrmuschelbasis. Die Außenfläche der Drüse ist von der *Fascia parotidea* und vom *M. parotidoauricularis*, dem Niederzieher der Ohrmuschel bedeckt.

Beim Pfd. stellt die mediale Seite der Parotis neben anderen Strukturen die laterale **Begrenzung des Luftsackes** dar.

KLINIK Für den operativen Zugang zum Luftsack ist eine genaue Kenntnis der Topografie der Parotisgegend erforderlich.

Gestalt und Lage der Parotis weisen einige tierartige Unterschiede auf. Beim **Pfd.** hat die recht große Parotis eine

annähernd rechteckige Gestalt. Sie füllt die *Fossa retromandibularis* vollständig aus. Ihr ohrseitiges Ende umfasst die Ohrmuschelbasis mit einem prä- und einem postaurikulären Zipfel. Das ventrale Ende reicht etwa bis zum Zusammenfluss von *V. linguofacialis* und *V. maxillaris* zur *V. jugularis externa*. Ein kleinerer Halszipfel kann die *V. jugularis* ein Stück brustwärts begleiten.

Beim **Rd.** ist die Ohrspeicheldrüse keulenförmig mit einem ohrwärts gerichteten breiteren Ende. Der schmalere Ventralabschnitt erreicht etwa den Unterkieferwinkel. Bei den **kl. Wdk.** reicht die Parotis der **Zg.** (Abb. 3.12) deutlich weiter ventral als die des **Schf.**

Die große Parotis des **Schw.** hat eine etwa dreieckige Gestalt. Ein Ohrzipfel kann sich bis zur Ohrmuschelbasis erstrecken, ein Kehlgangzipfel bis zum oralen Ende des *M. masseter* und ein Halszipfel zieht weit brustwärts.

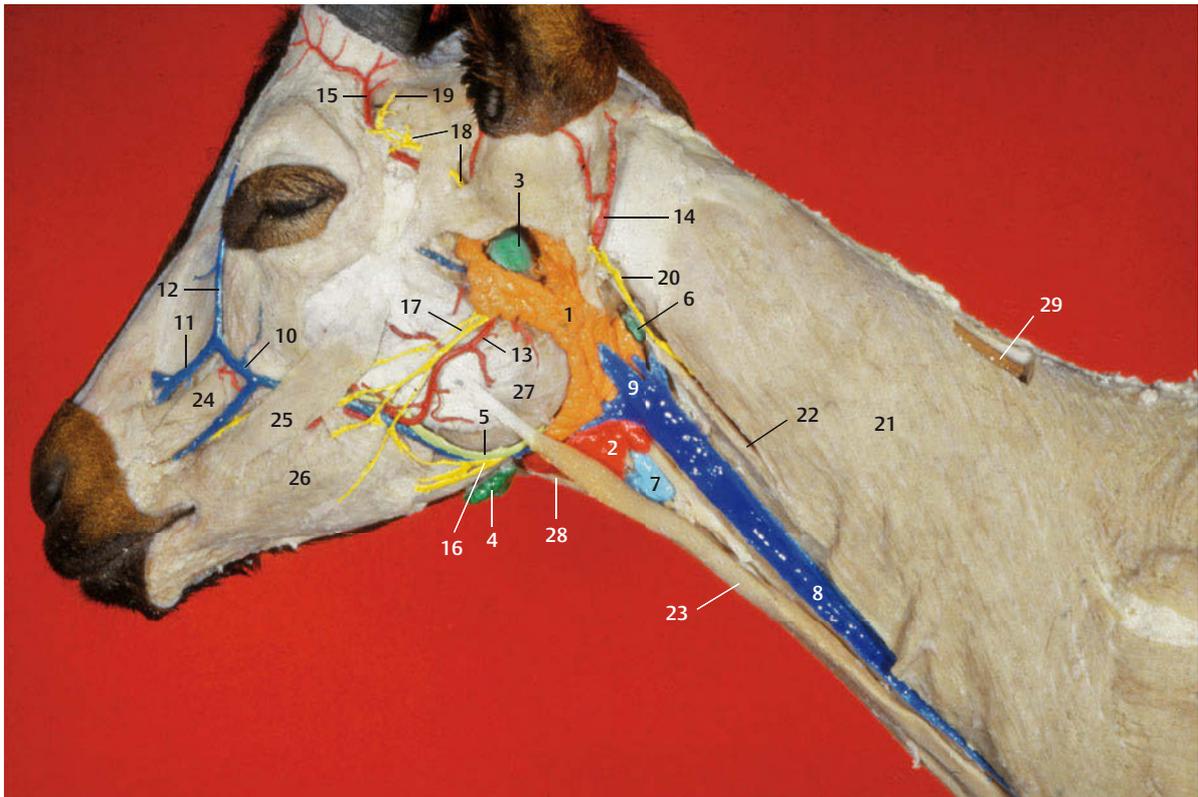


Abb. 3.12 Kopf und Hals eines Ziegenbockes, oberflächliche Schicht

- | | | |
|---|--|--|
| 1 Gl. parotis | 11 V. dorsalis nasi | 20 N. auricularis magnus des 2. Halsnerven |
| 2 Gl. mandibularis | 12 V. angularis oculi | 21 M. cleidooccipitalis |
| 3 Ln. parotideus | 13 A. transversa faciei | 22 M. cleidomastoideus |
| 4 Ln. mandibularis | 14 A. auricularis caudalis | 23 M. sternomandibularis |
| 5 Ductus parotideus | 15 A. cornualis der A. temporalis superficialis | 24 M. levator labii superioris |
| 6 Ln. retropharyngeus lateralis | 16 Rr. buccales ventrales des N. facialis | 25 M. zygomaticus |
| 7 Thymus, kraniale Portion des Lobus cervicalis | 17 Rr. buccales dorsales des N. facialis | 26 M. buccinator |
| 8 V. jugularis externa | 18 N. auriculopalpebralis des N. facialis | 27 M. masseter |
| 9 V. maxillaris | 19 R. cornualis des N. zygomaticus (N. maxillaris) | 28 M. omohyoideus |
| 10 V. facialis | | 29 Funiculus nuchae |

Bei den **Flfr.** ist die Ohrspeicheldrüse relativ klein. Ihr ohrseitiges Ende umfasst mit einem prä- und einem postaurikulären Zipfel den äußeren Gehörgang.

Der **Ausführungsgang**, *Ductus parotideus* (Abb. 3.9), verlässt die Drüse kranial. Bei Schf. und Flfr. überquert er lateral den M. masseter.

KLINIK Durch seinen oberflächlichen Verlauf über den M. masseter besteht bei chirurgischen Eingriffen (Otitisoperation) die Gefahr einer Verletzung des Ductus parotideus.

Bei den anderen Hsgt. verläuft der Ausführungsgang besser geschützt ventral dieses Kaumuskels zur *Incisura vasorum facialis*. Dort tritt er auf die laterale Fläche der Backe und zieht weiter bis zu seiner Mündung in das *Vestibulum oris*. Die durch die *Papilla parotidea* markierte Einmündung liegt etwa gegenüber des 4. oberen prämolaren Backenzahnes (beim Rd. gegenüber des 2. Molaren). Entlang des Ausführungsganges können akzessorische Drüsenlappen auftreten, die als **Gl. parotis accessoria** bezeichnet werden.

Die **Unterkieferdrüse** (Abb. 3.9, Abb. 3.11, Abb. 3.13) ist eine gemischte, seromuköse Drüse. Sie liegt kaudal des Kieferwinkels und wird tierartlich unterschiedlich weit von der Parotis bedeckt. Beim **Pfd.** ist die Glandula mandibularis viel kleiner als die Parotis und liegt fast vollständig unter dieser verborgen. Beim **Rd.** reicht die Drüse von der Atlasflügelgegend bis weit in den Kehlgang hinein. Dort endet sie mit einer knolligen Verdickung.

KLINIK Die knollige Verdickung der Unterkieferdrüse darf nicht mit geschwollenen Lymphonodi mandibulares verwechselt werden!

Bei den **kl. Wdk.** dominiert ein knollig verdickter Abschnitt kaudal des Kieferwinkels. Die Unterkieferdrüse des **Schw.** liegt als knolliges Gebilde kaudal vom Kieferwinkel und wird völlig von der Parotis bedeckt. Bei den **Flfr.** wird die Unterkieferdrüse nicht oder nur ein wenig von der Parotis überlagert. Sie hat bei Hd. und Ktz. eine ausgeprägt knollig-ovoide Gestalt.

Der **Ausführungsgang**, *Ductus mandibularis*, verläuft im Mundhöhlenboden zwischen M. mylohyoideus und

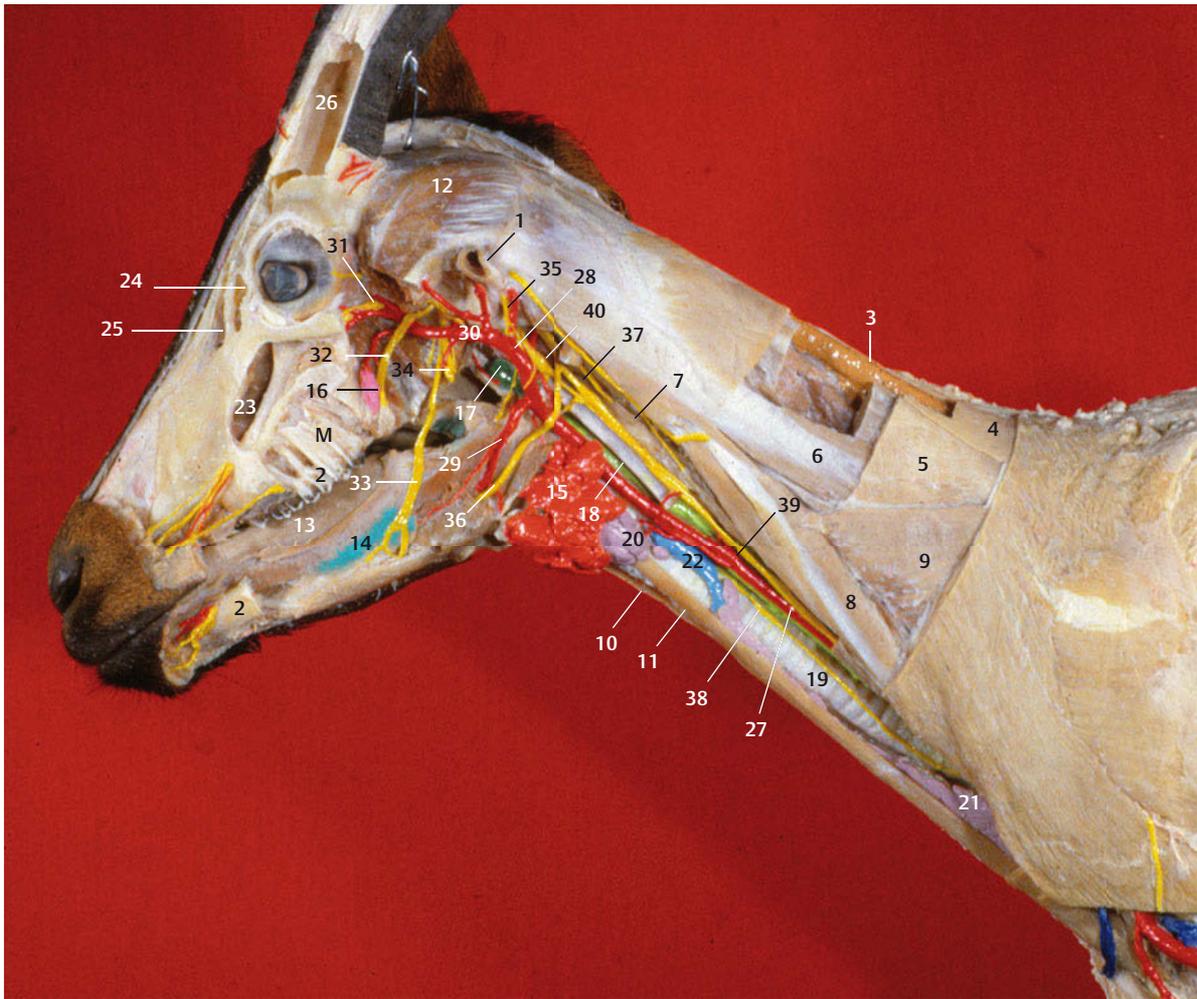


Abb. 3.13 Kopf und Hals eines Ziegenbockes, tiefe Schicht; Unterkiefer und Jochbogen zum größten Teil entfernt

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 Knorpel des äußeren Gehörganges, | 15 Gl. mandibularis, | 29 A. lingualis, |
| 2 Rest des Corpus mandibulae, | 16 Gll. buccales, | 30 A. maxillaris, |
| 3 Funiculus nucae, | 17 Ln. retropharyngeus medialis, | 31 N. maxillaris, |
| 4 M. rhomboideus cervicis, | 18 Esophagus, | 32 N. buccalis des N. mandibularis, |
| 5 M. splenius capitis et cervicis, | 19 Trachea, | 33 N. lingualis des N. mandibularis, |
| 6 M. longissimus capitis et atlantis, | 20 Lobus cervicalis des Thymus, | 34 N. alveolaris inferior des N. mandibularis, |
| 7 M. longus capitis, | 21 Lobus intermedius des Thymus, | 35 N. facialis, |
| 8 M. longus colli, | 22 Gl. thyroidea, Lobus sinister, | 36 N. hypoglossus, |
| 9 M. serratus ventralis, | 23 Sinus maxillaris, | 37 N. vagus, |
| 10 M. sternohyoideus, | 24 Sinus lacrimalis, | 38 N. laryngeus recurrens, |
| 11 M. sternothyroideus, | 25 Sinus frontalis, | 39 Truncus vagosympathicus, |
| 12 M. temporalis, | 26 Bucht von 25 im Proc. cornualis, | 40 Ganglion cervicale craniale des N. sympathicus |
| 13 Corpus linguae, | 27 A. carotis communis, | |
| 14 Gl. sublingualis monostomatica, | 28 A. carotis externa, | |

M. hyoglossus nach rostral. Er passiert die Unterzungendrüse medial und mündet im präfrenulären Mundhöhlenboden auf der *Caruncula sublingualis* (Abb. 3.7, Abb. 3.8)

Die **Unterzungendrüsen** (Abb. 3.9, Abb. 3.11, Abb. 3.13) sind bei Wdk. und Schw. mukös, bei Pfd. und Flfr. gemischt. Sie liegen beiderseits medial des Corpus mandibulae unter der Schleimhaut des Recessus sublingualis lateralis bzw. der Seitenfläche der Zunge. Die Drüsen können in einen kompakten Anteil, die *Gl. sublingualis monostomatica*, und einen diffusen Anteil, die *Gl. sublingualis polystomatica* gegliedert werden.

Der Name *Gl. sublingualis monostomatica* rührt daher, dass diese Drüse nur einen Ausführungsgang hat (griech. monos = einzeln, stoma = Öffnung). Dem Pfd. fehlt diese Speicheldrüse. Beim Wdk. liegt sie rostral der diffusen *Gl. sublingualis polystomatica*. Bei Schw. und Flfr. schließt sie sich kaudal an diese an, wobei sie bei den Flfr. kaudal an die *Gl. mandibularis* angrenzt.

Der **Ausführungsgang**, *Ductus sublingualis major*, begleitet den *Ductus mandibularis* und mündet neben diesem oder in einer gemeinsamen Öffnung mit ihm auf der *Caruncula sublingualis* (Abb. 3.7, Abb. 3.8).

Die **Glandula sublingualis polystomatica** (Abb. 3.9) liegt in der Submukosa des Recessus sublingualis lateralis. Sie wölbt die Schleimhaut zur *Plica sublingualis* empor, auf deren Kamm die Drüse mit ihren *Ductus sublinguales minores* endet.

KLINIK Entzündungen der Speicheldrüsen (**Sialoadenitis**) führen zu deren schmerzhafter Anschwellung. Bei Rupturen der Ausführungsgänge von Speicheldrüsen kommt es zur Speichelansammlung im umgebenden Gewebe (**Speichelzysten**). Gelegentlich treten in den Ausführungsgängen von Speicheldrüsen **Speichelsteine** (Sialolithen) auf.

Die Speicheldrüsen werden sowohl sympathisch als auch parasympathisch innerviert. Die **parasympathischen Fasern** kommen von zwei salivatorischen Kernen des Hirnstammes. Die Fasern für die **Parotis** gelangen über den N. tympanicus des N. glossopharyngeus (IX) zum N. petrosus minor und zum Ganglion oticum. Die postganglionären parasympathischen Fasern verlaufen im N. auriculotemporalis des N. mandibularis und werden schließlich über Rami parotidei zur Ohrspeicheldrüse geführt.

Die anderen Speicheldrüsen werden über Fasern innerviert, die über den N. intermedius des N. intermediofacialis

(VII) zum Ganglion pterygopalatinum und zum Ganglion mandibulare ziehen (Abb. 7.93). An der parasympathischen Innervation der Drüsen des weichen Gaumens und des Zungengrundes ist auch der N. vagus (X) beteiligt.

Die parasympathischen Nervenendigungen haben **synapsenähnliche Kontakte** mit den **Drüsenepithelzellen**.

KLINIK Die Reizung des Parasympathikus oder die Gabe von Parasympathomimetika fördert die reichliche Abgabe eines dünnflüssigen Speichels.

Die **sympathischen Nervenfasern** entstammen dem *Ganglion cervicale craniale* (Abb. 7.52) und werden in Gestalt periarterieller Geflechte zu den Drüsen geführt. Sie kommen in engen Kontakt zu den **Myoepithelzellen** und stimulieren diese zur Kontraktion. Dadurch kommt es zum Auspressen des Speichels.

KLINIK Die Reizung des Sympathikus oder die Verabreichung sympathomimetischer Arzneimittel induziert die Sekretion geringer Mengen zähflüssigen Speichels (trockener Mund bei Stress).

DIE GROSSEN SPEICHELDRÜSEN DER MUNDHÖHLE

- **Glandula parotis (Parotis)**
 - seröse Drüse
 - oberflächlich in Fossa retromandibularis gelegen
 - stellt beim Pfd. die laterale Begrenzung des Luftsackes dar
 - Ductus parotideus
 - bei Flfr. lateral über M. masseter verlaufend
 - Papilla parotidea gegenüber dem 4. oberen Prämolaren
 - Gl. parotidea accessoria
- **Glandula mandibularis**
 - seromuköse Drüse
 - kaudal des Kieferwinkels gelegen
 - von Parotis bedeckt (exkl. Flfr.)
 - beim Rd. im Kehlgang mit knolliger Verdickung
 - Ductus mandibularis
 - Mündung auf Caruncula sublingualis
- **Glandula sublingualis monostomatica**
 - fehlt beim Pfd.
 - Ductus sublingualis major
 - Mündung auf Caruncula sublingualis
- **Glandula sublingualis polystomatica**
 - unter der Plica sublingualis im Recessus sublingualis lateralis gelegen
 - Ductus sublinguales minores
- **Innervation**
 - parasympathisch
 - Parotis über N. glossopharyngeus (IX)
 - Gl. mandibularis und Unterzungendrüsen über N. intermediofacialis (VII) und N. vagus (X)
 - Reizung des Parasympathikus führt zu Abgabe dünnflüssigen Speichels
 - sympathisch
 - vom Ganglion cervicale craniale
 - Reizung des Sympathikus führt zu Abgabe zähflüssigen Speichels

3.2.2 Zunge, Lingua

Die Zunge ist ein sehr beweglicher Muskelkörper, der von kutaner Schleimhaut bedeckt wird. Bei geschlossenem Mund füllt sie das Cavum oris proprium aus (Abb. 3.3, Abb. 3.4).

KLINIK Bei kurzschädlichen (brachiozephalen) Hunderassen kann die Zunge im Mund mitunter zu wenig Platz haben, was zu selbst zugefügten Bissverletzungen der Zunge führen kann.

Die Funktionen der Zunge sind vielfältig. Sie dient der Aufnahme von fester Nahrung oder von Flüssigkeiten durch Ergreifen oder Schlecken. Sie ist zuständig für die taktile, gustatorische und thermische Kontrolle der Nahrung. Die

Zunge ist am Kauvorgang und am Schluckakt beteiligt. Bei geschlossenem Mund erzeugt sie durch Kaudalbewegung eine Saugwirkung („Säuglinge“). Sie dient zur Säuberung der Haut bzw. des Haarkleides durch Lecken. Beim Hd. ist die Zunge für die Wärmeableitung durch Hecheln von Bedeutung. Überdies spielt sie eine Rolle bei der Lautbildung.

■ Entwicklung der Zunge

An der Bildung der Zunge sind die vier Kiemenbögen beteiligt. Die Schleimhaut der rostralen zwei Drittel der Zunge entsteht aus den zwei **lateralen Zungenwülsten** und einem **mittleren Zungenwulst**, dem *Tuberculum impar*.

Diese Wülste bilden sich durch Mesenchymwucherungen des 1. Kiemenbogens.

Die Schleimhaut des kaudalen Zungendrittels entsteht aus dem **proximalen Zungenwulst**, der *Copula*, und der **Eminentia hypobranchialis**. Die Copula geht aus Material des 2. Kiemenbogens hervor. Die Eminentia hypobranchialis entsteht aus dem Mesenchym des 3. und 4. Kiemenbogens.

Die **Zungenmuskulatur** wird von den okzipitalen Myotomen gebildet und wächst von kaudal her in die miteinander verschmelzenden Anlagen der Zungenwülste ein. Sie wird vom *N. hypoglossus* (XII) innerviert (S. 598).

Die Innervation der **Zungenschleimhaut** erfolgt entsprechend ihrer Entwicklung aus Material der vier Kiemenbögen über die **Kiemenbogennerven** (Abb. 7.94).

■ Anatomie der Zunge

Die Zunge wird gegliedert in den **Zungenkörper**, *Corpus linguae*, die **Zungenspitze**, *Apex linguae*, und die **Zungenwurzel**, *Radix linguae* (Abb. 3.3, Abb. 3.14, Abb. 3.15, Abb. 3.16). Die Zungenwurzel wird auch **Zungengrund** genannt. Der **Zungenrücken**, *Dorsum linguae*, wölbt sich bei den Wdk. zum **Zungenrückenwulst**, *Torus linguae*, empor. Vor diesem Wulst liegt beim Rd. eine trichterförmige Grube, das sogenannte „Futterloch“, *Fossa linguae* (Abb. 3.15).

KLINIK Im Futterloch des Rd. können eingespielte Futterteile Eintrittspforten für Infektionen schaffen.

Die mediane Verwachsung der aus dem 1. Kiemenbogen entstandenen Zungenwülste deutet sich beim Hd. noch äußerlich durch einen **Sulcus medianus linguae** (Abb. 3.16) an. Von diesem zieht ein bei allen anderen Tierarten vorhandenes **Septum linguae** in die Tiefe. Es teilt die Zunge in zwei symmetrische Hälften. Das Septum geht beim Pfd. dorsal in den **Zungenrückenknorpel**, *Cartilago dorsi linguae*, über. Er enthält Knorpel- und Fettzellen und ist als mediane Verdickung der Propria tastbar. Bei den Flfr. gibt es eine mediane Struktur in der Submukosa der Zungenspitzenunterseite. Dieses spindelförmige Gebilde wird **Tollwurm**, *Lyssa*, genannt (Lyssa zugleich die Bezeichnung für Tollwut). Es besteht aus einer kollagenen Hülle, die Fett- und Knorpelzellen sowie quer gestreifte Muskulatur enthält.

Eine dichte Bindegewebslage, **Aponeurosis linguae**, umspannt unter der Schleimhaut die Zungenmuskulatur. Die Aponeurose stellt gemeinsam mit dem Septum linguae eine Art bindegewebiges Skelett der Zunge dar, an dem sich Muskelfasern anheften. Am Zungenrücken ist die Aponeurosis linguae mit der Propria verschmolzen, wodurch die Zungenschleimhaut hier unverschieblich ist.

Die **Zungenmuskeln** verleihen der Zunge ihre enorme Beweglichkeit. Es sind sogenannte **Außenmuskeln**, die an einem Skeletteil entspringen und in die Zunge einstrahlen, von **Binnenmuskeln** zu unterscheiden. Die Außenmuskeln, auch **extrinsische Zungenmuskeln** genannt, entspringen an Teilen des **Viszeralskeletts**, d.h. an Knochen, die aus den Kiemenbögen hervorgehen. Zu dieser Gruppe gehören drei Muskeln:

- *M. genioglossus*
- *M. hyoglossus*
- *M. styloglossus*

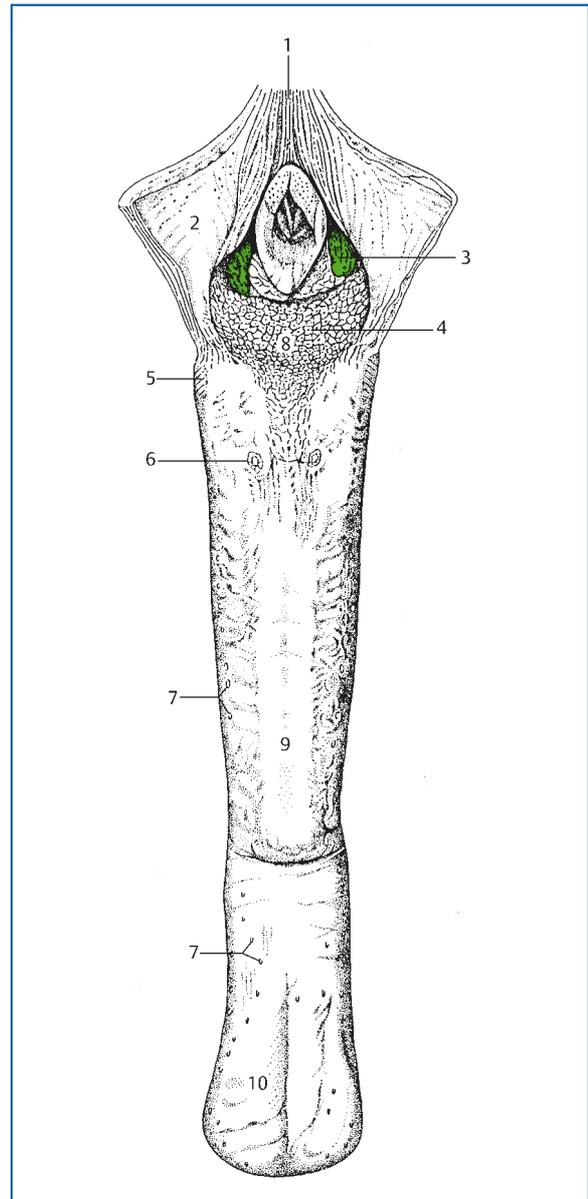


Abb. 3.14 Zunge des Pferdes

- | | |
|---|------------------------|
| 1 Esophagus | 5 Papilla foliata |
| 2 Gaumensegel, nach kaudal gezogen | 6 Papilla vallata |
| 3 Tonsilla palatina | 7 Papillae fungiformes |
| 4 Folliculi tonsillares des Zungengrundes | 8 Radix linguae |
| | 9 Corpus linguae |
| | 10 Apex linguae |

Der **M. genioglossus** (Abb. 7.99) entspringt an der Pars incisiva der Mandibula und strahlt parallel zur Medianebene (Septum linguae) fächerförmig in die Zunge ein. Nach kaudal reicht er bis zum Zungenbein. Seine primäre Aufgabe ist das **Hervorziehen** der Zunge. Überdies kann er die Zunge vom Gaumen herab auf den Mundboden ziehen. Im Schlaf fixiert er die Zunge, damit sie nicht auf den Kehlkopf sinkt.

KLINIK In tiefer Narkose muss bei Rückenlage des Patienten die Zunge nach vorn gezogen und fixiert werden.

Der **M. hyoglossus** (Abb. 7.99) entspringt am Zungenbeinkörper (zusätzlich am Proc. lingualis und am Thyrohyoi-

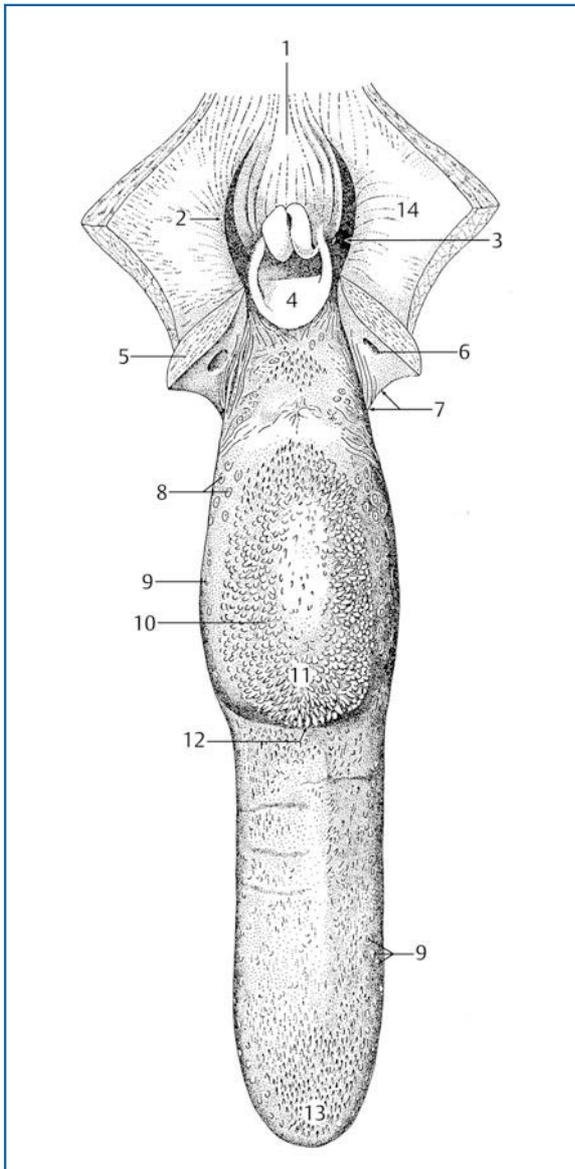


Abb. 3.15 Zunge des Rindes

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1 Esophagus | 8 Papillae vallatae |
| 2 Arcus palatopharyngeus | 9 Papillae fungiformes |
| 3 Recessus piriformis | 10 Papillae conicae |
| 4 Epiglottis | 11 Torus linguae |
| 5 Velum palatinum, median durchtrennt | 12 Fossa linguae |
| 6 Tonsilla palatina | 13 Papillae filiformes |
| 7 Arcus palatoglossus | 14 Pars nasalis pharyngis |

deum). Er zieht von kaudal in die Zunge hinein. Dabei schiebt er sich zwischen den medial gelegenen M. genioglossus und den lateral gelegenen M. styloglossus. Seine Fasern erstrecken sich bis zur Zungenspitze. Als Antagonist des M. genioglossus zieht er die **Zunge nach hinten**. Gemeinsam mit diesem kann er die Zunge auf den Mundboden herabziehen.

Der **M. styloglossus** (Abb. 7.99) entspringt am Ventralende des Stylohyoideums. Es ist der am weitesten lateral gelegene extrinsische Zungenmuskel, der im Seitenrand der Zunge bis zu ihrer Spitze zieht. Er zieht die **Zunge nach**

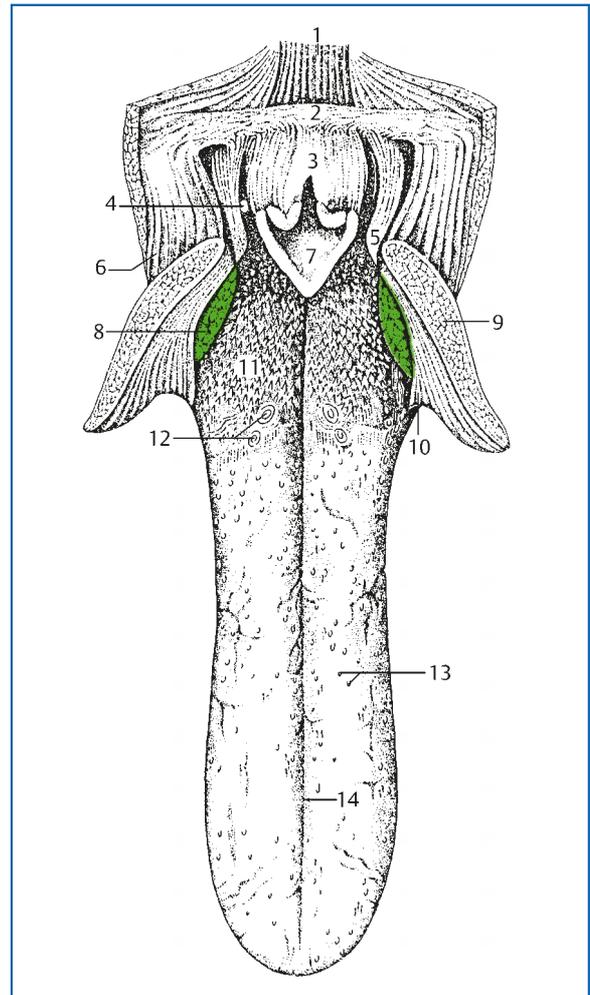


Abb. 3.16 Zunge des Hundes

- | | |
|----------------------------|---|
| 1 Esophagus | 9 Velum palatinum, median durchtrennt |
| 2 Limen pharyngoesophageum | 10 Arcus palatoglossus |
| 3 Pars esophagea | 11 Papillae filiformes, am Zungengrund zottenförmig |
| 4 Recessus piriformis | 12 Papillae vallatae |
| 5 Arcus palatopharyngeus | 13 Papillae fungiformes |
| 6 Pars nasalis pharyngis | 14 Sulcus medianus linguae |
| 7 Epiglottis | |
| 8 Tonsilla palatina | |

hinten. Bei einseitiger Kontraktion wendet er die **Zungenspitze zur Seite**.

Die **Binnenmuskeln** oder **intrinsischen Zungenmuskeln** werden durch Fasersysteme dargestellt, die in den drei Richtungen des Raumes verlaufen und sich gegenseitig durchkreuzen. Zusammen werden sie als **M. lingualis proprius** bezeichnet. Die Binnenmuskeln dienen der **Formveränderung** der Zunge. Im Allgemeinen wirken jeweils zwei Fasersysteme zusammen, deren Antagonist das dritte System ist. So kommt es z. B. bei Kontraktion der Quer- und Vertikalfasern und gleichzeitiger Erschlaffung der Längsfasern zur Verlängerung der Zunge. Zwischen den Muskelbündeln der Zunge befindet sich eine reichliche Menge **Fett**, welches auch bei Unterernährung des Tieres kaum abgebaut wird. Dieses Fett verleiht der für den Verzehr zubereiteten Zunge ihren Wohlgeschmack.

Die **Innervation** der äußeren und der Binnenmuskeln der Zunge erfolgt durch den *N. hypoglossus* (XII).

Die **Zungenschleimhaut** ist mechanisch stark belastet. Dieser Belastung widersteht die Zunge durch eine entsprechende Konstruktion. So ist ihre Oberfläche von **kutaner Schleimhaut** überzogen, die im Bereich des Zungenrückens, besonders bei Rd., Schf. und Ktz., stark **verhornt** ist. Der Koriumpapillarkörper ist gut ausgeprägt. Darüber hinaus bewirkt die feste Verbindung mit der Aponeurosis linguae die **Unverschieblichkeit** der Schleimhaut. Und schließlich verleihen die **Zungenpapillen** der Zunge eine raue Oberfläche, die ihre Belastbarkeit erhöht. An den Seitenrändern und an ihrer Unterfläche trägt die Zunge nur ein dünnes mehrschichtiges Plattenepithel.

KLINIK Die Schleimhaut der Zungenunterseite ist gut durchblutet und damit zur Resorption bestimmter Arzneimittel befähigt (perlinguale Resorption).

Zwischen der Unterfläche der Zunge und dem Mundhöhlenboden verkehrt eine Schleimhautfalte, das **Zungenbändchen**, *Frenulum linguae* (Abb. 3.7, Abb. 3.8). Mit diesem ist die Zungenspitze am Mundhöhlenboden befestigt.

Die **Zungenpapillen**, *Papillae linguales*, werden nach ihrer Funktion in folgende Gruppen gegliedert:

ZUNGENPAPILLEN, PAPILLAE LINGUALES !

- mechanische Papillen
 - Papillae filiformes
 - Papillae conicae
 - Papillae lentiformes
- Geschmackspapillen
 - Papillae fungiformes
 - Papillae vallatae
 - Papillae foliatae
- Randpapillen, Papillae marginales

Die **Papillae filiformes** (Abb. 3.15, Abb. 3.16) stellen bei Pfd., Zg. und Schw. kurze weiche Hornfäden dar. Sie bedecken den Zungenrücken und verleihen ihm einen samtartigen Charakter. Bei Rd., Schf. und Ktz. tragen diese Papillen kleine rachenwärts gerichtete Hornspitzen und verleihen der Zungenoberfläche dieser Tierarten ihre charakteristische Rauigkeit. Beim Menschen führt die ungenügende Abschilferung der Hornspitzen infolge von Krankheiten zu einer weißlichen „belegten Zunge“.

KLINIK Die Zungenoberfläche ist bei vielen Erkrankungen charakteristisch verändert. So führen z. B. Krankheiten, die mit einer Atrophie der Schleimhaut oder Desquamation eines Zungenbelages einhergehen, zu einer geröteten Zunge (Himbeer- oder Erdbeerzunge).

Beim Rind treten am Zungenkörper größere stumpfkegelförmige **Papillae conicae** (Abb. 3.15) auf. Mehr abgeflachte Varianten mechanischer Papillen werden wegen ihrer Linsenform **Papillae lentiformes** genannt. Sie treten bei allen Wdk. am Zungenkörper auf. Die mechanischen Papillen verleihen der Zunge eine höhere Belastbarkeit. Die Papillae filiformes sind überdies mit freien Nervenendigungen und lamellär gebauten Rezeptororganen ausgestattet. Damit dienen sie auch der Aufnahme von **Tastempfindungen**.

Diese stereognostische Fähigkeit ist an der Zungenspitze besonders ausgeprägt.

Die pilzförmigen Papillen, **Papillae fungiformes** (Abb. 3.14, Abb. 3.15, Abb. 3.16), sind größer, aber weniger zahlreich als die fadenförmigen. Sie kommen auf dem Zungenrücken, an den Seitenflächen und an der Unterseite der Zunge vor. Sie tragen, insbesondere bei Jungtieren, intraepithelial **Geschmacksknospen**. Freie Nervenendigungen und lamellierte Rezeptoren sprechen für die Beteiligung pilzförmiger Papillen an der **Mechano- und Thermorezeption**.

Die **Papillae vallatae** (Abb. 3.14, Abb. 3.15, Abb. 3.16) haben ihren Namen von einem sie umgebenden Wallgraben. Sie liegen am Übergang vom Zungenkörper in den Zungenrund. Sie haben auch pilzförmige Gestalt, sind aber größer als die Papillae fungiformes. Ihre Anzahl schwankt tierartlich. Pfd. und Schw. besitzen jederseits eine, Flfr. 2–3, Wdk. bis zu 24 je Zungenhälfte. Die dem Wallgraben zugewandte Wand der Papille trägt zahlreiche **Geschmacksknospen**. In die Tiefe des Grabens münden seröse Drüsen (VON EBNER-Spüldrüsen). Ihr dünnflüssiges Sekret spült die Rezeptoren im Wallgraben und ermöglicht damit die Aufnahme neuer Geschmacksempfindungen.

Die Blätterpapillen, **Papillae foliatae**, kommen deutlich ausgeprägt nur beim Pfd. vor (Abb. 3.14). Sie erscheinen als je ein etwa 20 mm langer Schleimhautwulst am Kaudalende der Zungenränder, unmittelbar vor dem Arcus palatoglossus. Die Schleimhaut ist durch Querfurchen in Blättchen geteilt. In den Furchen liegen zahlreiche **Geschmacksknospen**. Seröse Spüldrüsen in der Umgebung der Blätterpapillen haben die gleiche Funktion wie jene bei den umwallten Papillen.

An den Rändern des vorderen Zungendrittels kommen bei neugeborenen Schw. und Flfr. sogenannte **Randpapillen**, *Papillae marginales*, vor. Sie sind bis zu 6 mm lang und stehen in dichten Büscheln. Die Randpapillen scheinen Bedeutung für den Saugakt bei diesen Tierarten (Verschluss der Mundspalte) zu haben und werden daher auch „Saugpapillen“ genannt.

Im Bereich des Zungengrundes kommen Anhäufungen lymphoretikulären Gewebes in tierartlich unterschiedlicher Dichte vor. Sie werden als **Zungenmandel**, *Tonsilla lingualis*, bezeichnet.

■ Innervation der Zungenschleimhaut

Die Zungenschleimhaut wird **sensibel** (Stereognosis, Schmerz, Temperatur) und **sensorisch** (Geschmack) innerviert. Entsprechend ihrer entwicklungsgeschichtlichen Herkunft werden die Schleimhautabschnitte von verschiedenen **Kiemenbognerven** versorgt.

Die **sensible Innervation** der rostralen zwei Drittel erfolgt über *Rami linguales* des **N. lingualis**. Der N. lingualis ist eine Abzweigung des zum *N. trigeminus* (V) gehörigen **N. mandibularis**. Der **N. glossopharyngeus** (IX) versorgt mit *Rami linguales* das kaudale Zungendrittel (Abb. 7.94).

Die **sensorische Innervation** der vorderen zwei Zungendrittel (Geschmacksknospen der Papillae fungiformes) erfolgt über die **Chorda tympani** des **N. intermediofacialis** (VII). Nach Passage der Paukenhöhle verlassen die Nervenfasern den Schädel durch die Fissura petrotympanica und ver-

einigen sich auf dem Wege zur Zunge mit dem N. lingualis (Abb. 7.94). Die Geschmacksknospen in den Papillae vallatae und den Papillae foliatae liegen im kaudalen Zungendrittel und werden vom N. glossopharyngeus (IX) innerviert. An der sensorischen Innervation der Schleimhaut des Zungenwurzelgebietes ist in geringerem Maße auch der N. laryngeus cranialis des N. vagus (X) beteiligt (Abb. 7.94).

DIE ZUNGE, LINGUA

Entwicklung aus 1.–4. Kiemenbogen

- Apex linguae
- Corpus linguae
- Radix linguae
- Dorsum linguae
 - Torus linguae (Wdk.)
 - Fossa linguae (Rd.)
- Septum linguae
 - Cartilago dorsi linguae (Pfd.)
 - Lyssa (Flfr.)
- Sulcus medianus linguae (Hd.)
- Aponeurosis linguae

Außenmuskeln

- M. genioglossus → Hervorziehen
- M. hyoglossus → nach hinten ziehen
- M. styloglossus → nach hinten ziehen

Binnenmuskeln

- M. lingualis proprius

Innervation der Zungenmuskeln

- N. hypoglossus (XII)

Zungenschleimhaut

- kutane Schleimhaut
- bei Rd., Schf., Ktz. ist Rücken stark verhornt
- Zungenbändchen, *Frenulum linguae*

Zungenpapillen, *Papillae linguales*

- mechanische Papillen → Tastempfindungen
 - Papillae filiformes
 - Pfd., Zg., Schw. weiche Hornfäden
 - Rd., Schf., Ktz. mit Hornspitzen
 - Papillae conicae (Rd.)
 - Papillae lentiformes (Wdk.)
- Geschmackspapillen → Geschmacksempfindungen
 - Papillae fungiformes (zusätzl. Mechano- und Thermorezeption)
 - Papillae vallatae mit Spüldrüsen
 - Papillae foliatae (nur bei Pfd. deutlich) mit Spüldrüsen
- Randpapillen, *Papillae marginales*

Zungenmandel, *Tonsilla lingualis*

Innervation der Schleimhaut

- Kiemenbogennerven
- sensibel:
 - N. lingualis des N. mandibularis des N. trigeminus (V)
 - N. glossopharyngeus (IX)
- sensorisch:
 - Chorda tympani des N. intermediofacialis (VII)
 - N. glossopharyngeus (IX)
 - N. laryngeus cranialis des N. vagus (X)

3.2.3 Zähne, Dentes

Die Zähne gehören neben dem Zahnfleisch, den Kiefergelenken und den Kaumuskeln zum **Kauapparat**. Die Zähne formen das **Gebiss**. Das Gebiss der Haussäugetiere besteht aus einer tierartlich unterschiedlichen Anzahl von Zähnen. Nach ihrer Stellung im Kiefer haben die Zähne unterschiedliche Aufgaben und unterscheiden sich damit in ihrer Gestalt. Die Gebissform steht in enger Beziehung zur Art der Ernährung (Karnivoren-, Omnivoren- und Herbivorengebiss).

■ Entwicklung der Zähne

An der Bildung der Zähne sind zwei Keimblätter, das **Ektoderm** und das **Mesoderm**, beteiligt. Die Entwicklung des Gebisses (Abb. 3.17) beginnt etwa in der 5. Woche. Das Epithel der ektodermalen Mundbucht (S.250) wächst in die Tiefe und bildet die **Zahnleiste**. An deren Rand bilden sich durch Epithelwucherungen die **Zahnknospen** als Anlagen der epithelialen **Schmelzorgane**. Die Anzahl der Zahnknospen entspricht der Anzahl der Milchzähne. In der Nachbarschaft jeder dieser Anlagen verdichtet sich das Mesenchym zur **Zahnpapille**. Diese stülpt die Zahnknospe ein und formt sie zum **Schmelzbecher** um. Der Schmelzbecher entwickelt sich weiter zur **Schmelzglocke**, die das Mesenchym der Zahnpapille umgreift.

Die Zahnleiste bildet sich nun in ihrem proximalen Abschnitt zurück. Dadurch setzen sich die Schmelzorgane mehr und mehr von der Zahnleiste ab. Parallel zu den Rückbildungsvorgängen wächst lingual an der Zahnleiste die **Ersatzzahnleiste**, aus der die Anlagen für die Zähne der zweiten Generation hervorgehen. Die Dauerzähne entwickeln sich demzufolge lingual von den Milchzähnen. Ersatzzahnleiste und die von einem mesenchymalen **Zahnsäckchen** umgebene Schmelzglocke verlieren schließlich die Verbindung zum Epithel der Mundhöhle.

Die Haupts substanz des Zahnes, das **Dentin** oder **Zahnbein** (Abb. 3.18), wird von **Odontoblasten** produziert, die sich aus Mesenchymzellen der Zahnpapille differenzieren. Die Odontoblasten bleiben erhalten, solange der Zahn lebt. Ähnlich wie das Osteoid bei der Knochenbildung wird das Dentin in Form einer weichen, vorwiegend aus Kollagenfibrillen bestehenden Interzellularsubstanz, dem **Prädentin**, abgeschieden. Aus dem Prädentin entwickelt sich durch Verkalkung das Dentin. Anders als bei der Knochenbildung wird aber nicht die ganze dentinbildende Zelle von Dentin umschlossen, sondern nur ein langer, in Richtung Schmelzglocke weisender Zytoplasmafortsatz (Zahnbeinfaser oder TOMES-Faser). Die Dentinbildung beginnt an der Spitze und schreitet wurzelwärts fort.

Der **Schmelz** ist ein harter weißer Überzug des Dentins im Bereich der Zahnkrone (Abb. 3.18). Er wird von **Enameloblasten** gebildet, die sich aus den inneren Schmelzepithelzellen entwickeln. Die Enameloblasten scheiden **Schmelzprismen** ab, die, von der Zahns Spitze beginnend, den Schmelzüberzug über das Dentin legen.

Die **Wurzelbildung** erfolgt kurz vor dem Durchbruch der Zahnkrone. Bei der Gestaltung der Wurzel erfüllt das Schmelzepithel eine entscheidende Funktion. Es wächst in das Mesenchym im späteren Wurzelbereich vor und bildet eine Art Gussform für die Zahnwurzel. Dieser wurzelwärts