

Mund- u. Rachenverhältnisse bei neugeborenen Carnivoren im Vergleich zum erwachsenen mit besonderer Berücksichtigung der physiologischen Vorgänge, die sich bei der Atmung und Nahrungsaufnahme abspielen.

Von

Dr. Martin Wegner.

Hierzu Tafel I und II.

Bevor ich auf das eigentliche Thema meiner Arbeit eingehe, will ich kurz auf die Entstehungsweise derselben hinweisen. — Im naturhistorischen Museum der Stadt Bern befand sich ein aus dem Bärengraben stammender neugeborener Bär, auf dessen eigentümliche Zungenstellung, die aus Fig. 3 ersichtlich ist, mich Herr Prof. Dr. Studer aufmerksam machte. Er regte dabei die Frage an, ob diese charakteristische Zungenstellung nicht etwa bei der Nahrungszufuhr der jungen Carnivoren eine besondere Rolle spiele und demnach vielleicht Einfluß auf die Rachenbildung habe. Auf diese Anregung hin, begann ich meine Untersuchungen der Mund- und Rachenhöhle bei neugeborenen Carnivoren, die mich zu überraschenden Resultaten führten. In erster Linie berücksichtigte ich die Zunge, sowie ihre Muskulatur und besonders auch die inneren Rachenverhältnisse und die Pharynxmuskulatur, soweit sie für diese Arbeit in Betracht kommen.

Erwähnen möchte ich hier noch, daß ich bei der Untersuchung der inneren Rachenverhältnisse nur auf eigene Beobachtungen angewiesen war, da bisher hierüber noch keine Untersuchungen bestehen. Erklärlicherweise wird stets das erwachsene fertige Tier behandelt, während man beim Studium der Entwicklungsgeschichte speziell die Embryonen berücksichtigt.

Was meine mikroskopischen Untersuchungen anbetrifft, so wandte ich sie hauptsächlich an bei der Untersuchung der Binnen-

muskulatur der Zunge und der Milchdrüsen von erwachsenen Carnivoren. Die Untersuchung letzterer scheint zwar außerhalb des Rahmens dieser Arbeit zu liegen, ihre genaue anatomische Kenntnis ist jedoch zum besseren Verständnis bei der Milchaufnahme der jungen Carnivoren notwendig.

Für unerlässlich hielt ich es auch, näher auf die physiologischen Vorgänge einzugehen, die sich beim Erwachsenen bei der Nahrungs- und Luftzufuhr im Pharynx abspielen und im Gegensatze hierzu die Vorgänge anzugeben, wie sie sich nach meinen Untersuchungen bei den neugeborenen Carnivoren abspielen müßten.

Die Mundhöhle der Carnivoren.

Allgemeines.

Die Mundhöhle bildet den Anfang des Kopfdarmes und wird am Eingange von den Lippen, seitlich von den Backen, dorsal vom harten Gaumen, ventral vom Mundhöhlenboden mit Einschluß der Zunge und rachenwärts vom weichen Gaumen begrenzt. Die knöcherne Grundlage besteht aus dem Gaumengewölbe, den Alveolarfortsätzen der Zwischen- und Oberkieferbeine und den Unterkieferbeinen. Liegen die Zähne aneinander, so zerfällt die Mundhöhle in das Vestibulum oris und das Cavum oris proprium. Ersteres kann man wieder in das Vestibulum labiale und buccale teilen, während man den Teil des Cavum oris proprium, der seitlich zwischen Zunge und Unterkiefer liegt, mit Cavum sublinguale laterale und den unter der Zungenspitze gelegenen mit Cavum sublinguale apicale bezeichnet. Während beim Menschen Cavum und Vestibulum oris bei geschlossenem Munde vollständig getrennt sind, kommunizieren sie bei den erwachsenen Tieren miteinander. Beim Hund z. B. geschieht das in der Weise, daß sowohl zwischen dem letzten Praemolar und dem Caninus, als auch zwischen diesem und den Incisivi und bei gewissen Rassen auch zwischen den einzelnen Praemolaren, ferner zwischen dem letzten Molar und dem Mandibularrande Zwischenräume bleiben. Die Lippen umschließen die Rima oris und gehen an der Seitenfläche des Gesichts spitzwinkelig in den Commissurae labiorum ineinander über, die jederseits den Angulus oris umgibt. An der Oberlippe findet sich allgemein das Philtrum stark ausgeprägt. Die Schleimhaut ist meist schwarz pigmentiert und bildet an der Oberlippe ein deutliches Lippenbändchen. Die Unterlippe ist bei den Hunden schlaff und am Rande mit Zacken versehen. Beide Lippen sind an der Außenfläche vollständig behaart; nur an der Oberlippe findet sich median eine kleine haarlose Stelle, die meist schwarz pigmentiert ist und in den Nasenspiegel übergeht. Bei Hund und Katze kommen zahlreiche Tasthaare vor, die an der Oberlippe in größerer Anzahl als an der Unterlippe vorhanden sind. Die Backenschleimhaut ist glatt und meist auch schwärzlich gefärbt. Der meist pigmentierte, sublinguale Mundhöhlenboden bildet ein deutliches Frenulum linguae. Der lippenwärts schmale, rachenwärts breite harte Gaumen hat 9—10 Staffeln, die

bogenförmig von einer Zahnreihe zur andern laufen. Die Raphe ist undeutlich und fehlt oft ganz. In der Mitte der ersten Staffel liegt eine kleine Erhebung, die Gaumenpapille. Seitwärts und an der Spitze derselben befinden sich die Ausführungsgänge des Ductus naso-palatinus.

Auf dem Boden der Mundhöhle liegt die Zunge.

Median an der ventralen Fläche der Zungenspitze befindet sich ein derber wurmartiger Körper, die Lyssa. Sie ist bedeckt von der Schleimhaut und einigen dem Lingualis angehörenden Muskelzügen und liegt in einer Grube zwischen beiden Genio-glossi. Beim Hund findet man in der Mitte der Zunge eine rinnenartige Vertiefung, den Sulcus medianus linguae.

Nach dieser allgemeinen Beschreibung der Mundhöhle beim erwachsenen Tier, will ich auf die Verschiedenheiten eingehen, die ich bei der Untersuchung beim neugeborenen Hund fand. Auffallend erschien mir vor allem die Zunge, die mit ihrer Spitze frei aus dem Cavum oris herausragte und eigentümlich konkav gerollt war, sodaß sie mit der Oberlippe gewissermaßen einen Rüssel bildete. Fig. 2. Ferner fand ich beiderseits vom harten Gaumen und zwar zwischen diesem und den Alveolarfortsätzen des Oberkiefers eine tiefe Rinne, über die ich in der Literatur keinerlei Angaben fand. In diese Rinne legten sich die Ränder der Zunge derart hinein, daß gewissermaßen ein abgeschlossener Raum für sich entstand, die Zunge demnach das Cavum oris direkt gegen das Vestibulum oris buccale abschloß. Die Staffeln am harten Gaumen fand ich ebenfalls bei neugeborenen Hunden, jedoch nicht so stark ausgeprägt wie bei den erwachsenen. Die ersteren und letzteren waren gewöhnlich weniger deutlich entwickelt als die mittleren. Ihre Anzahl betrug gewöhnlich 10.

Da die Zunge bei der Nahrungszufuhr mitwirkt, so schien es mir ratsam, auch die Muskulatur der Zunge einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, die ich zuerst bei neugeborenen Hunden vornahm. Es kommt hier hauptsächlich in Betracht der *M. styloglossus*, der beim erwachsenen Tier die Nahrung zwischen die Zahnreihen bringt, die Zunge krümmt und auch zurückzieht; der *M. hyoglossus*, der ebenfalls als Rückzieher der Zunge wirkt, außerdem aber noch den Zungengrund hebt; der *M. genioglossus*, der die Zunge vom Gaumen in den Kehlengang, die Zungenspitze rachenwärts oder den Zungengrund oralwärts zieht.

Der *M. Myloglossus* und der *M. Transversus hyoideus* ist beim Hunde nicht vorhanden.

Betreffs der Muskulatur des Hundes kam ich im wesentlichen zu denselben Resultaten, wie Ellenberger und Baum in ihrer Anatomie des Hundes.

Bevor ich näher auf die oben erwähnten Muskeln eingehe, will ich zum näheren Verständnis der Fig. 4, die diese Muskeln darstellt, die Muskeln, die in ihrer Wirkung zum Zungenbein, Kehlkopf und der Zunge in Beziehung stehen, besprechen.

Von diesen interessieren uns hauptsächlich der *M. sterno-hyoideus*

und *M. sterno-thyreoideus* in ihrer Wirkung als Ab- und Rückwärtszieher des Zungenbeins, des Kehlkopfes und der Zunge.

Der *M. sterno-hyoideus* — Fewkes nennt ihn *M. sternoglossus*, während Owen, Pouchet, Macalister u. a. ihn als *M. sterno-maxillaris* bezeichnen — ist ein langer, platter Muskel, der gemeinschaftlich mit dem der andern Seite auf der Trachea liegt. Seine Länge, gemessen vom Ursprung am Manubrium sterni — nach Bronn entspringt er bei Hund und Katze am Knorpel der ersten Rippe und inseriert meist am Basihyale — bis zu seinem Ansatz am Körper des Zungenbeins beträgt im Durchschnitt bei neugeborenen Hunden 34 mm, die mittlere Breite 7 mm, während die Breite am Ansatz nur $4\frac{1}{2}$ mm beträgt. Da die Größenverhältnisse bei erwachsenen Hunden zu stark variieren, so erübrigt sich ihre Angabe. Beim erwachsenen Hund sind beide Muskeln so eng miteinander verbunden, daß eine deutliche Trennung nicht immer möglich ist. Bei neugeborenen Hunden war am Muskelansatz bis auf 3 mm eine deutliche Trennungslinie des rechts- und linksseitigen Muskels sichtbar, dann waren bis auf 7 mm beide Muskeln so eng miteinander verbunden, daß man eine Trennungslinie nicht sehen konnte. Am Ursprungsteil dagegen war eine solche durch einen medianen Sehnenstreifen angedeutet. Beide Muskeln bedecken außer der Trachea noch den *M. crico-thyreoideus*, den Ring- und Schildknorpel und z. T. den *M. hyo-thyreoideus*, ferner fast ganz den *M. sterno-thyreoideus*, mit dem sie übrigens am Ursprung innig verbunden sind. Bedeckt ist der Muskel von der Portio sternalis des *M. sterno-cleido-mastoideus* und von der Haut. An seiner Insertion am Zungenbeinkörper grenzt er an den *M. mylo-hyoideus*, *stylo-hyoideus* und *hyopharyngeus*.

Der *M. sterno-thyreoideus*, auch *sterno-costo-thyreoideus* genannt, entspringt am Manubrium sterni und läuft am *M. sterno-hyoideus* entlang bis zum Schildknorpel, an dem er sich fleischig inseriert. Seine Länge beträgt bei neugeborenen Hunden 24 mm, seine Breite 4 mm. Er bedeckt einen Teil der Trachea, sowie der Glandula thyreoidea und den *M. crico-thyreoideus*. An seinem Ende grenzt er dorsal an den *M. crico-pharyngeus*, nasal an den *M. hyothyreoideus* und ventral an den *M. crico-thyreoideus*. Dorsal grenzt er an die Pars mastoidea des *M. sterno-cleido-mastoideus*.

Bronn beschreibt ihn als einen paarigen Muskel, der ventral meist zum größten Teile vom *M. sterno-hyoideus* bedeckt ist und von der Innen- (Dorsal-) Fläche des Sternum in verschiedener Höhe und Ausdehnung, sowie von verschiedenen Rippenknorpeln entspringen kann. Er bedeckt die Schilddrüse und inseriert an der Linea obliqua des Schildknorpels. Häufig kommt ein Zusammenhang mit Thyreohyoideus oder mit Sphincter pharyngo-laryngeus vor.

Die Breite des Muskels variiert sehr bei verschiedenen Arten, selbst innerhalb derselben Ordnung. *Sterno-thyreoideus* und *Thyreohyoideus* sind offenbar als ein ursprünglich einheitlicher Muskel aufzufassen, welcher in seinem Verlaufe vom Sternum zum Zungenbein durch eine am Schildknorpel eingegangene Insertion unterbrochen

und so in zwei Muskeln geteilt ward. Diese Zusammengehörigkeit spricht sich in der häufig auftretenden Verbindung des Sterno-thyreoideus mit Thyreo-hyoideus aus, welche aber bei verschiedenen Tieren verschieden ausgebildet ist.

Die Fortsetzung des M. sterno-thyreoideus bildet gewissermaßen der M. hyo-thyreoideus, weshalb er daher an dieser Stelle besprochen werden mag. Er stellt einen platten Muskel dar, dessen Fasern aboral verlaufen. Er entspringt am aboralen Rande der dem Zungenbeinkörper zugewandten Hälfte des Gabelastes und setzt sich an der Linea obliqua des Schildknorpels an. Seine Länge beträgt 4 mm, die Breite 5 mm. Der Muskel bedeckt einen Teil des Schildknorpels und ist bedeckt von der Gland. submaxillaris. Er grenzt, wie bereits gesagt, an den M. sterno-thyreoideus, außerdem an den M. Thyreo-pharyngeus und M. baseoglossus.

Nach dieser Besprechung will ich auf die Zungenmuskulatur, soweit sie uns hier interessiert, eingehen. Der oberflächlichste Zungenmuskel ist der M. stylo-glossus. Er ist ein langer, platter Muskel, der von seinem Ursprung am Cornu sup. oss. hyoid. bis zu seinem Verlaufe am Seitenrande der Zunge 26 mm mißt; die Breite beträgt 5 mm, seine Dicke 3 mm. Er bedeckt die äußere Fläche des oberen Zungenbeinastes und grenzt mit der lateralen Fläche an die Zungenschleimhaut und z. T. an den M. mylo-hyoideus. Die mediale Fläche des oralen Teiles des Muskels liegt an dem M. hyoglossus und Lingualis und die des aboralen Teiles an dem Levator veli palatini, am Pterygo- und Palato-pharyngeus, am mittleren und dorsalen Zungenbeinaste und an der Rachenfaszie. Während der dorsale Rand an der Zungenschleimhaut liegt, grenzt der ventrale oral an den M. genio-glossus, in der Mitte an den M. hyo-glossus und aboral an den M. hyopharyngeus und M. stylo-pharyngeus.

Der M. hyoglossus s. baseoglossus entspringt an der lateralen Seite des Gabelastes und des Körpers des Zungenbeins, lateral vom M. genio-hyoideus und M. genio-glossus. Er tritt an die Seitenfläche des Zungengrundes und der Zunge. Er mißt in seiner Länge 11 mm, in der Breite 3 mm. Mit seiner lateralen Fläche liegt er z. T. am M. stylo-glossus, z. T. am M. mylo-hyoideus und der Schleimhaut; medial liegt er auf dem Zungenbeine, dem Hyo-pharyngeus, keratohyoideus, dem Genio-hyoideus, Genio-glossus und Lingualis.

Der M. genioglossus liegt in sagittaler Richtung in der Zungenmitte. Er reicht vom Kinnwinkel der Mandibula bis zum Zungenbein; seine Länge beträgt 25 mm. Von dem ventralen Rande strahlen die Fasern fächerartig in die Zunge aus und reichen bis nahe an die Schleimhaut. Lateral grenzt der Muskel an den Mylo-hyoideus und Hyoglossus, medial an den der andern Seite und an Fasern des Lingualis. Ventral von ihm liegt der M. geniohyoideus, dorsal der M. styloglossus.

Anschließend hieran will ich gleich die Muskulatur des Pharynx besprechen, während ich nachher die innere Beschaffenheit an einem Längsdurchschnitt zeigen werde.

In Betracht kommt hauptsächlich der M. constrictor pharyngis

medius oder *M. hyo-pharyngeus* in seiner Wirkung als Zusammen-schnürer des Schlundkopfes und der *M. constrictor pharyngis inferior*, der dieselbe Wirkung wie der vorige auszuführen hat.

Der *M. constrictor pharyngis medius* zieht sich über die Seiten- und Rückenfläche des Schlundkopfes hin. In der Raphe pharyngis stößt er mit dem der andern Seite zusammen. Er entspringt mit 2 Köpfen, einem oralen und aboralen. Der orale Kopf setzt am Cornu medium des Zungenbeins an, verläuft dorsal und aboral und verbindet sich bald mit dem aboralen Kopfe. Dieser entspringt als ein platter Muskel an der lateralen Fläche des Cornu pharyngeum des Zungenbeins, steigt an der Seitenwand des Schlundkopfes in die Höhe, verbindet sich mit dem oralen Kopfe und endet mit dem der andern Seite an der Raphe pharyngis. Er ist gegen seinen Ursprung vom Baseo-glossus, weiterhin vom Biventer und der Glandula submaxillaris bedeckt; er bedeckt z. T. den Kerato-hyoideus, das Ende des Stylo-pharyngeus und die Schleimhaut. An seinem aboralen Rande verschmilzt er mit dem Laryngo-pharyngeus und stößt am Cornu pharyng. an den Hyothyroideus und den Sternohyoideus. In Fig. 4 ist die aborale Portion zu sehen, deren Breite $4\frac{1}{2}$ mm beim neugeborenen Hund beträgt.

Der *M. constrictor pharyngis inferior* s. laryngo-pharyngeus entspringt ebenfalls mit 2 Köpfen und liegt wie der vorige auch an der Seiten- und Rückenwand des Schlundkopfes. In der Raphe pharyngis trifft er sich mit dem der andern Seite. Den oralen Kopf bezeichnet man als *M. thyreo-pharyngeus*, den aboralen als *M. crico-pharyngeus*. Ersterer entspringt an der Linea obliqua des Schildknorpels, letzterer an der lateralen Fläche und dem aboralen Rande des Ringknorpels. Beide Muskelköpfe verschmelzen bald miteinander, so daß sie bereits auf der Seitenwand des Schlundkopfes als ein Muskel erscheinen, wie aus Fig. 4 zu ersehen ist. Die Breite dieses Muskels beträgt an dieser Stelle 8 mm. Der orale Rand des *M. laryngo-pharyngeus* ist mit dem *M. hyopharyngeus* verbunden, sein aboraler Rand ist frei. Mit dem ventralen Rande grenzt er an den Hyo- und Crico-thyroideus. Der orale Kopf ist fast ganz von der Glandula submaxillaris und den tiefen Kehlganglymphdrüsen, der aborale außerdem zum geringen Teil vom Sterno-thyroid bedeckt. Er bedeckt z. T. den Ring- und Schildknorpel.

Um die inneren Rachenverhältnisse klar zu legen, fertigte ich einen Längsschnitt durch Kopf und Hals eines neugeborenen Hundes. Wie aus Fig. 5 zu ersehen ist, hat der Pharynx die Gestalt eines Trichters. Seine Länge beträgt von den Choanen bis zum Eingange in die Speiseröhre und den Kehlkopf gemessen $20\frac{1}{2}$ mm. Außer mit der Speiseröhre und dem Kehlkopf kommuniziert der Pharynx noch mit der Mund-, Nasen- und Paukenhöhle. Die Öffnungen für die beiden letzteren befinden sich am Rachendach, während der Eingang für das Cavum oris, den Larynx und Ösophagus sich am Rachenboden befindet. Die Trennung des Pharynx von der Mundhöhle geschieht durch das Velum palatinum, dessen freier Rand

zwischen Zungengrund und Kehldeckel bis nahe an die Basis des letzteren reicht. Seine Länge betrug bei meinem Präparate 16 mm, während die breiteste Stelle des Pharynx, gemessen von dem auf dem Zungengrund aufliegenden freien Ende des Velum palatini bis zur gegenüberliegenden Wirbelwand 9 mm betrug. Die Epiglottis war $4\frac{1}{2}$ mm lang. Während beim erwachsenen Hund bei geöffnetem Kehlkopf die Verhältnisse so liegen, daß die Epiglottis hinter dem auf dem Zungengrund befindlichen Velum palatinum liegt und seitlich einen vollkommenen Abschluß gegen das Cavum oris bildet, kann man auf Fig. 5 sehen, daß die Verhältnisse beim neugeborenen Hund ganz andere sind. Das Velum palatinum liegt zwar auch auf dem Zungengrund, und ebenso legt sich die Epiglottis an dieses, doch nur in der Weise, daß sie seitwärts einen kleinen Durchgang frei läßt, so daß hier bei geöffnetem Kehlkopf im Gegensatz zum erwachsenen Tier nicht ein Abschluß gegen die Mundhöhle besteht, sondern eine Kommunikation dieser mit der Rachenhöhle. Erwähnt sei hier auch, daß bei erwachsenen Carnivoren die Schleimhaut ungefähr in der Höhe des aboralen Randes der Cartilago cricoidea rundum eine ziemlich breite und verhältnismäßig starke Ringfalte, in der ein starkes Muskelbündel liegt, bildet. Man kann demnach hier von einer Schlundenge reden, durch die der Bissen hindurchgedrängt werden muß. Nach Strahl ist dieser an der Übergangsstelle des Pharynx in den Ösophagus liegende Wulst (Pharynxwulst) zuerst von Franck beschrieben worden. Er wird auch von Kossowski erwähnt; desgleichen von W. Ellenberger, der am Eingange in den Ösophagus eine drüsenreiche, bei der Katze drüsenlose Schleimhautfalte findet. Auch bei Ellenberger und Baum findet er eine eingehende Beschreibung.

Bei neugeborenen Hunden fand ich diese Falte z. T. nicht, z. T. nur schwach angedeutet, so daß sie demnach als ein späteres Produkt zu betrachten ist und ihrer Wirkung bei neugeborenen Carnivoren keine Bedeutung beizumessen ist. In derselben Weise fand ich auch die Schleimhautfalten des Gaumensegels nur angedeutet, während sie beim erwachsenen Tier sehr stark entwickelt waren. Es waren dies die Arcus glossopalatini und die Arcus pharyngopalatini. Erstere ziehen zum Seitenrande der Zunge hin und bilden beim erwachsenen Hund zwei sehr deutliche Falten; letztere spalten sich bald nach ihrem Ursprunge in 2 Schenkel, von denen der eine zum Pharynx zieht und sich schließlich in der Schleimhaut verliert. Der andere Schenkel geht an der Seitenwand des Pharynx zum Kehldeckel. Er vereinigt sich mit dem der andern Seite und strahlt ebenfalls in die Pharynxschleimhaut aus.

Felis domestica.

Die Beschreibung, die ich zu Anfang der Arbeit über die Mundhöhle im allgemeinen gegeben habe, paßt im wesentlichen auch auf die Mundverhältnisse der Katze. Ich will mich daher gleich dem neugeborenen Tier zuwenden.

Im Gegensatz zum Hund war die Oberfläche der Zunge, mit Aus-

nahme der Ränder, mit hornigen Stacheln besetzt, die rachenwärts gerichtet waren. Sie war jedoch auch seitwärts aufgerollt, wenn auch nicht in der charakteristischen Weise wie beim Bären. Ihre Länge betrug von der Zungenspitze bis zum Zungenrande 33 mm, die mittlere Breite 15 mm. Die bereits beim Hunde erwähnte Rinne zwischen den Alveolarfortsätzen und hartem Gaumen fand ich ebenfalls vor. Ich machte jedoch die Beobachtung, daß diese Rinne ziemlich rasch mit der Entwicklung des Tieres oder besser gesagt mit der Weiterentwicklung des harten Gaumens und der Zähne verschwindet, so daß nach Durchbruch der Zähne der harte Gaumen die allgemein bekannte Form besitzt. Die Rinne besteht also nur zur Zeit, wo das Tier noch saugt. Beim Saugen legen sich nun die umgebogenen Ränder der Zunge in diese Rinne und somit ist wieder der typische Sauggrüssel gebildet. Der mit Hilfe des Gaumens und der Zunge entstandene Raum ist vollkommen gegen die übrige Mundhöhle abgeschlossen.

Es erscheint mir angebracht an dieser Stelle einiges über den Übergang der Mund- zur Rachenhöhle zu erwähnen. Fig. 6 gibt ein klares Bild über das, was ich sagen will. Es stellt den Eingang der Mund- in die Rachenhöhle dar. Man erkennt, daß die Epiglottis an die Rachenfläche des Gaumensegels sich anschmiegt, der Kehlkopf daher geöffnet ist. Es ist also in diesem Falle der Luftweg entfaltet, mit andern Worten, es besteht hier eine Kommunikation der Nasenhöhle mit dem Kehlkopf. Tritt dieser eben erwähnte Zustand aber beim erwachsenen Tier ein, so ergibt sich, wie jeder weiß, ein ganz anderes Bild. Scharf schließt sich die Epiglottis, unterstützt durch die Schleimhautfalten, an das Gaumensegel an, nirgends einen Durchgang lassend. Anders hier. Ein verhältnismäßig erstaunlich breiter Durchgang findet sich jederseits von der Epiglottis. Die Breite der ganzen Rachenöffnung beträgt 8 mm, die Breite der Epiglottis an dieser Stelle 5 mm. Der seitliche Durchgang ist also jederseits $1\frac{1}{2}$ mm breit. Während ich hier nur die anatomischen Verhältnisse klar lege, will ich später auf die Bedeutung dieses Durchgangs zurückkommen.

Um nun den weiteren Verlauf der eben erwähnten seitlich von der Epiglottis liegenden Durchgänge zu verfolgen, präparierte ich die Zunge mit dem Kehlkopf heraus und zwar in der Weise, daß ich den weichen Gaumen mitnahm. Ein Schnitt, den ich durch die Mitte des weichen Gaumens und einen Teil des Ösophagus führte, zeigte folgende Verhältnisse, die aus Fig. 7 ersichtlich sind. Man sieht die im Verhältnis zum Racheneingang schmale Epiglottis, deren Länge von der freien Spitze bis zum Zungenrunde 8 mm beträgt. Den Verlauf der in Fig. 6 gezeigten Durchgänge kann man hier gut verfolgen. Die Durchgänge finden ihre Fortsetzung in der jederseits vom Kehlkopf gelegenen Rinne für die Nahrungszufuhr, die in den Ösophagus führt. Erwähnen möchte ich noch, daß die Rinne für den Nahrungsweg ziemlich tief am Grunde des Kehlkopfes liegt, so daß sich der Kehlkopfseingang hoch darüber befindet. Man könnte es demnach verstehen, daß durch diese Rinne eine Flüssigkeit fließen könnte, ohne in den Kehlkopf zu dringen.

Die auch bei erwachsenen Katzen am Eingange in den Ösophagus bestehende Ringfalte — W. Ellenberger erwähnt eine drüsenlose Ringfalte — war bei der neugeborenen nicht vorhanden, so daß sie demnach auch hier keine Funktion ausüben kann. Sie entwickelt sich daher auch hier erst in späterem Stadium. Es erfährt also der in Fig. 6 gezeigte Durchgang, der in der Rinne für den Nahrungsweg seine Fortsetzung findet, keine Unterbrechung und kein Hindernis bis in den Ösophagus hinein.

Bei dieser Gelegenheit will ich auch auf die Schleimhautfalten des Gaumensegels zurückkommen. Wie bekannt sind sie beim erwachsenen Tier sehr stark entwickelt und tragen gemeinsam mit der Epiglottis wesentlich zum Abschluß des Nahrungsweges vom Luftweg bei.

Die Arcus glossopalatini, die zum Seitenrande der Zunge hinziehen und beim erwachsenen Tier zwei sehr deutliche Falten bilden, waren bei der Katze etwas stärker entwickelt als beim neugeborenen Hund, desgleichen die Arcus pharyngopalatini, die sich, wie bereits vorher erwähnt, in 2 Schenkel spalten, von denen der eine an der Seitenwand des Pharynx zum Kehldeckel zieht und sich mit dem der andern Seite vereinigt. Der andere Schenkel zieht zum Pharynx und verliert sich ebenfalls in der Pharynxschleimhaut.

Wie beim Hunde habe ich auch bei der neugeborenen Katze die Muskulatur, soweit sie für diese Arbeit in Betracht kommt, näher untersucht.

Zuerst will ich den M. sterno-hyoideus in seiner Eigenschaft als Ab- und Rückwärtszieher des Zungenbeins, des Kehlkopfes und der Zunge beschreiben. Er stellt einen langen Muskel dar, der im Verhältnis zu dem des Hundes bedeutend schmaler ist. Er läuft ferner im Gegensatz zum Hunde nicht dicht neben dem der andern Seite einher, sondern liegt nur seitlich auf der Trachea, sodaß in der Mitte zwischen beiden ein $2\frac{1}{2}$ mm breiter Streifen der Trachea sichtbar ist. Die Länge des Muskels vom Manubrium sterni bis zum Körper des Zungenbeins beträgt 44 mm, die mittlere Breite 2 mm. Bedeckt ist der Muskel am Ursprung bis auf 13 mm von der Portio sternalis des M. sterno-cleido-mastoideus, der soweit auch die Trachea bedeckt. Nach Abtrennung der Portio sternalis des M. sterno-cleido-mastoideus wird der ganze M. sternohyoideus sichtbar. Er entspringt dicht neben dem der andern Seite am Manubrium sterni, läuft aber dann, wie bereits erwähnt, $2\frac{1}{2}$ mm von einander entfernt bis zum Schildknorpel, wo er sich mit dem der andern Seite vereinigt. Hier grenzt er an den M. mylo-hyoideus, stylohyoideus und hyopharyngeus. Am Ursprung ist er eng mit dem M. sternothyreoideus verbunden; außerdem bedeckt er noch den Ring- und Schildknorpel. — Nach Franck entspringt der Muskel bei Fleischfressern vom unteren Ende der ersten Rippe, ist im unteren Drittel durch einen zarten, querverlaufenden Sehnenstreifen unterbrochen und ziemlich breit. Im allgemeinen schildert er ihn als einen langen, fleischigen Muskel, der an der vorderen Fläche

der Luftröhre seine Lage hat und unmittelbar von den Brustbein-Kiefermuskeln bedeckt wird.

Zusammen mit dem *M. sternohyoideus* entspringt ebenfalls am Manubrium sterni der *M. sterno-thyreoides*. Er liegt nicht wie beim Hund unter dem *M. sterno-hyoideus*, sondern läuft direkt neben diesem einher. Vom Ursprung an läßt er sich vom *M. sterno-hyoideus* bis auf 14 mm nicht scheiden, während nachher eine deutliche Trennung möglich ist. Er setzt am Schildknorpel an und seine Länge beträgt 31 mm, die Breite $2\frac{1}{2}$ mm. Der Muskel bedeckt ebenfalls wie der vorige den Seitenteil der Trachea, ferner einen Teil der Glandula thyroidea. Er grenzt dorsal an die Pars mastoidea des *M. sternocleidomastoideus*, ventral an den *M. crico-thyreoides*; außerdem berührt er den *M. crico-pharyngeus* und *M. Hyo-thyreoides*.

Letzterer liegt platt auf einem Teil des Schildknorpels auf. Er unterscheidet sich von dem Muskel des neugeborenen Hundes dadurch, daß die Länge größer als die Breite ist; denn wie ich bereits durch Zahlenangabe erwähnt habe, ist beim neugeborenen Hunde der Muskel ein wenig breiter als lang. Hier dagegen mißt er in seiner Länge 7 mm, in der Breite 4 mm. Er entspringt am Gabelaste des Zungenbeins und endet an der Linea obliqua des Schildknorpels. Er grenzt an den *M. baseoglossus* und *M. thyreopharyngeus*.

Anschließend hieran will ich gleich die Muskulatur des Pharynx besprechen, während ich nachher auf die Zungenmuskulatur eingehen werde.

Ich erwähne auch hier nur den *M. constrictor pharyngis medius* s. *hyopharyngeus*, ferner den *M. thyreo-pharyngeus* und *M. crico-pharyngeus*, die man zusammen als *M. constrictor pharyngis inferior* s. *M. laryngo-pharyngeus* bezeichnet. Alle diese Muskeln üben dieselbe Wirkung aus, sie schnüren den Schlundkopf zusammen.

Der *M. constrictor pharyngis medius* s. *M. hyopharyngeus* entspringt am Zungenbein und setzt an der Raphe pharyngis an, woselbst er mit dem der andern Seite zusammenstößt. Am Ursprung kann man 2 Köpfe unterscheiden. Die Breite des Muskels beträgt bei der neugeborenen Katze 6 mm. Bedeckt wird der Muskel teilweise vom *M. biventer* und *M. baseoglossus*. Er selbst liegt auf einem Abschnitte des *M. kerato-hyoideus* und *M. stylo-pharyngeus* und bedeckt ferner die Seiten- und Rückenfläche des Schlundkopfes; außerdem grenzt er an seinem Ursprung an den *M. hyo-thyreoides* und *M. sternohyoideus*.

Der *M. constrictor pharyngis inferior* s. *M. laryngo-pharyngeus* liegt aboral von dem vorigen und legt sich ebenfalls an die Seiten- und Rückenfläche des Schlundkopfes. Er entspringt wie der vorige mit 2 Köpfen, von denen der orale *M. thyreo-pharyngeus*, der aborale *M. crico-pharyngeus* heißt. Ersterer hat seinen Ursprung am Schildknorpel, letzterer am Ringknorpel. Beide zusammen setzen an der Raphe pharyngis an. Über der Seiten- und Rückenfläche des Schlundkopfes stellen sie einen Muskel dar, dessen Breite bei der neugeborenen Katze 7 mm mißt. Der Muskel grenzt oral an den *M. hyopharyngeus*,

seitlich an den *M. hyo-thyreoideus* und an die Ansatzstelle des *M. sterno-thyreoideus*. Er bedeckt einen Teil des Ring- und Schildknorpels und wird bedeckt von der *Glandula submaxillaris* und vom oralen Teil des *M. sterno-thyreoideus*.

Von der Zungenmuskulatur untersuchte ich auch hier den *M. styloglossus*, *M. hyoglossus* s. *baseoglossus* und *M. genioglossus*.

Bei der neugeborenen Katze stellt der *M. styloglossus* einen schlanken, langen Muskel dar, der seitlich von der Zunge, unmittelbar unter der Zungenschleimhaut seine Lage hat. Er entspringt am großen Zungenbeinaste und geht, wie bereits erwähnt, seitwärts in die Zunge hinein. Seine Länge beträgt 33 mm, die Breite 5 mm. Die Lageverhältnisse sind ungefähr die gleichen wie beim Hunde. Er liegt auf der äußeren Fläche des Zungenbeinastes; mit der lateralen Fläche grenzt er an die Zungenschleimhaut. Der vordere Teil des Muskels grenzt einerseits an den *M. hyoglossus*, anderseits an den *M. lingualis*, der aborale dagegen an den *Levator veli palatini*, *Pterygo-* u. *Palatopharyngeus*, an den mittleren und dorsalen Zungenbeinast und an die Rachenfascie. Außerdem grenzt er noch an den *M. hyopharyngeus* und *M. stylopharyngeus*, sowie an den *M. genioglossus* und *M. hyoglossus*.

Der *M. hyoglossus* s. *baseoglossus* entspringt am Körper des Zungenbeins. Er tritt wie der vorige an die Seiten- und Ventralfläche der Zunge und ist 12 mm lang und 3 mm breit. Mit seiner lateralen Fläche berührt er den *M. styloglossus* und *M. mylohyoideus*; medial liegt er auf dem Zungenbeine, dem *Hypopharyngeus*, *Keratohyoideus*, dem *Geniohyoideus*, *Genioglossus* und *Lingualis*.

Der *M. genioglossus* verläuft strahlenförmig in die Zunge. Er entspringt am Kinnwinkel und endet am Zungenbein. Seine Länge beträgt 25 mm. Lateral grenzt der Muskel an den *M. mylohyoideus* und *M. hyoglossus*, medial stößt er mit dem der andern Seite zusammen. Ventral von ihm liegt der *M. geniohyoideus*, dorsal der *M. styloglossus*.

Ursus arctos.

Da die Mundverhältnisse der erwachsenen Carnivoren im allgemeinen gleich sind, so wende ich mich auch hier wieder dem neugeborenen Bären zu.

In erster Linie ist hier wiederum die Zunge zu berücksichtigen. Sie stellt mit der Oberlippe das typische Saugmaul dar, wie ich es bereits bei Hund und Katze näher beschrieben habe; bei keinem von diesen Tieren war es jedoch so charakteristisch ausgebildet wie beim neugeborenen Bären. In Fig. 3 tritt dies deutlich zu Tage. Die beiderseits zwischen Alveolarfortsätzen und hartem Gaumen befindliche Rinne fehlte auch beim Bären nicht. Hier konnte man am deutlichsten sehen, wie sich die Seitenränder der Zunge in diese Rinne hineinlegten. Fig. 10 zeigt diese Rinne, die ich kurz als Saugrinne bezeichnen will. Auf derselben Fig. sieht man auch die 10 Staffeln, die beim Bären besser ausgeprägt waren als bei Hund und Katze. Bei Hund und Bär

finden wir demnach dieselbe Staffelanahl, während ich bei der Katze nur 7 vorfand. Der Übergang der Mund- zur Rachenhöhle zeigt dieselben anatomischen Verhältnisse, wie ich sie bei den übrigen untersuchten neugeborenen Carnivoren vorfand. Auch hier schloß die Epiglottis nur in der Mitte an das Gaumensegel und ließ zu beiden Seiten den schon erwähnten Durchgang. Um diesen auch beim Bären weiter zu verfolgen, präparierte ich die Zunge mit Kehlkopf und Ösophagus, sowie dem weichen Gaumen heraus. In Fig. 11 ist das Präparat abgebildet. Man sieht die seitwärts ein wenig aufgebogene Zunge; auf dem Zungengrund liegt der weiche Gaumen. Ein Teil des Pharynx und Ösophagus ist aufgeschnitten, sodaß auch die Epiglottis sichtbar ist. Diese liegt, wie ich bereits erwähnt habe, auf dem weichen Gaumen. Es läßt sich jedoch deutlich wahrnehmen, daß sie seitlich nicht anschließt und daß auf diese Weise hier der vorhin erwähnte seitliche Rachendurchgang seine Fortsetzung findet und schließlich in den Ösophagus mündet. Die bei Erwachsenen am Eingange in den Ösophagus sich vorfindende Ringfalte, ist beim neugeborenen Bären ebenfalls wie bei den andern von mir untersuchten neugeborenen Tieren nicht entwickelt. Eine hindurchgehende Flüssigkeit würde demnach auch hier keinem Hindernis entgegenstoßen.

Die Arcus palatini waren wie bei Hund und Katze nur wenig entwickelt. Mit der Entwicklung dieser erkläre ich mir den späteren scharfen Abschluß der Mund- von der Rachenhöhle.

Bei der Untersuchung der Muskulatur fiel mir das Vorhandensein des *M. omohyoideus* auf, der nach Ellenberger und Baum, ferner Franck u. a. allen Carnivoren fehlen soll. Nach Bronn fehlt er bei Hund, Katze und verschiedenen andern Carnivoren. Er gibt jedoch nicht an, ob er beim Bären vorhanden ist. Weber hat ihn jedoch auch beim Bären festgestellt. Bronn beschreibt ihn als einen bei einigen Carnivoren einbäuchigen Muskel oder mit schwacher *Inscriptio tendinea*, welcher einen sehr wechselnden Ursprung hat, meist vom Schulterblatt oder von der ersten Rippe, von Halswirbeln etc. Er inseriert meist am Thyrohyale oder Basihyale, lateral vom *M. sternohyoideus*. Der Muskel wird teilweise vom *M. sterno-cleidomastoideus* bedeckt.

Nach Gegenbaur gehört der *M. omohyoideus* zu der Muskelgruppe, welche beim Menschen noch vom *Sternohyoideus* und *Sternothyroideus* vorgestellt wird. In niederen Zuständen erstreckt sich diese Muskelgruppe vom Sternalgebiete aus über die Clavicula und setzt sich von da auf die Scapula fort. Der *M. omohyoideus* beim Menschen empfängt nicht selten einen accessorischen Kopf vom Schlüsselbein, welcher die den Muskel an diesen Knochen befestigende Fascie ersetzt, oder der hintere Bauch entspringt nur vom Schlüsselbein. Der Muskel ist dann, wie erwähnt, ein *Cleidohyoideus*, welcher sogar an seinem Ursprunge Anschluß an den *Sternohyoideus* haben kann. Aus der Rückbildung dieses *Cleidomastoideus* erklärt Gegenbaur die Entstehung der den *Omohyoideus* an die Clavicula befestigenden Fascie.

Zu einer von der obigen gänzlich verschiedenen Auffassung kommt Albrecht auf Grund seiner Untersuchungen verschiedener Vertreter der niederen Wirbeltierklassen. Nach A. gehört der *M. omohyoideus* dem System des *M. obliquus abd. internus* an, während der *M. sternohyoideus* dem Systeme des *M. rectus abdominis* zuzurechnen ist. Bei den meisten Säugetieren soll nach Albrecht der *M. omohyoideus* die *Mm. interbranchiales interni V* und *VI* der Fische darstellen, und zwar soll der craniale Bauch des *M. omohyoideus* den *M. interbranchialis internus V*, der caudale den *M. interbranchialis inter. VI* entsprechen. Die Zwischensehne des *Omohyoideus* soll demnach der letzte angelegte Rest eines fünften Kiemenbogens sein.

Wie aus Fig. 9 zu ersehen ist, ist beim Bären der Muskel sehr gut ausgebildet. Er entspringt in der Nähe des Schultergelenkes aus der *Fascia subscapularis* und inseriert am Zungenbein. Seine Länge beträgt 26 mm, die Breite $3\frac{1}{2}$ mm. Am Ursprung ist er 12 mm vom *M. sternohyoideus* entfernt, den er 11 mm von seinem Ansatz erreicht, dann geht er neben diesem, nur durch eine schwache Trennungslinie angedeutet, zum Zungenbein. Von dem Punkte an, wo er sich mit dem *M. sternohyoideus* trifft, bedeckt er seitlich die *Trachea*. Auf seinem Wege kreuzt er den *M. sternothyroideus*.

Der *M. sternohyoideus* ist ein langer, platter Muskel, der im Verhältnis zu dem der Katze die doppelte Breite besitzt. Er erreicht jedoch lange nicht die Breite, die er beim Hunde aufweist. Er läuft aber in gleicher Weise wie beim Hunde vom Ursprung am *Manubrium sterni* bis zum Ansatz am Zungenbein dicht neben dem der andern Seite einher; die Trennungslinie ist durch einen medianen Sehnenstreifen fein angedeutet. Im Gegensatze hierzu lag bei der Katze der Muskel seitlich auf der *Trachea* und ließ in der Mitte einen Streifen der *Trachea* unbedeckt. Die Länge des Muskels beträgt 38 mm, die Breite 3 mm. Bedeckt ist der Muskel bis auf 16 mm von der *Portio sternalis* des *M. sternocleidomastoideus*. Gleichzeitig mit dem *M. sternohyoideus* entspringt der *M. sternothyroideus*.

Dieser ist vom Ursprunge an bis auf 23 mm innig mit dem *M. sternohyoideus* verbunden, so daß beide gewissermaßen als ein Muskel erscheinen. In der angegebenen Höhe geht er vom *M. sternohyoideus* ab und inseriert am Schildknorpel. Seine Länge beträgt im ganzen $26\frac{1}{2}$ mm. In seinem Verlaufe gleicht dieser Muskel mehr dem der Katze als dem des Hundes. Bei letzterem fand ich ihn deutlich getrennt vom *M. sternothyroideus* und fast ganz von diesem bedeckt vor, während er bei der Katze neben dem *M. sternothyroideus* einherlief.

Die soeben beschriebenen *Mm. omohyoidei, sternohyoidei, sternothyroidei* bilden, wie aus Fig. 9 ersichtlich, vor ihrem Ansatz durch ihr Zusammentreffen eine direkte Muskelplatte, die einen Teil der *Trachea* und den Ring- und Schildknorpel bedeckt.

An den *M. sternothyroideus* schließt sich der *M. hyothyroideus*. Er stellt einen platten, verhältnismäßig breiten Muskel dar, der vom Ursprung nach dem Ansatz zu sich verbreitert und demnach an der *Linea obliqua* des Schildknorpels die größte Breite aufweist. Seine

Länge beträgt 7 mm, die mittlere Breite 5 mm. Bedeckt ist der Muskel von der *Glandula submaxillaris* und liegt selbst auf einem Teil des Schildknorpels.

Bei der Untersuchung der Zungenmuskulatur konnte ich eine Abweichung von der der übrigen untersuchten Carnivoren nicht finden. Auch hier stellte ich für den *M. styloglossus* als Ursprungspunkt den großen Zungenbeinast fest und konnte ferner seinen Verlauf seitwärts in die Zunge verfolgen. Seine Länge betrug 27 mm, die mittlere Breite 5 mm.

Der *M. hyoglossus* s. *baseoglossus* tritt ebenfalls seitwärts in die Zunge, heftet sich jedoch auch noch an die Ventralfläche. Vom Ursprung am Körper des Zungenbeins bis zu seinem Ansatz mißt er 10 mm in seiner Länge, 3 mm in der Breite. Seine Grenz Muskeln sind der *M. styloglossus* und *M. mylohyoideus*, der *M. hyopharyngeus*, *M. keratohyoideus*, *M. geniohyoideus*, *M. genioglossus* und *M. lingualis*; außerdem liegt er noch auf dem Zungenbein.

Der *M. genioglossus* ist vom Ursprunge am Kinnwinkel bis zu seinem Ansatz am Zungenbein 28 mm lang. Er entsendet seine Fasern in strahlenförmiger Anordnung in die Zunge. In der Mitte grenzt er an den der andern Seite, außerdem an den *M. mylohyoideus*, *M. hyoglossus*, *M. geniohyoideus* und *M. styloglossus*.

Ebenso wie die Untersuchung der Zungenmuskulatur, brachte die Pharynxmuskulatur keine wesentlichen Abweichungen zu Tage.

Was die Größenverhältnisse anbetrifft, so stellte ich für den *M. constrictor pharyngis medius* s. *hyopharyngeus* eine Breite von 5 mm fest. Er entspringt wie bei den übrigen Carnivoren am Zungenbein und setzt an der *Raphe pharyngis* an. Bezüglich der Lageverhältnisse des *M. constrictor pharyngis medius* und der übrigen folgenden Muskeln, verweise ich auf die bei Hund und Katze gegebenen genauen Angaben.

Der *M. constrictor pharyngis inferior* s. *laryngopharyngeus* besitzt auch hier einen oralen und aboralen Kopf, den *M. thyropharyngeus* und *M. crico-pharyngeus*. Über der Seiten- und Rückenfläche des Schlundkopfes erscheinen sie als ein Muskel, der 9 mm breit ist. Der orale Kopf entspringt am Schild- der aborale am Ringknorpel. Der Ansatz für beide ist derselbe, die *Raphe pharyngis*.

Um mich zu überzeugen, ob die von mir bei neugeborenen Carnivoren neu festgestellten inneren Rachenverhältnisse auch bei andern jungen Tieren beständen, untersuchte ich einen 2 Tage alten Hirsch. Auf die Muskulatur will ich nicht näher eingehen, da sie sich im allgemeinen wie beim Rind verhält. Von Interesse war nur, festzustellen, in welchem Verhältnis die Saugeinrichtung dieses Tieres zu der der neugeborenen Carnivoren steht.

Die Zunge war lang und platt und unterschied sich durch nichts von der eines erwachsenen Tieres. Die Saugrinne, die ich bei den neugeborenen Carnivoren beiderseits vom harten Gaumen und zwar zwischen diesem und den Alveolarfortsätzen des Oberkiefers fand,

war beim jungen Hirsch nicht vorhanden; denn hier ging der harte Gaumen sofort in die Alveolarfortsätze des Oberkiefers über.

Die inneren Rachenverhältnisse wiesen dieselben Merkmale auf, wie beim Erwachsenen. Die Arcus palatini waren vorzüglich entwickelt und mit Unterstützung dieser fand bei erhobener Epiglottis ein vollkommener Abschluß der Mund- von der Rachenhöhle statt, mit andern Worten, bei geöffnetem Luftweg war der Nahrungsweg verschlossen. In Fig. 13 sieht man, wie die Epiglottis seitlich scharf an die Arcus palatini anschließt.

Diese Untersuchung bestärkt mich in der Ansicht, daß bei neugeborenen Carnivoren ein besonderer Saugapparat besteht, vielleicht analog dem der Beuteltiere, die durch ihre Saugeinrichtung zugleich atmen und saugen können, worauf Gegenbaur und Franzmann hinweist. Dies geschieht bei diesen in der Weise, daß sich die Epiglottis hinter das Velum in den Nasenrachenraum legt. Howes nennt diese Lagerung der Epiglottis „intranarial“, während Bönninghaus sie „retrovelar“ nennt. Im Gegensatz hierzu nennen sie die Lage der Epiglottis „extranarial (Howes) oder „praevolar“ (Bönninghaus), wenn sie vor dem Velum liegt. Also bei dieser intranarialen Lagerung der Epiglottis — ähnliches findet man beim Delphin — muß bei dem Beuteljungen die Milch den Weg an beiden Seiten der Epiglottis passieren. Franzmann bringt 2 Figuren, bei deren Betrachtung die ganze Anordnung recht klar wird.

Von erwachsenen Vertretern der Carnivorenklasse, die ich zum Vergleich mit den neugeborenen untersuchte, will ich hier einige Angaben über den Fuchs machen, zumal nicht, wie allgemein angenommen wird, die Lageverhältnisse der Muskeln immer dieselben sind wie beim Hund.

Was den *M. sternohyoideus* und *M. sternothyroideus* anbetrifft, so fand ich, daß beide bis auf $2\frac{1}{2}$ cm vom *M. sterno-cleidomastoideus* bedeckt waren. Vom Ursprung am Manubrium sterni gehen beide Muskeln bis auf $10\frac{1}{2}$ cm neben einander her. Dann zweigt sich der *M. sterno-thyroideus* seitwärts ab und zieht zum Schildknorpel hin. Zwischen dem *M. sternohyoideus* und *M. sternothyroideus* ist die unbedeckte Trachea sichtbar. Die weiteste Entfernung beider Muskeln befindet sich oben am Schildknorpel und beträgt $4\frac{1}{2}$ mm.

Die Länge des *M. sternohyoideus* betrug 15,2 cm, die mittlere Breite beider 7 mm, die obere über dem Schildknorpel 11 mm. Daraus ersieht man, daß der Muskel oralwärts sich verbreitert. Der *M. sternothyroideus* ist 13,8 cm lang und 6 mm breit.

Der *M. hyothyroideus* schließt sich an den *M. sterno-thyroideus* an und ist am Ursprung ebenso breit wie dieser, nämlich 6 mm. Oralwärts verbreitert er sich fächerartig bis zu einer Breite von 14 mm. Vom Ursprung bis zum Ansatz am Schildknorpel mißt der Muskel in seiner Länge 17 mm.

Was die Pharynxmuskulatur anbetrifft, so erwähne ich hier den *M. constrictor pharyngis medius* s. *hyopharyngeus*, dessen aborale Portion, die in Fig. 14 sichtbar ist, $9\frac{1}{2}$ mm mißt. Er stellt einen

spindelförmigen Muskel dar, der sich nicht wie bei den andern Carnivoren direkt an den *M. constrictor pharyngis inferior* anschließt, sondern einen 5 mm großen Zwischenraum frei läßt.

Der *M. constrictor pharyngis inferior* s. *laryngopharyngeus* dagegen legt sich wie bei den übrigen Carnivoren an die Seiten- und Rückenfläche des Schlundkopfes. Über der Seitenfläche mißt er 16 mm. Die Grenzverhältnisse der eben angeführten Muskeln sind im wesentlichen dieselben wie bei den übrigen Carnivoren.

Desgleichen unterscheidet sich die äußere Zungenmuskulatur kaum von der des neugeborenen, so daß ich mich auf die genauen Angaben, die ich bei letzteren gemacht habe, beschränken kann. Im übrigen ist aus Fig. 14 auch die Zungenmuskulatur des Fuchses ersichtlich.

Die Untersuchung der inneren Rachenverhältnisse ergab ein ganz anderes Bild, als bei den neugeborenen Carnivoren. Bei Beobachtung von Fig. 15 wird dieses klar. Auf dem Zungengrund liegt der weiche Gaumen, das Rachendach und ein Teil des Ösophagus sind durchschnitten. Man sieht, wie die spitz zulaufende Epiglottis in der Mitte scharf an das Velum schließt und seitlich mit den gut entwickelten *Arcus palatini* einen festen Abschluß bildet. Die Breite der Epiglottis beträgt 18 mm, die Länge vom Zungenrunde bis zur freien Spitze $21\frac{1}{2}$ mm.

Hinweisen möchte ich auch noch auf die in Fig. 15 gut dargestellte Ringfalte am Eingange in den Ösophagus, die 29 mm maß. Bei den neugeborenen Tieren war sie nicht entwickelt.

Histologisches.

Bei allen von mir untersuchten neugeborenen Carnivoren fand ich die eigentümlich konkav gebogene Zunge. Um festzustellen, welche Muskelfasern an dieser Zungenstellung beteiligt sind, fertigte ich Schnitte durch die Zunge eines neugeborenen Hundes. Fig. 16.

Bei der mikroskopischen Untersuchung stellte ich in der Medianebene der Zunge das *Septum linguae* fest, welches Fixationspunkte für zahlreiche Muskelbündel darstellt. Nach Prinz Ludwig Ferdinand von Bayern wird es als das sehnige Ende der queren Zungenmuskeln aufgefaßt, weil an allen Abschnitten der Zunge, wo Fasern des *M. transversus linguae* vorhanden sind, das *Septum linguae* sich vorfindet und seine Stärke und Ausdehnung genau im Verhältnis zur Ausdehnung der genannten Muskeln steht.

In der Medianebene der Zunge steigt der *M. genioglossus* aufwärts, um von der Wurzel bis zur Spitze auszustrahlen, wobei ein regelmäßiges gitterartiges Ineinandergreifen zwischen ihm und den übrigen Zungenmuskeln stattfindet. In der Medianlinie befindet sich ferner die Lyssa, die aus Muskelfasern in verschiedener Anordnung besteht. Neuere Untersuchungen von Nußbaum und Markowski stellen die Lyssa in morphologischen Zusammenhang mit der Unterzunge. Die Unterzunge ist ein Organ, welches sich an der Zungenunterfläche

mancher Säuger findet und der *Plica fimbriata*, einer beim Menschen vorkommenden Schleimhautfalte, die sich streckenweise mit feingezacktem Rande von der Zunge abhebt, homolog ist. Beim Hund ist die *Lyssa* ein wurmförmiges derbes an der Medianebene unterhalb der *Mucosa* der Unterseite der Zunge liegendes Gebilde, welches von einer starken grobfaserigen bindegewebigen Hülle umgeben wird, an welche isolierte Fasern des Zungenfleisches sich anheften, die teils dem *M. lingualis*, teils dem *M. genioglossus* angehören. Die Hülle verlängert sich nach vorn in einen an die Schleimhaut am Vorderende der Zunge reichenden Faden, nach hinten in einen sehr dünnen, langen, gewöhnlich bis an das *Hyoideum* reichenden Strang. Im Innern findet sich lockeres Bindegewebe, Fettgewebe, Knorpelgewebe und in verschiedener Richtung verlaufende quergestreifte Muskelfasern. Aus der Entwicklungsgeschichte der *Lyssa* des Hundes erfahren wir: 1. daß der Strang an der unteren Fläche der Zunge im Bereiche der Schleimhaut einer beim Embryo gut ausgeprägten und der Unterzunge entsprechenden Falte sich entwickelt; 2. daß zuerst die Anlage des lockeren Bindegewebes, des Knorpels und der Muskulatur der *Lyssa* entsteht und erst später deren äußere Hülle, die aus dem umgebenden Bindegewebe sich entwickelt und beim Embryo kontinuierlich nach oben in das *Septum linguae* sich fortsetzt.

Bei der Katze unterscheidet sich die *Lyssa* hauptsächlich dadurch von dem eben geschilderten Befunde, daß zeitlebens ein kontinuierlicher Übergang der äußeren Hülle der *Lyssa* nach oben in das *Septum linguae* besteht.

Nach Nußbaum und Markowski sind beim Hunde im Embryonalzustande gut ausgesprochene Rudimente der Unterzunge (*Fimbria et plica mediana*) erhalten, und eben im Bereiche der Schleimhaut dieser Rudimente oberhalb der *Plica mediana* entwickelt sich die *Lyssa* mit ihren aus typischem Knorpelgewebe bestehenden Skeletteilen.

Bezüglich der Muskulatur bemerke ich noch, daß man bei der Zunge unterscheiden kann eine Außenmuskulatur, welche in die Zunge einstrahlt und eine stark entwickelte Binnenmuskulatur, von welcher wieder als Eigenmuskulatur derjenige Teil abgetrennt werden kann, der innerhalb der Zunge selbständig entsteht. Die größten, stets vorhandenen Muskeln der Außenmuskulatur sind im allgemeinen der *M. hyoglossus* und *M. genioglossus*.

Die Binnenmuskulatur besteht nach Opel aus einem *Transversus*, der in dem *Septum* eine Stütze findet und einem *Longitudinalis superior* und *inferior*. Letzterer ist seiner Herkunft und seinen Verbindungen nach kein einheitlicher Muskel, nur ein Teil von ihm entsteht in der Zunge selbst als wahrer Binnenmuskel, der Rest geht aus von außen einstrahlenden Muskeln verschiedener Herkunft hervor. Ellenberger und Baum unterscheiden bei der inneren Zungenmuskulatur 3 Fasersysteme, ein transversales, ein vertikales, ein longitudinales und bezeichnen sie demnach als *M. longitudinalis superior* et *inferior*, als *M. transversus* und *verticalis linguae*. Von diesen entspringt nur der erstere am Zungenbein, während die andern in der

Zunge selbst oder an deren Schleimhaut anfangen und enden. Der *M. longitudinalis inferior* fehlt den Haustieren.

Während ich bei den mikroskopischen Untersuchungen der Zunge vom erwachsenen Hund die Fasersysteme in gerader Richtung verlaufen sah, fand ich beim neugeborenen Hund eine Kontraktion der transversalen und der medialen Vertikalfasern. Vergl. Fig. 16. Es ist demnach an der konkaven Zungenstellung in erster Linie der *M. transversus* und *M. verticalis linguae* beteiligt.

Im Anschluß hieran will ich kurz auf den anatomischen Bau der *Papillae mammae* oder Zitzen eingehen, weil ich es für das nähere Verständnis meiner Schlußfolgerungen für notwendig halte.

Im allgemeinen findet man bei den Carnivoren jederseits 4—5 Zitzen, die von der *Areola mammae*, dem Warzenhof umgeben sind. Am Ende jeder Zitze finden sich mehrere Öffnungen, die Mündungen der *Ductus lactiferi*, Zitzengänge, Strich- oder Milchkanäle. Diese durchziehen die Zitze longitudinal und bilden bei säugenden Tieren in der Basis der Zitze je einen kleinen, länglichen *Sinus lactiferus*, das Milchsäckchen. An mikroskopischen Querschnitten konnte ich 10—12 *Ductus lactiferi* unterscheiden, während nach Bronn bei Raubtieren nur 5 vorhanden sind.

Im Gegensatz zu den Wiederkäuern, bei denen in jeder Zitze nur ein Strichkanal und eine Öffnung an der Zitzenspitze vorhanden ist, finden wir also die *Ductus lactiferi* bei den Carnivoren in größerer Anzahl vor.

Erwähnen möchte ich noch, worauf auch Ellenberger und Baum hinweist, daß die Milchdrüsen von der *Fascia superficialis* und *profunda* und einer bindegewebigen und fetthaltigen Kapsel umgeben sind, die zahlreiche Fortsätze nach innen sendet, die als Interstitialgewebe die Drüse in Läppchen und Lappen teilen. Das reichlich vorhandene Interstitialgewebe enthält außer Gefäßen, Nerven und Ausführungsgängen auch Fettgewebe. Die alveolaren Drüsenhöhlräume besitzen ein einschichtiges Epithel. Der ausführende Apparat verhält sich ähnlich dem der meisten zusammengesetzten Drüsen; die größeren Gänge der Drüsenlappen münden in die *Sinus lactiferi*, deren Schleimhaut mit Drüsen ausgestattet ist. Die kutane Schleimhaut der Strichkanäle ist drüsenlos. In dem den Strichkanal umgebenden Gewebe der Zitzen findet sich glatte Muskulatur, deren Fasern außen longitudinal und schräg, innen zirkulär verlaufen und Sonder- und gemeinschaftliche Sphinkteren bilden. Die äußere Haut ist mit Drüsen ausgestattet.

Bezüglich der Entwicklung sei erwähnt, daß sich zuerst eine von der Gegend der Brustgliedmaße bis zur Inguinalfalte reichende, paarige, linienförmige Epidermisverdickung, die Milchlinie, bildet. Unter dieser verdickt sich die *Cutis* und nimmt die Milchlinie in eine Rinne auf. Aus der Milchlinie entwickelt sich allmählich die Milchleiste. An dieser entstehen so viele umschriebene, in das *Corium* hineinragende Verdickungen, Milhhügel, als später Zitzen vorhanden sind. Jeder Milhhügel bekommt unter oberflächlicher Verhornung des

Epithels, während die Milchleiste schwindet, eine napfartige Vertiefung, die von einer zellenreichen Cutiswucherung, der Areolarzone, umgeben wird und sich zuweilen durch einen erhöhten Rand, den Cutiswall, von der Umgebung absetzt. Die ganze Bildung wird jetzt als Zitzentasche bezeichnet. Von der mittleren und tiefsten Stelle der Tasche aus, dem Drüsenfelde, wächst das Epithel in Form der Milchsprossen in die Cutis; diese verästeln sich und bilden je eine Milchdrüse mit Ausführungsgängen, den hohlen, am Drüsenfeld mündenden Milchgängen. Diese erweitern sich später nahe der Mündung zu den Milchsinus. Das Drüsenfeld sendet Milchgänge in die Tiefe, die im Zitzen- oder Strichkanal münden. Die Zitzenbildung erfolgt entweder so, daß das Drüsenfeld und der Cutiswall durch Auswachsen der umgebenden Haut in die Höhe gehoben werden, so daß dann das Drüsenfeld an der Spitze der Zitze liegt oder der Cutiswall bleibt flach und wird zur Areola mammae, wobei der Boden der Zitzentasche mit dem Drüsenfeld über die Areola als Milchwarze emporwächst.

Physiologisches.

Nach Abschluß der anatomischen Untersuchungen will ich kurz noch einmal die Ergebnisse zusammenfassen, die ich bei der Untersuchung der inneren Rachenverhältnisse fand. Beim Erwachsenen sind sie so eingerichtet, daß beim Atmen nur der Atmungsweg entfaltet und allseitig gegen den Nahrungsweg abgeschlossen und umgekehrt beim Abschlucken eines Bissens der Nahrungsweg entfaltet und gegen den Atmungsweg abgesperrt ist. Beim ruhigen Atmen liegen die Verhältnisse so, daß das Gaumensegel auf dem Zungenrunde aufliegt, der Kehldeckel zurückgeschneilt und infolgedessen der Kehlkopfseingang offen ist; der Speiseröhreneingang ist verschlossen. Die Schlundkopfhöhle erscheint mithin als eine einzige Höhle; in Wirklichkeit stellt aber diese Höhle nur den entfalteteten und gegen den Verdauungsweg abgeschlossenen Atmungswege der Schlundkopfhöhle dar. Wenn hingegen ein Bissen abgeschluckt werden soll, dann wird der Verdauungsweg entfaltet und gegen den Atmungswege abgeschlossen. Dies geschieht in der Weise, daß das Gaumensegel bis zur Wirbelwand des Schlundkopfes gehoben, der Speiseröhreneingang geöffnet und nach vorn gezogen, und der Kehldeckel an den Kehlkopfseingang angepreßt wird; nunmehr ist der von einer kutanen Schleimhaut ausgekleidete Verdauungsweg entfaltet und allseitig gegen den Atmungswege (Nasenhöhle einerseits, Kehlkopfseingang andererseits) so vollkommen abgeschlossen, daß der Bissen, der abgeschluckt wird, nirgends mit der Respirationsschleimhaut in Berührung kommt. Ist der Bissen abgeschluckt, dann sinkt das Gaumensegel auf den Zungengrund herab, der Kehldeckel schnell zurück, der Speiseröhreneingang wird zurückgezogen und geschlossen; damit ist der Atmungswege wieder entfaltet und gegen den Verdauungsweg abgeschlossen.

Es würde demnach der Transport eines Bissens beim erwachsenen

Tier in folgender Weise vor sich gehen. Bis zum Racheneingang erfolgt er durch Andrücken der Zunge an den harten Gaumen von der Zungenspitze beginnend und nach dem Zungengrunde vorschreitend. Sobald der Bissen in die Gegend des Isthmus faucium gelangt und die Schluckstellen berührt, erfolgt der reflektorische Schluckreiz und es beginnt der unwillkürliche Akt.

Als Folgen des Schluckreizes treten zunächst ein: Erheben und Anspannen des Gaumensegels mit Absperren des Nasenrachenraumes, Erheben des Kehlkopfes und des Zungenbeins mit Abschluß des Kehlkopfes und Heranziehen des Ösophaguseinganges.

Das Gaumensegel wird durch die *Mm. levatores* so bedeutend erhoben, daß es fast mit der Schädelbasis parallel liegt und dabei durch die *Mm. tensores* zugleich stark angespannt wird. Die Folge davon ist die Öffnung des Schlundkopfeinganges, also eine Erweiterung des Isthmus faucium. Zugleich wird der Nasenrachenraum, *Cavum nasopharyngale*, in dem sich die Choanen und die Zugänge zu den Hörtrumpeten befinden, abgesperrt. Dieser Abschluß wird noch dadurch verstärkt, daß durch Kontraktion der *Constrictores pharyngis nasales* an der wirbelseitigen Pharynxwand eine Wulst entsteht (*Passavant*), an die sich das Gaumensegel mit seinem freien Rande anlegt. Die *Arcus palatopharyngei* sind einander genähert und rücken kulissenartig vor durch die Kontraktion der *Mm. pharyngopalatini*. Das Zungenbein und der Larynx werden gehoben und nach vorn gezogen (durch die Zungenbeinmuskeln *Mm. geniohyoidei, stylohyoidei, digastrici, mylohyoidei, keratohyoidei* u. a.) und letzterer dicht an das Zungenbein herangeführt und in eine andere Stellung gebracht; zugleich wird der Zungengrund rückwärts bewegt (wesentlich durch die *Mm. hyoglossi*) und schließlich, den Bissen treibend, gegen das gespannte Gaumensegel angepreßt. Das Erheben des Larynx findet zu einer Zeit statt, in der die Kontraktion der *Mm. mylohyoidei* nachläßt, also etwa 2—3 Sekunden nach Beginn des Schlingaktes.

Nach Günther muß das Zungenbein, an dem der Larynx hängt, so weit gehoben werden, bis die Gabel des Zungenbeines die Kronenhöhe des letzten mandibularen Backzahnes erreicht. Mit diesen Bewegungen ist auch eine Vor- und Aufwärtsbewegung des Schlingrachens verbunden.

Die Bewegungen der Zunge und des Kehlkopfes führen zum Abschluß des Kehlkopfeinganges, indem sich der nach hinten geführte Zungenrund nebst dem Kehldeckel und den vor letzterem liegenden Schleimhautfalten über ihn legt. Die *Plicae aryepiglotticae* schließen dabei seitlich fest an die *Epiglottis* an.

Nach vorstehendem ist dem Bissen nicht nur der Eintritt in den durch den *M. pterygopharyngeus* und *levator veli palatini* vom Schlingrachen abgeschnürten Nasenrachenraum, sondern auch der in die Luftröhre abgesperrt; sein Rücktritt in die Mundhöhle ist ausgeschlossen, weil die Zunge fest gegen das Gaumensegel gedrückt und die *Arcus glossopalatini* fest der Zunge angelegt werden. Dem

Bissen, der beim Vorübergleiten an der Gegend der Tonsillen noch mit Schleim übergossen wird, bleibt sonach nur der Weg in die Speiseröhre übrig.

Der Bissen wird somit durch die Wirkung des *M. mylohyoideus* und durch die Erheber und Rückwärtsführer des Zungengrundes, wobei dieser gegen das angespannte *Velum palatinum* gepreßt wird, unter dem Gaumensegel hindurch nach dem Ösophaguseingang bezw. in den Ösophagus getrieben.

Beim Transport des Bissens von der Zungenwurzel bis in den Magen muß man unterscheiden zwischen dem Schlingen flüssiger oder ganz dünnbreiiger Nahrung und dem festerer resistenterer Bissen. Beim Abschlucken von Flüssigkeiten und dünnbreiiger Kost üben die Pharynx- und Ösophagusmuskulatur keine treibende Kraft aus. Der Bissen wird durch die Wirkung der Zungenmuskulatur, vor allem durch den *M. mylohyoideus* (wohl unterstützt durch den *M. hyoglossus* u. s. w.) unter relativ hohem Drucke durch den als Spritzraum dienenden, luftdicht geschlossenen Schlingrachen und den Ösophagus hinuntergespritzt. (Meltzer und Kronecker).

Bei den neugeborenen Carnivoren sind, wie ich in vorliegender Arbeit bewiesen habe, die Rachenverhältnisse ganz andere. Ich fand bei allen von mir untersuchten denselben Saugapparat, der hergestellt wird durch die Zunge, die sich mit ihren Seitenrändern in die beiderseits vom harten Gaumen befindliche Saugrinne hineinlegt. Auf diese Weise wird gewissermaßen ein Saugrüssel gebildet, wie aus Fig. 1, 2, 3 ersichtlich ist. Ist nun der Luftweg eröffnet, d. h. besteht eine Kommunikation der Nasenhöhle mit dem Larynx, so legt sich die Epiglottis auf das *Velum palatinum*. Sie schließt hierbei jedoch nicht, wie beim Erwachsenen die Mund- von der Rachenhöhle ab, sondern läßt seitlich 2 Durchgänge, die ich mit *Fauces palatini* bezeichnen will, frei, die als Fortsetzung des Saugrüssels zu betrachten sind. Fig. 6.

An diese schließt sich die jederseits tief am Grunde des Kehlkopfes liegende Rinne für den Nahrungsweg (Fig. 7), die schließlich in den Ösophagus mündet, ohne von der Ringfalte, die bei erwachsenen Carnivoren am Ösophaguseingange vorhanden ist, unterbrochen zu werden. Es besteht demnach zugleich sowohl eine Kommunikation des Nahrungs- als auch des Luftweges. Dies führt mich zu der Annahme, daß die noch saugenden Carnivoren zu gleicher Zeit atmen und saugen können.

Eine diesbezügliche Behauptung fand ich auch in der 1890 erschienenen vergleichenden Physiologie der Haussäugetiere von W. Ellenberger, wo es in einem Abschnitt über das Saugen der jungen Carnivoren heißt: „Die jungen Tiere nehmen in der ersten Zeit ihres Lebens nur Milch aus dem Euter auf. Die Lippen umfassen durch Wirkung des *Orbicularis oris* luftdicht die Euteritze und saugen dadurch, daß sie durch Nieder- und Zurückziehen der Zungenwurzel und Herunterziehen der Zunge in den Boden der Mundhöhle einen luftverdünnten Raum schaffen (Zungensaugen). Das Atmen

geschieht ungeduldet. Beim Saugen findet auch ein Einziehen der Wangen und ein Herabziehen des Unterkiefers statt. Ob beim Saugen die Inspiration mitwirkt, ist eine noch offene Frage. Die jungen Tiere schaffen häufig durch Abwärtsbewegung des Unterkiefers den luftverdünnten Raum (Unterkiefernraum) und bewegen die Zunge nur wenig.“

In der neuesten Physiologie von W. Ellenberger und Scheunert dagegen finde ich nur noch Angaben über das Saugen im allgemeinen. Danach kommt eine Saugwirkung zustande, wenn der Unterkiefer vom Oberkiefer entfernt (durch den *M. digastricus*) und die Zunge nach unten und hinten gezogen wird, so daß sie wie der Stempel einer Spritze bei dessen Zurückziehen wirkt. Es entsteht dabei ein Saugraum mit einem ganz erheblichen negativen Druck, der bei wiederholtem Saugen bedeutend steigen kann. Außer dem einfachen Mundsaugen durch Zurückziehen der Zunge kann auch die Inspiration zum Saugen benutzt und dabei ein nicht unerheblicher negativer Druck in der Mundhöhle erzeugt werden.

Da die Säuglinge (Mensch wie Tier) die Brustwarze luftdicht umfassen, so muß die Milch bei den besprochenen Bewegungen der Zunge und des Unterkiefers angesaugt werden: Das findet aber verschieden statt, da manche Säuglinge die Zunge nur wenig bewegen und den luftverdünnten Raum mehr durch Unterkieferbewegung schaffen.

Um nun genau festzustellen, in welcher Weise das Saugen der jungen Carnivoren geschieht, beobachtete ich das Saugeschäft bei lebenden Tieren.

Dies geht nun in der Weise vor sich, daß die Jungen sich an eine Zitze festheften, wobei sie diese vollkommen in das Maul nehmen. Mit der Unter- und Oberlippe fassen sie dann die Zitze, die nun luftdicht vom Saugrüssel umgeben ist, saugen an und reißen dann in rhythmischen Bewegungen durch fortwährendes Zurückziehen des Kopfes an der Zitze. Dabei konnte ich deutlich die seitwärts aufgebogenen Ränder der Zunge, die sich um die Zitze gelegt hatten, beobachten.

Auch als ich meinen Finger einem Jungen ins Maul hielt, legte sich die Zunge um diesen und bildete mit dem Oberkiefer ebenfalls den typischen Saugrüssel. Durch das Reißen an der Zitze wird demnach die Milch direkt in den Saugrüssel hineingespritzt und fließt dann in kontinuierlichem Strome durch die *Fauces palatini* in die unten am Kehlkopf liegende Rinne für den Nahrungsweg und von dort ohne Hindernis in den Ösophagus. Dafür, daß das Tier während des Saugens zugleich auch atmet, spricht noch der Umstand, daß die Jungen oft eine halbe Stunde ohne Unterbrechung an der Zitze festsitzen.

Eine bedeutende Rolle spielt hierbei auch die Zitze selbst. Ein jeder hat wohl schon die Beobachtung gemacht, daß beim Streichen einer Zitze diese Milch gibt, daß dies sogar noch eine gewisse Zeit geschieht, wenn man auch schon mit dem Streichen aufgehört hat.

Hierbei entleert sich dann die Milch, die noch in den Sinus lactiferi angesammelt ist. Da die Carnivoren im Gegensatz zu den Wiederkäuern 8—12 solcher Sinus lactiferi besitzen, so braucht demnach nur wenig gestrichen oder an der Zitze gerissen zu werden, um trotzdem die Milch in einem kontinuierlichen Strome zu erhalten.

Kurz zusammengefaßt, geht nun das Sauggeschäft bei den neugeborenen Carnivoren in der Weise vor sich, daß sie mit den Lippen die Zitze fassen, mit der Zunge den Saugrüssel bilden und ansaugen. Es entsteht ein kontinuierlicher Milchstrom, der durch Reißen an der Zitze erhalten bleibt. Trotzdem die Jungen atmen, fließt dieser durch die Fauces palatini in die Rinne für den Nahrungsweg und von dort in den Ösophagus. Die Pharynxmuskulatur braucht keine treibende Kraft auszuüben, da sie es selbst bei erwachsenen Tieren beim Abschlucken von Flüssigkeiten nicht tut.

Meine Untersuchungen der Mund- und Rachenverhältnisse bei neugeborenen Carnivoren im Vergleich zum erwachsenen haben mich also zu dem überraschenden Resultat geführt, daß die neugeborenen Carnivoren zu gleicher Zeit atmen und saugen können.

Literaturverzeichnis.

1. **Albrecht, P.** Beitrag zur Morphologie des M. omo-hyoideus. Kiel 1876.
2. **Bardleben, K. von.** Handbuch der Anatomie des Menschen. Merkel, F. Atmungsorgane. 9. Lief. Jena 1902.
3. **Bemmelen, J. F. van.** Beiträge zur Halsgend bei Reptilien. I. Anat. Teil 1887.
4. **Beregszászy, v.** Beitrag zur Anatomie und Physiologie des Kehlkopfes. Arch. f. d. gesamte Physiologie des Mensch. und der Tiere. Bonn 1880 p. 465 u. s. f.
5. **Bronn, H. G.** Die Klassen und Ordnungen des Tierreiches. VI. Bd. V Abt. Mammalia p. 1058 u. s. f. Leipzig 1874—1900.
6. **Brösike, G.** Lehrbuch der normalen Anatomie des menschlichen Körpers. Berlin 1907.
7. **Chauveau, A.** Traité d'Anatomie comparée des animaux domestiques. Paris 1890.
8. **Cuvier, G.** Leçons d'anatomie comparée. Paris 1846.
9. **Ellenberger u. Baum.** Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Berlin 1891.
10. — Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin 1908.
11. **Ellenberger, W.** Vergleichende Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1890.
12. **Ellenberger u. Scheunert.** Lehrbuch der vergl. Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1910.
13. **Flower, W. H.** Lectures on the comparative anatomy of the mammalia.
14. **Franck, L.** Handbuch der Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1871.

15. **Franzmann, A. F.** Beiträge zur vergl. Anatomie u. Histologie des Kehlkopfes der Säugetiere. Inaug. Diss. Bern 1907.
16. **Gegenbaur, C.** Zur genaueren Kenntniss der Zitzen der Säugetiere. Morphol. Jahrb. I. Bd. p. 266. Leipzig 1876.
17. — Beiträge zur Morphologie der Zunge. Morph. Jahrb. XI. Bd. p. 566. Leipzig 1886.
18. — Die Gaumenfalten des Menschen. Morphol. Jahrb. Bd. 4. 1878.
19. — Die Epiglottis. Vergl. anat. Studie. Leipzig 1892.
20. **Gegenbaur, R.** Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Leipzig. 1901. Bd. I u. II.
21. **Göppert, E.** Die Entwicklung des Mundes und der Mundhöhle mit Drüsen und Zunge. In O. Hertwigs Handbuch der vergl. und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere. (Lief. 6—8), Bd. 2, 1 p. 1—108, Jena 1902.
22. **Gruvel, A.** 1896. De l'appareil respiratoire. Le Naturaliste Ann. 18 p. 166—168.
23. **Guicysse, A.** Sur quelques points d'anatomie des muscles de l'appareil respiratoire. Journ. Anat. Physiol. Paris 1898. p. 419—432.
24. **Hertwig, R.** Lehrbuch der Zoologie. Jena 1903.
25. **Hesse, Fr.** Über die Muskeln der menschl. Zunge. Zeitschr. f. Anat. und Entwicklungsg. v. His u. Braune. Bd. 1 p. 80—106. 1876.
26. **Howes.** Journal of Anatomy and Phys. London 1889. Bd. 23.
27. **Klein, E. u. Verson, E.** Mundhöhle, Pharynx, Ösophagus, Magen in Strickers Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Tiere. 1869.
28. **Kölliker, A.** Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. Leipzig 1884.
29. — Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1902.
30. **Körner, O.** Beiträge zur vergl. Anatomie und Phys. des Kehlkopfes der Säugetiere und des Menschen. Abh. d. Senckenbergischen naturforschend. Gesellschaft. Frankfurt a. M. 1884 p. 148.
31. **Luschanek,** Beiträge zur normalen und path. Anatomie des Rachengewölbes. Habilitationsschrift. Zürich. Jena 1888.
32. **Luschka, H. von.** Die Anatomie des menschl. Halses. Tübingen 1862.
33. **Martin, P.** Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Lfg. 3 u. 11. Stuttgart.
34. **Meckel, J. F.** System der vergl. Anatomie. Halle 1833. T. VI.
35. **Merkel, C. L.** Die Funktionen des menschl. Schlund- und Kehlkopfes. Leipzig 1862.
36. **Merkel, F.** Atmungsorgane in K. v. Bardeleben, Handb. der Anatomie des Menschen. 9. Lief. 1902.
37. **Müller, F.** Lehrbuch der Anatomie der Haussäugetiere. Wien 1871.
38. **Müller, O.** Untersuchungen über die Veränderungen, welche die Respirationsorgane der Säugetiere durch die Anpassung an das

Leben im Wasser erlitten haben. Jenaisch. Zeitschr. f. Naturwiss. 1898. Bd. 32, p. 95.

39. **Nussbaum, J. u. Markowski, Z.** Zur vergl. Anatomie der Stützorgane in der Zunge der Säugetiere. Anat. Anz. B. 12. 1896. II. Bd. 13. 1897.

40. **Oppel, Albert.** Lehrbuch der vergl. mikrosk. Anatomie der Wirbeltiere. Bd. 2. Schlund und Darm. Jena 1897.

41. **Prinz v. Bayern, Ludwig Ferdinand.** Zur Anatomie der Zunge. Eine vergl. anatomische Studie. 1884.

42. **Rubeli, O.** Über den Ösophagus des Menschen und verschiedener Haustiere. Inaug. Diss. Bern.

43. **Rückert, J.** Zur Morphologie des Pharynx. Monatssch. f. Ohrenheilk. Jahrg. 16. No. 5 u. 6. Berlin 1882.

44. — Der Pharynx als Sprach- und Schluckapparat. Eine vergl. anat. Studie. München 1882.

45. **Selenka, E.** Studien über die Entwicklungsgeschichte der Tiere. Heft IV. Wiesbaden 1887.

46. **Semmer.** Die Schlundmuskeln der Haustiere. Inaug. Abh. Dorpat 1865.

47. **Stannius, H.** Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbeltiere. Berlin 1846.

48. **Strahl, H.** Beiträge zur Kenntnis des Ösophagus. Arch. f. Anat. und Physiol., Anat. Abt. 1889.

49. **Sussdorf.** Anatomie der Haustiere. 1895.

50. **Toldt, C.** Anatomischer Atlas. Berlin—Wien 1900.

51. **Wagner, R.** Lehrbuch der vergl. Anatomie. Leipzig 1834—35.

52. **Waldeyer, W.** Beiträge zur normalen und vergl. Anatomie des Pharynx mit besonderer Beziehung auf den Schlingweg. Sitzungsber. der Berl. Akad. d. Wissensch. 1886. p. 233—250.

53. **Weber, M.** Die Säugetiere. Jena 1904.

54. **Wiedersheim, R.** Grundriß der vergleich. Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1902.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Neugeborener Tiger (2 Tage alt).

Fig. 2. Neugeborener Hund.

Fig. 3. Neugeborener Bär.

Fig. 4. Zungen-, Pharynx- und Halsmuskulatur eines neugeborenen Hundes.

a) Oberlippe. b) Unterlippe. c) Zunge. d) abgesägter Unterkiefer. e) M. styloglossus. f) M. biventer (abgeschnitten). g) M. genioglossus. h) M. geniohyoideus. i) M. sternohyoideus. k) M. hyopharyngeus. m) M. hyothyreoideus. n) M. sternothyreoideus. o) Trachea. p) Oesophagus. q) M. cricopharyngeus. r) M. thyropharyngeus. t) Portio sternalis des M. sterno-cleido-mastoideus abgeschn. v) Glandula parotis. w) Saugrinne. x) Staffeln. y) Zungenbein.

Fig. 5. Medianschnitt durch Kopf und Hals eines neugeborenen Hundes.

a) Oberlippe. b) Unterlippe. c) Nasenscheidewand. d) Vomer. e) Eingang für die Nasenhöhle. f) Eingang für die Paukenhöhle. g) Velum palatinum. h) Epiglottis. i) Zunge. k) Körper der Mandibula. l) M. mylohyoideus und

M. geniohyoideus. m) Cartilago thyreoides. n) Cartilago cricoidea. o) Cerebrum. p) Rückenmark. x) seitlicher Durchgang zwischen Epiglottis und Rachenwand.

1. Cavum oris. 2. Pharynx. 3. Larynx. 4. Ösophagus.

Fig. 6. Racheneingang bei einer noch saugenden Katze.

a) Epiglottis. b b') Fauces palatini.

Fig. 7. Zunge mit aufgeschnittenem Pharynx, sowie Larynx und Ösophagus einer neugeborenen Katze.

a) Zunge. b) Larynxeingang. c) Ösophaguseingang. d) Epiglottis. e e') Rinne für den Nahrungsweg.

Fig. 8. Zungen-, Pharynx- und Halsmuskulatur einer jungen Katze.

a) Oberlippe. b) Unterlippe. c) abgesägter Unterkiefer. d) M. masseter. e) Zunge. f) M. genioglossus. g) M. geniohyoideus. h) M. mylohyoideus. i) M. sternohyoideus (abgeschnitten). k) M. hyothyreoides. l) M. biventer (abgeschnitten). m) M. constrictor pharyngis medius. n) M. sterno - thyreoides. o) M. hyopharyngeus. p) M. thyropharyngeus. q r) M. cricopharyngeus. s) Trachea.

Fig. 9. Halsmuskulatur eines neugeborenen Bären.

a a') M. sternohyoideus. b b') M. omohyoideus. c) Portio sternalis des M. sterno-cleidomastoideus durchschnitten. d d') M. sternothyreoides.

Fig. 10. Gaumen eines neugeborenen Bären.

a) Oberlippe. b) Staffeln. c c') Alveolarfortsätze. d) Saugrinne.

Fig. 11. Zunge mit weichem Gaumen, Pharynx, Larynx und Ösophagus eines neugeborenen Bären.

a) Epiglottis. b, b') Pharynx aufgeschnitten. c) Ösophaguseingang. d, d') Fauces palatini. e) weicher Gaumen. f, f') umgebogene Zungenränder.

Fig. 12. Zungen- und Pharynxmuskulatur eines neugeborenen Bären.

a) Zunge. b) M. genioglossus. c) M. geniohyoideus. d) M. sternohyoideus. e) M. sternothyreoides abgeschnitten. f) Trachea. g) Lymphdrüse. h) M. cricopharyngeus. i) M. thyropharyngeus. k) M. hypopharyngeus. l) Zungenbein. m) M. hyothyreoides.

Fig. 13. Zunge und Racheneingang bei einem 2 Tage alten Hirsch.

a) Velum palatini. b) Epiglottis. d, d') Zungenbein. e) Arcus palatini. f) Zungenrund.

Fig. 14. Zungen- und Pharynxmuskulatur eines erwachsenen Fuchses.

a) Zunge. b) M. styloglossus. c) M. genioglossus. d) M. geniohyoideus. e) M. sternohyoideus. f) M. hyothyreoides. g) M. sternothyreoides. h) M. thyropharyngeus. i) M. cricopharyngeus. k) Ösophagus. l) Trachea. m) Weicher Gaumen. n) M. hyopharyngeus.

Fig. 15. Zunge mit weichem Gaumen, Pharynx und Larynx eines erwachsenen Fuchses.

a) Epiglottis. b) Larynxeingang. c) Ringfalte. d) Ösophagus. e) Weicher Gaumen. f) Zungenbein. g) Zunge. h, h') Wandung des aufgeschnittenen Pharynx.

Fig. 16. Mikroskopischer Querschnitt durch die Zunge eines neugeborenen Hundes.

a) Mediale Vertikalfasern kontrahiert. a') Seitliche Vertikalfasern. b) M. transversus. c) Transversale Fasern kontrahiert. d) Septum linguae und Lyssa. e) Schleimhaut mit Papillen. f) M. longitudinalis superior.



Fig. 1.



Fig. 2.

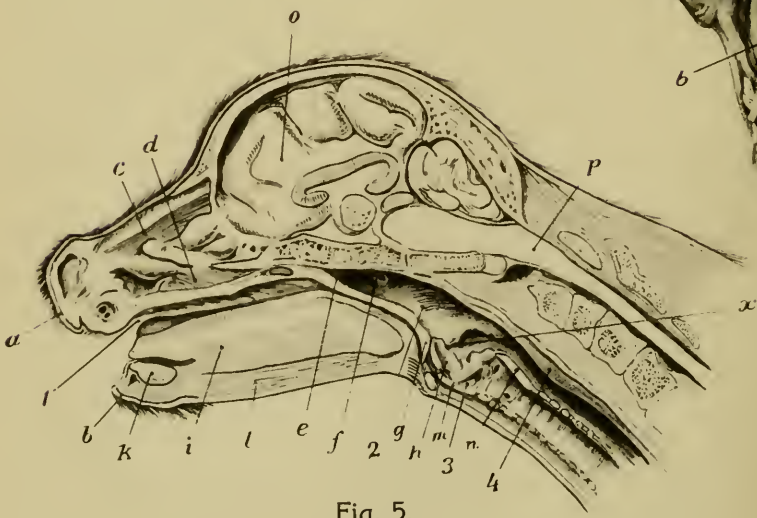


Fig. 5.

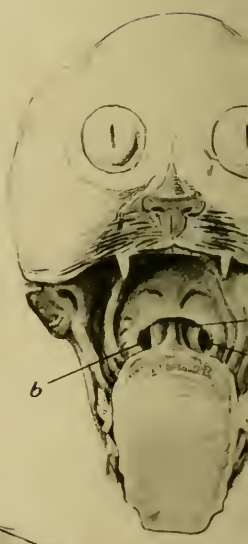


Fig. 6.



Fig. 3.

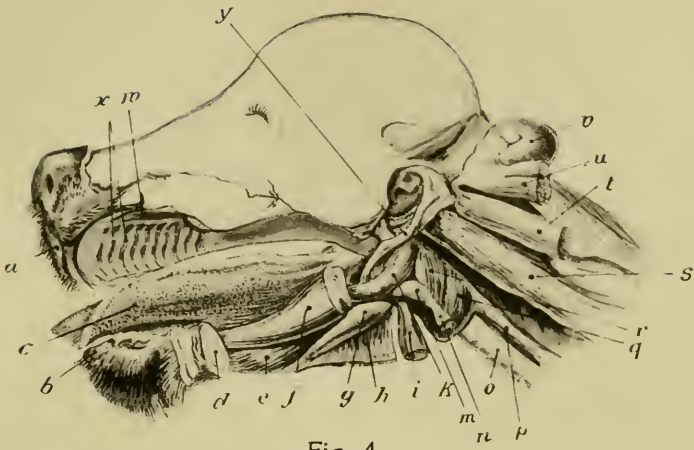


Fig. 4.

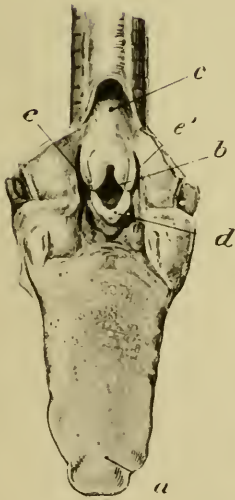


Fig. 7.

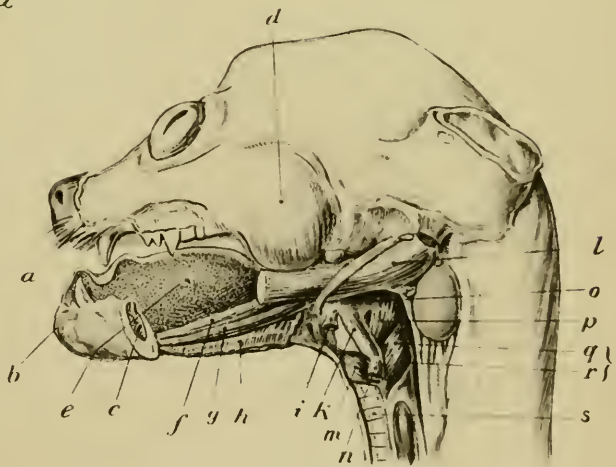


Fig. 8.

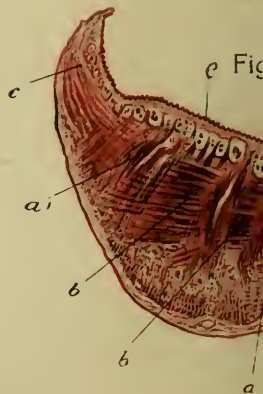
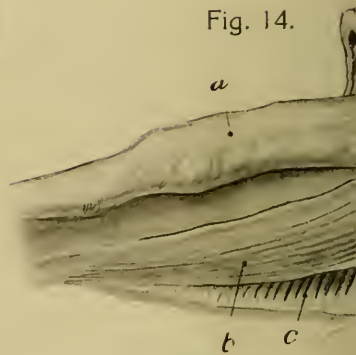
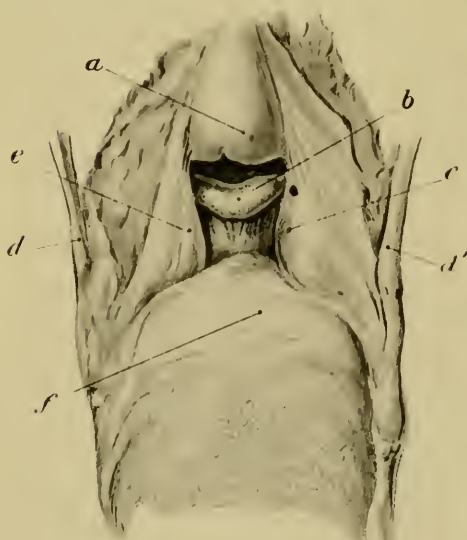
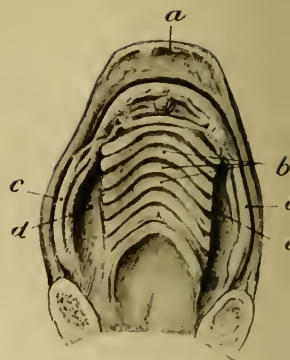


Fig. 13.

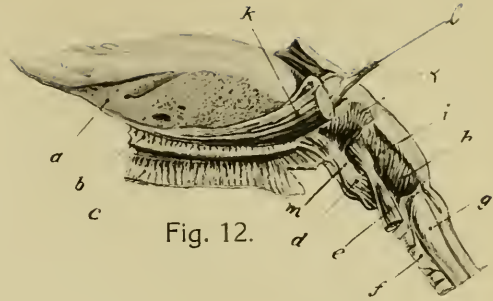


Fig. 12.

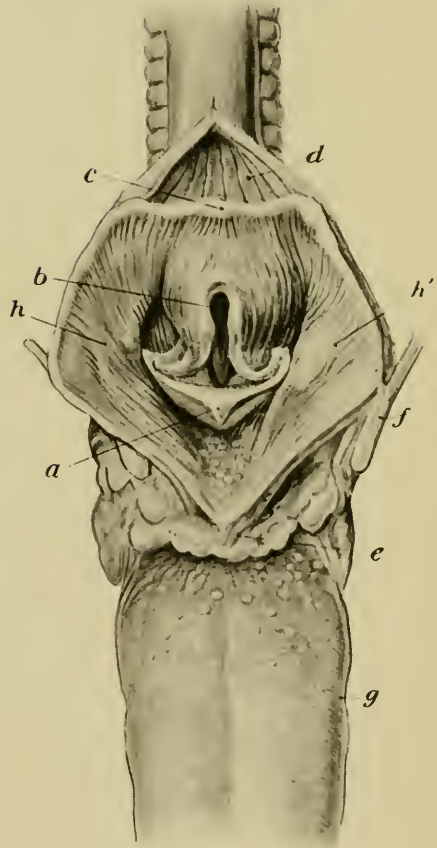
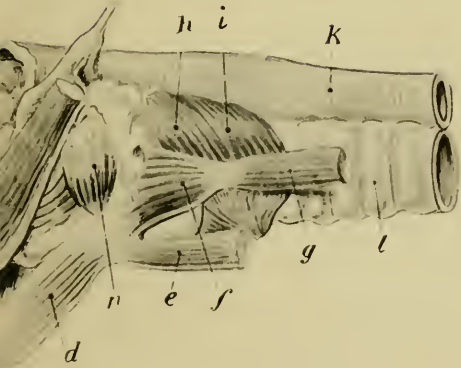


Fig. 15.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [78A_1](#)

Autor(en)/Author(s): Wegner Martin

Artikel/Article: [Mund- u. Rachenverhältnisse bei neugeborenen Carnivoren im Vergleich zum erwachsenen mit besonderer Berücksichtigung der physiologischen Vorgänge, die sich bei der Atmung und Nahrungsaufnahme abspielen. 1-26](#)