

Aus dem für Department für Pathobiologie  
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Institut für Topographische Anatomie  
(Leiter: Prof. Dr. Michal Kyllar)

TOPOGRAPHISCHE ANATOMIE  
DER REGIONES TEMPORALIS et MASSETERICA  
DES AFRIKANISCHEN ELEFANTEN  
(*Loxodonta africana* Blumenbach 1779)

DIPLOMARBEIT

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Christoph Forstenpointner, B.Sc.

Wien, im Februar 2021

**BETREUER:**

Dr. Balazs Gerics

Institut für Topographische Anatomie

Department für Pathobiologie

Veterinärmedizinische Universität Wien

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung: .....	1
1.1	Motiv der Arbeit .....	1
1.2	Stand der aktuellen Literatur .....	2
1.2.1	Muskeln .....	3
1.2.2	Arterien .....	17
1.2.3	Venen .....	19
1.2.4	Nerven .....	22
2	Material und Methodik .....	25
2.1	Anatomische Präparation der Köpfe: .....	25
2.2	Dokumentation der makroskopischen Befunde: .....	25
3	Ergebnisse .....	26
3.1	Muskulatur .....	26
3.1.1	Regio temporalis.....	26
3.1.1.1	Kraniale Ohrbeweger: .....	26
3.1.1.2	M. orbicularis oculi: .....	26
3.1.1.3	M. temporalis: .....	28
3.1.2	Regio masseterica.....	28
3.1.2.1	M. cutaneus faciei: .....	28
3.1.2.2	M. masseter:.....	28
3.2	Arteriellles Versorgungssystem .....	29
3.3	Venöse Abflüsse: .....	32
3.4	Nerven .....	35
4	Diskussion.....	41
4.1	Muskeln .....	41
4.2	Arterien .....	42
4.3	Venen .....	44
4.4	Nerven .....	45
4.5	Glandula Temporalis.....	45
5	Zusammenfassung.....	47
6	Extended Summary .....	48
7	Literaturverzeichnis.....	49
8	Abbildungsverzeichnis.....	51

# VERWENDETE ABKÜRZUNGEN UND EINHEITEN

Folgende Abkürzungen & Einheiten werden im weiteren Text verwendet:

A.	Arteria
Aa.	Arteriae
Abb.	Abbildung
Gl.	Glandula
IUCN	International Union for Conservation of Nature
M.	Musculus
Mm.	Musculi
N.	Nervus
NAV	Nomina Anatomica Veterinaria
Nn.	Nerv
R.	Ramus
Rr.	Rami
V.	Vena
Vv.	Venae

# **1 Einleitung:**

## **1.1 Motiv der Arbeit**

Laut dem IUCN African Elephant Status Report 2016 gibt es noch etwa 415.000 afrikanische Elefanten in freier Wildbahn (Thouless et al. 2016). Die Zahl afrikanischer Elefanten, welche sich in menschlicher Obhut befinden, ist schwierig zu bestimmen, doch beziffert sie Micheal Keele (Präsident der AZA - American Zoo and Aquarium Association) für die USA auf 147 im Jahr 2006 (Cohn 2006). Weltweit ist von einer deutlich höheren Zahl auszugehen. Anders sieht die Situation beim asiatischen Elefanten aus. Etwa 30-40.000 asiatische Elefanten leben nach einem Artikel von Campos-Arceiz (2016) noch in freier Wildbahn und etwa 15.000 Individuen befinden sich in Gefangenschaft. Als besonders alarmierend stellt sich die Situation beim afrikanischen Waldelefanten dar. Die Populationsgröße verminderte sich zwischen 2001 und 2011 um etwa 62% und hat ca. 30% ihrer geographischen Verbreitung verloren. (Maisels et al. 2013). Dazu hält der Cites Bericht aus dem Jahr 2015 fest, dass die Hauptverbreitungsgebiete der Waldelefanten in Zentral- und Westafrika die wichtigsten Hotspots für Wilderei in Afrika darstellen. (Cites 2015). Was alle diese Arten jedenfalls gemeinsam haben, ist ihre in den letzten Jahren schwindende Zahl. Die International Union for Conservation of Nature (IUCN) redlist stuft den asiatischen Elefanten als gefährdet und den afrikanischen als vulnerabel ein, wobei die IUCN redlist den afrikanischen Waldelefanten nicht als eigene Art führt sondern diesen gemeinsam mit dem afrikanischen Savannenelefanten als eine Art ansieht. Für diese Entwicklung kann zum einen der erhöhte Druck von Seiten der Wilderei verantwortlich gemacht werden, zum anderen aber auch die voranschreitende Fragmentierung des Lebensraumes in weiten Teilen Afrikas und Asiens.

Die topographische Anatomie erscheint auf den ersten Blick nicht als Fachrichtung, welche geeignet sein könnte, einen positiven Beitrag zur Arterhaltung der Elefantenarten zu leisten. Wissenschaftliche Auseinandersetzung mit einem Thema und die Publikation wesentlicher Ergebnisse führt jedoch häufig auch zu einer gesteigerten Aufmerksamkeit, die dem öffentlichen Bewusstsein für die Problematik durchaus zugutekommen kann. Der Umstand, dass sich eine nennenswerte Anzahl an afrikanischen Elefanten in menschlicher Obhut befindet und daher auch das Anrecht auf adäquate medizinische Versorgung hat, liefert einen weiteren Grund für topographisch-anatomische Forschungen an dieser Spezies. Das breite, mittlerweile einsetzbare Spektrum an bildgebenden Diagnoseverfahren sowie an nicht-invasiven und chirurgischen Therapiemöglichkeiten kann nur erfolgreich zur Anwendung gebracht werden, wenn ausreichend detaillierte und verlässliche Angaben zur topographischen Anatomie der jeweils betroffenen Region zur Verfügung stehen. Von den durch die Behandlung gefangener Tiere gewonnenen Erfahrungen kann in weiterer Hinsicht auch die Wildpopulation profitieren, da der zunehmend steigende Druck durch die Wilderei in Zukunft auch die Notwendigkeit der Notfallversorgung verschärfen wird.

## 1.2 Stand der aktuellen Literatur

Zur topographischen Anatomie von Kopfregionen der beiden Elefantenarten gibt es nur ein sehr überschaubares Angebot an Literatur. Dieser Umstand ist sehr wahrscheinlich zum einen in der Schwierigkeit der Beschaffung von Individuen und zum anderen in dem hohen präparatorischen Aufwand begründet. Über die Jahre beschäftigten sich mehr Autoren mit dem indischen (*Elephas maximus*) als mit dem afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana*) was der anscheinend besseren Verfügbarkeit geschuldet ist. So beschäftigten sich Watson (1874), Miall & Greenwood (1877), Boas & Paulli(1908), Shindo & Mori(1955) sowie Mariappa (1958) in unterschiedlicher Genauigkeit mit der topographischen Anatomie des indischen Elefanten. Für den afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana*) lassen sich die Autoren Eales (1926), Weissengruber (2000) und Feichtinger (2011) finden.

In den folgenden Tabellen werden die Referenzdaten zu den in dieser Arbeit untersuchten Muskeln präsentiert und hinsichtlich der divergierenden Nomenklatur sowie der Zuordnung untereinander in Einklang gebracht. Diese Übersicht soll vor allem auch als Werkzeug für künftige Arbeiten dienen.

### 1.2.1 Muskeln

<b>M. cutaneus faciei</b>		
Literatur	Benennung	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	Platysma	Das Platysma hat die übliche bandartige Form. Es besteht aus 2 flachen Bündeln. Eines entspringt an der Ohrmuschel nahe dem Ursprung des M. zygomaticoauricularis, das andere, bestehend aus 3 Streifen, entspringt 1. an der Faszie kaudal vom Ohr, 2. an der Faszie welche die cervico-occipitale Region bedeckt, 3. von der Schulterfaszie nahe dem Arm. Das aurikulare Bündel zieht schräg zum Mundwinkel und verbindet sich auf dem Weg teilweise mit dem zervikalen Bündel, dort strahlt es in den M. buccinator und den M. orbicularis oris ein. Das zervikale Bündel zieht zum Angulus mandibulae und setzt dort an.
Feichtinger (2011)	M. cutaneus faciei	Grober Hautmuskel, welcher von der oberen Halsgegend über die Regio parotidea et masseterica zieht um schließlich, sich verjüngend, mit dem M. orbicularis oris zu verschmelzen.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	Panniculus carnosus	Zieht von lateral am Hals entspringend über das Kiefergelenk und endet in der kräftigen Aponeurose, welche die Wangenmuskulatur bedeckt.
Miall & Greenwood (1888)	Platysma myoides (facial portion of Panniculus)	Dieser Muskel erstreckt sich über den Angulus mandibulae. Einige wenige der unteren Fasern setzen an der Außenfläche der Mandibula am horizontalen Teil des R. mandibulae (NAV: Corpus mandibulae) an, unmittelbar bevor die A. facialis den Knochen an dieser Stelle kreuzt. Die Mehrzahl der Fasern setzen an der Gesichtsaponeurose unter dem Arcus zygomaticus an. Die vorderen und mittleren Anteile ziehen zum Mundwinkel und verbinden sich dort mit dem M. orbicularis oris und dem M. levator anguli oris.
Boas & Pauli (1908)	Platysma	An der dorsalen Medianlinie des Os occipitale und des Halses befindet sich die Ursprungstelle des Platysmas. An seinem Ursprung ist es stark ausgeprägt und enthält elastische Fasern. Es zieht nach ventrolateral am Hals und wird dabei immer dünner. Es bedeckt die Oberfläche der Gl. parotis und des Gesichts. Es spaltet sich in 2 gut abgrenzbare Anteile; eine mandibulare Portion und eine angulare (bezogen auf den Mundwinkel) Portion. Die mandibulare Portion entspringt mittig lateral am Hals und formt einen schmalen Muskel, welcher über den ventralen Teil des Gesichts zieht und die ventralen Anteile des M. masseter bedeckt.

		Die angulare Portion entspringt mittig an der Außenaponeurose des M. masseter und auch noch vom Os zygomaticum her und zieht dann zum Mundwinkel. Ähnelt im Aufbau dem Platysma von Ungulaten.
Shindo & Mori (1956)	Platysma	Ist ein langer, dünner, rechteckiger Muskel, welcher sich vom Kinn bis zum Hals erstreckt. Die Muskelfasern ziehen über den Ramus mandibulae und inserieren an folgenden Strukturen: a) Die dorsalsten Fasern in der Aponeurose über dem Arcus zygomaticus. b) Einige wenige ventrale Fasern an der Aussenseite des Ramus mandibulae. c) Die mittleren und rostraler gelegenen Fasern ziehen zum Mundwinkel und verbinden sich mit den Fasern des M. orbicularis oris.
Mariappa (1958)	cutaneous muscle of the head	Ein fazialer Anteil des Kopfhautmuskels entspringt aus der Faszie über dem Jochbein und verschmilzt in rostroventralem Verlauf mit einem von den vereinigten zervikalen und omobrachialen Hautmuskeln gebildeten Muskelband. Der daraus hervorgehende sehnige Streifen zieht mit einem Schenkel an den Mundwinkel, mit einem zweiten an die Lateralfläche des Corpus mandibulae.

<b>M. orbicularis oculi</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	M. orbicularis oculi	Der M. orbicularis oculi ist als flacher Streifen ausgebildet, welcher der elliptischen Form des Auges folgt. Er ist schwach angelegt und wird auf Höhe der Augenwinkel von aponeurotischem Gewebe unterbrochen. Die Innervation erfolgt über Äste aus dem R. zygomaticus des N. facialis.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	M. orbicularis palpebrarum	Der M. orbicularis palpebrarum weist einen internen und einen externen Anteil auf. Die inneren Fasern heften an einem Vorsprung des Os lacrimale rostral des Auges an und strahlen von dort in das ventrale beziehungsweise dorsale Augenlid ein, um das Auge letztlich zu umrunden. Im Gegensatz dazu ist die äußere Portion des Muskels auf die Regionen rostral und kaudal des Auges beschränkt. Die vorderen Anteile verbinden sich mit dem M. levator labii superioris und die hinteren Anteile verbinden sich teilweise mit dem M. occipitofrontalis
Miall & Greenwood (1888)	M. orbicularis palpebrarum	Dieser Muskel ist deutlich stärker ventral des Auges ausgebildet als dorsal. Er entspringt von einer Erhebung am inneren Rand der Orbita. Die Fasern verlaufen dann nach ventral, um sich im Halbkreis um das Auge auszubreiten.
Boas & Pauli (1908)	M. orbicularis oculi	Der M. orbicularis oculi ist ein kräftiger Muskel, welcher etwa gleich stark im Ober- und Unterlid ausgebildet ist. Die groben Fasern dieses Muskels umrunden nicht das ganze Auge sondern werden rostral vom kräftigen Ligamentum palpebrale getrennt, das auch seinen Ursprung darstellt. Kaudal wird der Verlauf von einem Sehnenstreifen unterbrochen, welcher die Aponeurose der aufeinandertreffenden dorsalen und ventralen Fasern darstellt. Zusätzlich strahlt noch der M. postorbicularis in diese Aponeurose ein.
Shindo & Mori (1956)	M. orbicularis oculi	Er entspringt vom medialen Ligamentum palpebrale und sendet Bündeln von Fasern aus, welche in die Augenlider einstrahlen und an dem lateralen Ligamentum palpebrale als ihrer Ansatzstelle wieder zusammenlaufen. Die Faserbündel sind deutlich stärker im Unterlid als im Oberlid ausgebildet.
Mariappa (1958)	M. orbicularis oculi	Die Anteile des M. orbicularis oculi sind im Oberlid deutlich schwächer ausgeprägt als im Unterlid. Beide Anteile sind fest mit der Orbita verbunden. Das mediale Ligamentum palpebrale und eine Erhebung am Os lacrimale trennen diese zwei Anteile und bilden den Ursprung für deren Fasern.

<b>M. praeorbicularis</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	M. praeorbicularis	Der M. praeorbicularis besteht aus ventralen und dorsalen Portionen. Der dorsale Anteil ist sehr schwach ausgebildet und seine wenigen Fasern setzten fächerförmig vor dem Auge am Schädel an. Diese Fasern entspringen an einer Sehne, welche am Vorsprung des Os lacrimale (NAV: Proc. lacrimalis rostralis) anheftet. Die Sehne der ventralen Portion entspringt an der Ventralseite dieses Vorsprunges. Ihre Fasern bilden einen dünnen bandartigen Muskel, welcher parallel mit den Fasern des Musculus orbicularis oculi nach kaudal verläuft.
<b>Elephas maximus</b>		
Boas & Pauli (1908)	M. praeorbicularis (dorsalis und ventralis)	Rostral des M. orbicularis oculi, in seiner Mitte (Ursprung) bedeckt vom Ligamentum palpebrale nasale, liegt der M. praeorbicularis. Er besteht aus einem dorsalen und einem ventralen Anteil, welche sich beide fächerförmig rostral des Auges ausbreiten.
Mariappa (1958)	M. praeorbicularis	Der M. praeorbicularis besteht aus einem dorsalen und einem ventralen Anteil. Er liegt vor dem rostralen Augenwinkel und entspringt dort am medialen Lig. palpebrale und der lacrimalen Projektion (NAV: Proc. lacrimalis rostralis).

<b>M. supraorbicularis</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	M. supraorbicularis	Dieser kleine, nur schwer vom M. occipitofrontalis trennbare Muskel grenzt kraniodorsal an die Orbita. Seine Fasern sind mit der Faszie des Craniums verbunden und verschmelzen mit denen des vorderen Bauches des M. occipitofrontalis. Seine Innervation erfolgt über den Temporalast des N. facialis.
<b>Elephas maximus</b>		
Boas & Pauli (1908)	M. supraorbicularis	Unmittelbar über dem Auge entspringt ein kleiner Muskel aus dem Bindegewebe über dem Os frontale, welcher schräg nach kaudal zieht. Die Fasern sind kurz und ziehen nicht in das obere Augenlid. Eine Zuordnung dieses Muskel ist schwierig, doch gehen die Autoren davon aus, dass es sich um einen rudimentären M. supraorbicularis handelt.
Mariappa (1958)	M. supraorbicularis	Ein breiter Muskel, welcher rostral am Dorsalrand der Orbita entspringt und sich Richtung dorsokaudal ziehend dem M. scutularis auflagert.

<b>M. postorbicularis</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	M. postorbicularis	Der M. postorbicularis heftet sich am Kaudalrand der Orbita in ähnlicher Weise wie die ventrale Portion des M. praeorbicularis an (vgl. M. praeorbicularis).
<b>Elephas maximus</b>		
Boas & Pauli (1908)	M. postorbicularis	Am kaudalen Augenwinkel entspringt der M. postorbicularis mit eher kurzen Fasern aus dem M. orbicularis oculi. Nach kaudal hin formt er eine breite Muskelplatte mit horizontalem, zum Teil auch nach kaudovertral gerichtetem Verlauf, wobei die einzelnen Faserbündel "anastomosierend" miteinander verwoben sind.
Mariappa (1958)	M. postorbicularis	Der M. postorbicularis ist als breites Band geformt, dessen Fasern vertikal vom M. scutularis bis unterhalb der Orbita verlaufen (kaum verständliche Formulierung).

<b>M. frontoscutularis</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	hinterer Bauch (dorsaler Abschnitt) des M. occipitofrontalis	Der M. occipitofrontalis stellt einen zweibäuchigen Muskel dar: Der Ursprung des hinteren Bauches liegt am Vorderrand der Auricula dorsal der Ohrapertur und stellt sich breit fächerförmig mit einer oberfächlichen und einer tieferen, rostral am Meatus acusticus externus entspringenden Portion dar. Über eine schmale Zwischensehne, welche am oberen Rand der Glandula temporalis verläuft, verbreitert sich der vordere Bauch wieder, um am kaudalen Rand der Orbita anzusetzen und sich dort mit dem M. supraorbicularis und der darüberliegenden Faszie zu verbinden.
Feichtinger (2011)	M. frontoscutularis	Der dorsalste der rostralen Ohrenbeweger. Ursprung an der seitlichen Kopffaszie dorsal der rostralen Hälfte der Schläfendrüse. Der Faserverlauf ist kaudoverstral und er setzt an dem das Scutulum ersetzenden, dorsoventral ausgerichteten Sehnenstreifen an.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	hinterer Bauch (dorsaler Abschnitt) des M. occipitofrontalis	Der M. occipitofrontalis stellt einen zweibäuchigen Muskel dar: Der hintere Anteil ist deutlich größer und entspringt aus einer das obere und seitliche Cranium bedeckenden Aponeurose kaudal über der Fossa temporalis. Die Fasern verlaufen schräg nach rostradorsal und setzen an einer starken Aponeurose an, welche die Fossa temporalis bedeckt. Der vordere Anteil entspringt vom Processus postorbitalis (NAV: Proc. zygomaticus ossis frontalis), verläuft nach kaudal und setzt an der gleichen Aponeurose wie der hintere Bauch an.
Miall & Greenwood (1888)	hinterer Bauch (dorsaler Abschnitt) des M. occipitofrontalis	Der M. occipitofrontalis stellt einen zweibäuchigen Muskel mit einer Zwischensehne dar. Der vordere Bauch entspringt supraorbital und verbindet sich teilweise mit dem M. orbicularis palpebrarum.
Boas & Pauli (1908)	Muskeln des äußeren Ohres, M. scutularis, 4. Portion	Der M. scutularis setzt sich aus mehreren Portionen zusammen. 1: Dorsokaudal knapp hinter dem Auge entspringt ein kurzer flacher Muskelbauch, welcher nach dorsokaudal verläuft und sich in einer schmalen aber kräftigen Sehne knapp dorsal der Glandula temporalis fortsetzt. Diese geht wieder in einen kräftigen Muskelbauch über, welcher an der konvexen Seite der Auricula knapp an deren rostralem Rand anheftet. 2: Knapp über Nr.1 . liegt die zweite, rudimentär ausgeprägte Portion, deren Sehne sich mit der von Nr. 1. verbindet, um dann zu Nr. 3. weiterzuziehen. 3.: Die Fasern dieser aus den

		<p>Sehnen von Nr. 1 und Nr. 2 hervorgehenden Portion verlaufen horizontal und setzen an der konvexen Seite der Auricula nahe ihrem rostralen Rand an. 4: Mit der dritten Portion ist Nr. 4 verbunden, welche vom Bindegewebe auf Höhe des M. temporalis kaudal der Fossa temporalis entspringt. Die Fasern verlaufen nach kaudal und verbinden sich an der Ventralkante des Muskelbauches untrennbar mit der Dorsalkante von Nr 3. Der dorsale Teil von Nr. 4 setzt an einem bandartigen Streifen an, welcher homolog zum Scutulum ist und an dem auch der M. auriculooccipitalis ansetzt. Zusammen repräsentieren Nr. 1 -4 den M. scutularis.</p>
Shindo & Mori (1956)	M. auricularis anterior	<p>Ist ein schmaler, flacher, dreieckiger Muskel, welcher von der temporalen Faszie entspringt. Die Faserbündel laufen zu ihrer Ansatzstelle, dem rostralen Rand der Helix zusammen. Der ventrale Teil dieses Muskel ist teilweise mit dem M. occipitofrontalis verwachsen.</p>
Mariappa (1958)	hinterer Bauch (dorsaler Abschnitt) des M. scutularis	<p>Der M. scutularis besteht aus zwei fleischigen Bäuchen, welche durch eine Sehne mittig verbunden sind. Der vordere Bauch des Muskels ist klein und erhält einen Teil seiner Fasern von der Faszie kaudal des M. supraorbicularis und einen anderen Teil von der Faszie des M. postorbicularis. Die Zwischensehne zieht dorsal über die Glandula temporalis und verbindet sich mit dem hinteren Bauch. Der hintere größere Bauch erhält breitflächig Fasern aus der Temporalregion und setzt mit einer fleischigen Sehne am rostralen Rand des Ohrknorpels an.</p>

<b>M. zygomaticoauricularis</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	M. zygomaticoauricularis	Ein breiter fleischiger Muskel, welcher kaudal am Arcus zygomaticus entspringt, wobei seine ventralen Fasern am weitesten rostral reichen. Der Verlauf ist horizontal in kaudaler Richtung, die dorsalen Fasern verbinden sich mit der Sehne des M. adductus inferioris (M. meatus acustici interni [Feichtinger 2011]) und die ventralen Fasern setzen am Ohrknorpel ventral vom Meatus acusticus externus an. Die Innervation erfolgt über einen Ast des N. facialis.
Feichtinger (2011)	M. zygomaticoauricularis	Entspringt am kaudalen Abschnitt des Arcus zygomaticus und fächert sich in seinem Verlauf breit auf, um dann, wieder schmaler werdend, ventral des Meatus acusticus externus anzusetzen. Keine Verbindung mit dem angrenzenden M. meatus acustici interni beschrieben.
<b>Elephas maximus</b>		
Miall & Greenwood (1888)	M. zygomaticoauricularis	Ein eher kräftiger Muskel, welcher an der Außenfläche des Kaudalabschnittes des Arcus zygomaticus entspringt und an der Hinterseite des Ohrknorpels direkt hinter und unter dem Meatus acusticus externus ansetzt.
Boas & Pauli (1908)	Muskeln des äußeren Ohres, M. auriculooccipitalis, 12. Portion = m. sphincter profundus	Am kaudalen Ende des Jochbogens entspringt ein kräftiger rechteckiger Muskel, welcher ventral des M. adductor inferior (M. meatus acustici interni [Feichtinger 2011]) verläuft und kaudal an der Auricula ansetzt. Die Insertionstelle ähnelt jener der Portio auricularis des M. sphincter profundus (NAV: M. parotidoauricularis), der nicht nachgewiesen wurde. Die Faserverlaufsrichtung entspricht jedoch nicht diesem Muskel und lässt eine Homologisierung unwahrscheinlich erscheinen.
Shindo & Mori (1956)	M. auricularis inferior	Der M. auricularis inferior ist ein schmaler Muskel, welcher lateral und ventral am kaudalen Ende des Arcus zygomaticus entspringt. Die Fasern bündeln sich und laufen unterhalb des äußeren Porus acusticus externus um an der kaudoventralen Fläche des Ohrknorpels anzusetzen.
Mariappa (1958)	M. zygomaticoauricularis	Entspringt am Ventralrand des Arcus zygomaticus, zieht dann weiter über die Ansatzstelle des musculus sternomastoideus und setzt schließlich ventral und kaudal an der Auricula an.

<b>M. zygomaticoscutularis</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	hintere Portion des M. occipitofrontalis	vgl. M. frontoscutularis
Feichtinger (2011)	M. zygomaticoscutularis	Der M. zygomaticoscutularis entspringt am kaudalen Rand der Orbita mit 2 fleischigen Muskelbäuchen, die sich dorsal der Schläfendrüse zu einer Zwischensehne vereinigen. Mit seinem kaudalen Bauch inseriert er an der ventralen Hälfte des dem Scutulum homologen Sehnenstreifens rostral der Auricula.
<b>Elephas maximus</b>		
Mayer (1847)	Ligamentum iugo-auriculare	Auf Grund der topographischen Position des Lig. iugo-auriculare ist davon auszugehen, dass hier die Zwischensehne des M. zygomaticoscutularis gemeint war.
Watson (1884)	vorderer und hinterer (ventraler Abschnitt) Bauch des M. occipitofrontalis	vgl. M. frontoscutularis
Miall & Greenwood (1888)	vorderer und hinterer (ventraler Abschnitt) Bauch des M. occipitofrontalis	vgl. M. frontoscutularis
Boas & Pauli (1908)	Muskeln des äußeren Ohres, M. scutularis, 1.-3. Portion	vgl. M. frontoscutularis
Cnyrim	M. glandulae temporalis	Ein zwischen Auge und Schläfendrüse befindlicher, schräg nach dorsokaudal verlaufender Muskel, der mit einer Sehne an einem bindegewebigen, knorpeligen Wulst endet. Der Autor vermutet eine Funktion als Auspresser der Drüse.
Shindo & Mori (1956)	M. occipitofrontalis	Ein vorderer Bauch entspringt dreieckig aus der Faszie der Supraorbitalregion. Ein Teil dieser Fasern verbindet sich mit dem M. orbicularis palpebrarum. An der kaudalen Spitze dieses Dreiecks bildet der Muskel eine Zwischensehne aus, welche nach kaudal über die Faszie des M. temporalis verläuft und schließlich in den hinteren Bauch übergeht. Der hintere Bauch ist größer, entspringt an der kranialen (temporalen) Aponeurose und hat eine rechteckige Form.

Mariappa (1958)	vorderer und hinterer (ventraler Abschnitt) Bauch des M. occipitofrontalis	vgl. M. frontoscutularis
-----------------	--	--------------------------

<b>M. parotidoauricularis</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	Sphincter profundus	Ein kleiner Muskel, welcher ventral an der Faszie entspringt, welche dem Platysma aufliegt, nahe am Austritt des Nervus facialis. Seine Fasern verlaufen dorsocaudal, kreuzen das Platysma an dessen medialer Seite und setzen mit 2 Sehnen an der kaudalen Seite der Auricula an.
Feichtinger (2011)	M. parotidoauricularis	Tritt als einziger Muskel von ventral an die Ohrmuschel heran. Er entspringt aus einem Faszienblatt medial des M. sternocephalicus und zieht lateral über die Gl. parotis um dann ventral an der Auricula anzusetzen. Mittig in seinem Verlauf heftet eine Ursprungszacke des M. cutaneus faciei an seinem Rostralrand an.
<b>Elephas maximus</b>		
Boas & Pauli (1908)	Muskeln des äußeren Ohres, M. auriculooccipitalis, 12. Portion = m. sphincter profundus	vgl. M. zygomaticoauricularis, die von Boas & Pauli (1908) vorgeschlagene Homologisierung mit dem M. parotidoauricularis erscheint sehr fragwürdig.
Mariappa (1958)	sphincter internus	wird als fehlend angesprochen

<b>M. temporalis</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	M. temporalis	Der mächtigste mit dem Unterkiefer verbundene Muskel. Er liegt wie gewöhnlich dorsolateral am Neurocranium, den Großteil der Fossa temporalis und den Raum zwischen Schädelkapsel und Arcus zygomaticus ausfüllend. Beim Elefanten trägt er die Glandula temporalis und den temporalen Plexus und wird vom M. occipitofrontalis überquert. Der dorsale Ursprung beginnt im Lateralbereich der Calvaria mit einer halbkreisförmigen Anheftungsstelle am Os parietale. Er setzt mit einer starken Sehne am Processus coronoideus der Mandibula an. Die Innervation erfolgt über Äste des Nervus mandibularis.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	M. temporalis	Der M. temporalis hat einen ausgedehnten Ursprung über die gesamte Fossa temporalis. Die Fasern verlaufen rostroventral und setzen an der Innenfläche des Processus coronoideus der Mandibula mit kräftigen Sehnen an.
Miall & Greenwood (1888)	M. temporalis	Der M. temporalis entspringt aus der Fossa temporalis und setzt an der Innenfläche der rostralen Hälfte des Ramus mandibulae an. Der Muskel ist in seinem Verlaufsbereich unter dem Arcus zygomaticus sehr kräftig ausgebildet. Dorsal davon sind etliche sehnige Septen zu sehen. Die rostralen Fasern schließen sich zu einer kräftigen Sehne zusammen, welche zur Ansatzstelle verläuft, die kaudaleren Fasern bleiben bis zum Ansatz muskulös.
Boas & Pauli (1908)	M. temporalis	Der M. temporalis ist ein kräftiger Muskel, welcher die tiefe Fossa temporalis ausfüllt. Der Muskel entspringt über die ganze Oberfläche der Fossa temporalis. Die Ansatzstelle bedeckt den kompletten rostralen Rand des Ramus mandibulae und auch die mediale Seite des Corpus mandibulae. Auf der lateralen Seite befinden sich dagegen kaum Ansatzbereiche.
Shindo & Mori (1956)	M. temporalis	Der Schläfenmuskel entspringt über die gesamte Fläche der Fossa temporalis und auch von der Faszie welche den M. temporalis bedeckt. Der Muskel ist an seinen dorsalsten Ursprüngen vergleichsweise dünn und wird deutlich kräftiger, desto näher er seinem Ansatz kommt. Die Ansatzstellen sind der Processus coronoideus der Mandibula, hauptsächlich dessen Innenfläche, und die Medialfläche des vorderen Anteils des Ramus mandibulae.

Mariappa (1958)	M. temporalis	Der M. temporalis ist ein großer fächerförmiger Muskel, welcher weit ausgedehnt in der Fossa temporalis entspringt und schmaler in Richtung seiner Ansatzstelle wird. Der Muskel scheint einen rostralen und einen kaudalen Anteil zu haben. Die Fasern des vorderen Anteils verlaufen caudoventral und die des hinteren Anteils rostroventral. Der Muskel unterquert den Arcus zygomaticus und setzt dorsal und medial am Processus coronoideus der Mandibula an.
--------------------	---------------	--

<b>M. masseter</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
<b>Loxodonta africana</b>		
Eales (1926)	M. masseter (M. masseter proprius + M. zygomaticomandibularis)	Der M. masseter ist trennbar in zwei Portionen, masseter proprius und zygomaticomandibularis. Der M. masseter proprius ist ein kurzer dicker Muskel, welcher die Außenfläche des Unterkiefers vom Condylus bis zum Angulus mandibulae bedeckt. Der M. zygomaticomandibularis, welcher auch als die tiefe Portion des M. masseter bezeichnet wird, entspringt kaudal an der Medialfläche des Arcus zygomaticus und zieht in rostroventraler Richtung zur Lateralseite des Ramus mandibulae zwischen den Processus coronoideus und den Angulus mandibulae. Die Sehne des M. temporalis verläuft zwischen M. masseter proprius und M. zygomaticomandibularis. Die Innervation erfolgt über den R. massetericus des N. mandibularis.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	M. masseter	Der Muskel entspringt am unteren Rand des Arcus zygomaticus, unterhalb des Auges. Die Fasern ziehen schräg kaudoventral und setzen außen am Angulus mandibulae an. Seine oberflächlichen Anteile werden von der fazialen Aponeurose und dem Ductus parotideus überlagert, wohingegen sein tiefer Anteil direkt auf dem M. temporalis aufliegt.
Miall & Greenwood (1888)	M. masseter	Die vordere Portion des M. masseters entspringt von der Unterkante des Arcus zygomaticus und verläuft von dort bis zur Ansatzstelle des M. sternomaxillaris. Die Fasern verlaufen caudoventral und setzen an der Außenfläche des aufsteigenden Ramus der Mandibel an. Einige tiefere Fasern entspringen am kaudalen Drittel an der Innenfläche des Arcus zygomaticus und setzen unterhalb der Incisura mandibulae an der Mandibula an.
Boas & Pauli (1908)	M. masseter (M. masseter superficialis + M. masseter profundus)	Der M. masseter ist beim Elefanten in eine oberflächliche und eine tiefe Portionen geteilt, die keine Verbindungen zueinander haben. Der oberflächliche Anteil entspringt vom Ventralrand der vorderen zwei Drittel des Arcus zygomaticus. Die Ansatzstelle ist breitflächig und größtenteils muskulös an der Lateralseite des Ramus mandibulae. Der M. masseter profundus hat seinen Ursprung an der Medialseite auf etwa den hinteren zwei Dritteln des Arcus zygomaticus. Der Muskel ist 4-eckig, aber nach ventral hin etwas schmaler werdend. Durch einen vertikalen Spalt ist diese tiefe Portion in einen vorderen, am Processus coronoideus ansetzenden und einen hinteren Teil gegliedert, der sich mit dem oberflächen M. masseter nahe dessen Ansatzstelle

		verbindet .
Shindo & Mori (1956)	M. masseter	Dieser Muskel besteht aus zwei Schichten. Die oberflächliche, rostrale Portion des M. masseter entspringt am Ventralrand des Arcus zygomaticus. Die Fasern verlaufen kaudoventral und setzen an den unteren zwei Dritteln des Kaudalrandes des Ramus mandibulae an. Der tiefe, kaudale Anteil entspringt im hinteren Drittel der Medialfläche des Arcus zygomaticus und setzt an der Mandibula knapp ventral der Incisura mandibulae an.
Mariappa (1958)	M. masseter	Der M. masseter ist ein großer, quadrilateraler Muskel, welcher sich vom Arcus zygomaticus zum vertikalen Ramus der Mandibula erstreckt. Er besteht aus einem oberflächlichen und einem tiefen Teil. Der oberflächliche Teil entspringt vom Ventralrand des Jochbogens und verläuft nach kaudoventral, um an der Außenfläche des Ramus mandibulae anzusetzen. Der tiefe Anteil hat einen fleischigen Ursprung vom Ventralrand des Arcus zygomaticus, kaudal des oberflächlichen Anteils. Die Fasern verlaufen ventral und verbinden sich nahe der Ansatzstelle mit denen des oberflächlichen Anteils.

## 1.2.2 Arterien

<b>Arteria temporalis superficialis</b>		
<b>Loxodonta africana</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
Eales (1926)	superficial temporal artery	Die A. temporalis superficialis unterkreuzt nach ihrer Abgang aus dem dorsalen Hauptast der A. carotis comm. medial den N. facialis auf seinem Weg an die Lateralseite des Kopfes. Sie gibt frontale, temporale, parietale Äste sowie die A. transversa faciei mit einem Ast an den M. masseter ab.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	temporal artery	Ist die direkte Fortsetzung der A. carotis externa. Sie zieht caudal der Articulatio mandibulae (NAV: Art. temporomandibularis) und unter der Glandula parotis bis zum Arcus zygomaticus, wo sie sich in zwei Endäste aufteilt. Der kaudalere, kleinere Ast zieht bis zum Vertex des Craniums. Der rostrale Ast, deutlich stärker, zieht rostradorsal in Richtung der Orbita. Diese Äste sind die Hauptquellen für die Versorgung der Gl. temporalis. Als weitere wesentliche Äste werden posterior auricular (NAV: A. auricularis caudalis), inferior dental (NAV: A. alveolaris inferior) und sub-zygomatic artery (vgl. A. transversa faciei)
Mariappa (1958)	superficial temporal artery	Die Arteria temporalis superficialis gibt rostral des Meatus acusticus externus Äste an die Auricula und deren Muskeln ab. Des Weiteren genannt werden ein temporaler Ast zur Gl. temporalis, die A. masseterica, welche die tiefen Anteile des M. masseter versorgt und die A. transversa faciei, welche über den oberflächlichen dorsalen Teil des M. masseter verläuft und jenen auch versorgt.

<b>Arteria transversa faciei</b>		
<b>Loxodonta africana</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
Eales (1926)	transverse facial artery	Bildet einen Ast der A. temporalis superficialis und gibt dann selbst einen Ramus massetericus ab.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	transverse facial artery	Wird von der aus der A. temporalis superficialis hervorgehenden sub-zygomatic artery gemeinsam mit der A. masseterica abgegeben und verläuft entlang der Ventralkante des Arcus zygomaticus.
Mariappa (1958)	transverse facial artery	vgl. A. temporalis superficialis

<b>Arteria facialis</b>		
<b>Loxodonta africana</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
Eales (1926)	anterior facial artery, external maxillary a.	Das Gefäß wird aus einem gemeinsamen Stamm mit einer "internal maxillary artery" abgegeben, gibt seinerseits "submaxillary branches" und Äste an die Unterlippe ab. Das Ausgangsgefäß bildet die Fortsetzung des ventralen Hauptstammes der A. carotis comm., nachdem diese die A. carotis interna abgegeben hat.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	facial artery	entspringt unmittelbar distal der A. lingualis aus der A. carotis externa, verläuft schräg rostroventral zum Unterkieferwinkel, dort gibt sie eine A. sublingualis ab, quert das Corpus mandibulae nach lateral, gibt nach dorsal einen Ast an den M. buccinator ab und setzt sich entlang des Unterkiefers als A. submentalialis fort.

### 1.2.3 Venen

<b>Vena facialis</b>		
<b>Loxodonta africana</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
Eales (1926)	anterior facial vein, extern maxillary vein	Einer der 3 Hauptabflüsse für den Venenplexus an der Wurzel des Proboscis ist die "anteriore Vena facialis", auch V. maxillaris externa genannt. Sie nimmt neben den bereits erwähnten Zuläufen aus dem Rüsselplexus die V. labialis inferior und eine V. submaxillaris auf, welche für den venösen Abfluss der intermandibulären Muskulatur verantwortlich ist. Sie selbst fließt dann in die V. jugularis communis (NAV: V. jugularis interna) ab.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	facial vein	Entspringt aus dem venösen Plexus rostral der Orbita, durch den sie mit der V. maxillaris interna (NAV: V. infraorbitalis, Fortsetzung als V. lingualis) kommuniziert. Sie verläuft von dort schräg caudoventral und überquert den das Corpus mandibulae rostral des M. masseter. An dieser Stelle wird die V. facialis von der gleichnamigen Arterie durch den M. digastricus getrennt und mündet unmittelbar distal der V. maxillaris interna (NAV: V. lingualis) in die V. jugularis interna.
Mariappa (1958)	facial vein	keine Angaben

<b>Vena temporalis superficialis</b>		
<b>Loxodonta africana</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
Eales (1926)	superficial temporal vein	Die mächtige Vena temporalis superficialis nimmt drei Hauptzuflüsse auf, die V. frontalis, V. temporalis superficialis propria und V. parietalis. Nur der zweite Ast bildet einen ausgedehnten Plexus unter der Temporaldrüse, der von den beiden anderen Venen ohne Beteiligung durchquert wird. Der Temporalplexus kommuniziert auch nur mit der V. ophthalmica, die einen Zufluss zur V. infraorbitalis bildet. Die V. temporalis superficialis fließt selbst in die posteriore V. facialis (NAV: V. maxillaris) ab.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	temporal vein	Entspringt aus dem Temporalnetz durch die Verbindung von 3 oder 4 Hauptästen, verläuft dann oberflächlich von der gleichnamigen Arterie und mündet schließlich kaudal vom Angulus mandibulae in die V. jugularis interna. In die V. temporalis superficialis mündet der vereinigte Stamm von zwei Vv. massetericae, welcher vorher die V. transversa faciei aufgenommen hat.
Mariappa (1958)	superficial temporal vein	Die V. temporalis superficialis nimmt das Blut vom Plexus temporalis auf. In sie fließen auch frontale, parietale, aurikuläre Venen sowie die V. transversa faciei ab.

<b>Plexus venosus temporalis</b>		
<b>Loxodonta africana</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
Eales (1926)	temporal plexus	Der Plexus unterlagert die Schläfendrüse in ihrem ventralen Abschnitt und nimmt Blut aus der Drüse und aus dem unterliegenden M. temporalis auf. Rostral ist eine Anastomose zwischen A. temporalis superficialis und dem Plexus ausgebildet.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	temporal venous rete mirabile	Ein venöses Geflecht aus vielen Ästen, welches sich über die ganze Fossa temporalis erstreckt und den M. temporalis bedeckt. Die Venen sind zart am Rande der Fossa temporalis und werden in Richtung des Zentrums der Fossa durch Zusammenschlüsse untereinander stärker, wo sie 3 bis 4 Hauptstämme bilden. Aus deren Verbindung entspringt die V. temporalis. Das temporale Netz steht rostral in Verbindung mit der V. facialis und erhält auch einige Zuflüsse aus der Gl. temporalis. Auf Grund der problemlosen Injizierbarkeit der Gefäße konnte geschlossen werden, dass die Venen im temporalen Plexus über keine Klappen verfügen.
Mariappa (1958)	temporal plexus	Der temporale Plexus unterlagert die Glandula temporalis und wird durch die Anastomosen von Ästen der Arteria temporalis superficialis und Vena temporalis superficialis geformt.

<b>Vena transversa faciei</b>		
<b>Loxodonta africana</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
Eales (1926)	transverse facial vein, subzygomatic vein	Das zuerst schwache Gefäß erhält Zuströme aus der oberflächlichen Orbitalregion und aus dem Bereich des Jochbogens. Sie ist durch Anastomosen mit den oberflächlichen labialen Anteilen der V. maxillaris externa (NAV: V. facialis) verbunden und nimmt eine V. masseterica auf. Die V. transversa faciei fließt in die V. temporalis superficialis ab.
<b>Elephas maximus</b>		
Watson (1884)	transverse facial vein	Die ansonsten nicht weiter beschriebene V. transversa faciei mündet in den gemeinsamen Stamm der beiden Vv. massetericae, welche in die V. temporalis superficialis abfließen.
Mariappa (1958)	transverse facial vein	vgl. V. temporalis superficialis

## 1.2.4 Nerven

<b>Nervus facialis</b>		
<b>Loxodonta africana</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
Eales (1926)	Facial nerve, temporo-facial division, cervico-ventral (ventral) division	Temporo-facial division: Nerven die aus dem Hauptstamm des N. facialis nach dorsal abgehen, zusammengesetzt aus postaurikulären (NAV: N. auricularis caudalis) sowie temporalen und infraorbitalen Ästen. Der postaurikuläre Nerv verläuft hinter dem Ohr nach dorsal und gibt dabei Äste an die Muskeln der Kaudomedialseite der Pinna ab. Der temporale Ast ist ein vergleichsweise breiter Nerv, welcher sein Versorgungsgebiet rostral des Ohres findet. Er verläuft zwischen Jochbogen und Ohr nach dorsal und versorgt alle präaurikulären Muskeln. An der Dorsalkante des M. temporalis teilt sich der Nerv in zwei gleich starke, nach rostral und kaudal ziehende Äste, welche die beiden Bäuche des M. occipito-frontalis innervieren. Der rostrale Anteil des Nervs zieht auch an die Mm. supraorbicularis und orbicularis oculi und bildet kaudal in der Orbita eine Verschmelzung mit einem Trigeminalast. Der infraorbitale oder zygotatiko-orbitale Ast kommt weiter rostral aus dem den M. masseter querenden Hauptstamm des N. facialis und innerviert mit zwei nach dorsal gerichteten Ästen die Mm. orbicularis oculi, praeorbicularis ventralis und postorbicularis.
Eales (1926)	Facial nerve, cervico-ventral (ventral) division	Cervico-ventral (ventral) division: Nerven die aus dem Hauptstamm des N. facialis nach ventral abgehen. Kurz nach Austritt des N. facialis werden Äste an M. digastricus (NAV: R. digastricus) sowie an die Parotis und das Ganglion mandibulare (NAV: Plexus parotideus) abgegeben. Auf Höhe des kaudalen Jochbogenrandes zweigt ein zervikaler Ast an das Platysma (NAV: R. colli) ab, etwas weiter rostral geht ein mandibulärer Ast (NAV: R. marginalis mandibulae in Richtung der Unterlippe ab, wo er sich mit Trigeminusästen verbindet. Ab der Mitte des Jochbogens zweigt eine Reihe von buccalen Ästen (NAV: Rr. buccales/buccolabiales) ab, welche sowohl die Wangen- und Lippenmuskulatur als auch die muskuläre Verbindung des Rüssels zum Gesicht versorgen. Der verbleibende Hauptstamm verschmilzt untrennbar mit dem N. infraorbitalis und wird zum großen Rüsselnerv (great proboscideal nerve).
<b>Elephas maximus</b>		

Boas & Pauli (1908)	Nervus facialis	<p>Der N. facialis tritt aus dem Foramen stylomastoideum nach außen und verläuft in nasolateraler Richtung. Er entlässt folgende Äste: Den N. auricularis posterior, einen Ast, welcher an den M. temporo-auricularis zieht und weitere Äste, welche den M. postauricularis versorgen. Des weiteren entlässt er zwei Rami digastrici, einen Ramus colli, welcher zum Platysma zieht und einen Ramus temporalis (NAV: N. auriculopalpebralis). Dieser temporale Ast zieht nach dorsal und teilt sich in einen einen rostralen und einen kaudalen Ast. Der rostrale Ast zieht unter der Schläfendrüse hindurch und gibt einen schwachen Nerv an diese ab, um schließlich den M. postorbicularis und den M. scutularis zu versorgen. Dieser Ast anastomosiert mit einem Trigeminusast. Der kaudale Ast versorgt den M. scutularis, zieht aber dann weiter nach rostral bis an den M. orbicularis oculi im Oberlid. Vom Hauptstrang wird dann der Ramus mandibularis nach ventral enlassen, welcher eine ventral konvexe Kurve entlang des Unterkiefer beschreibt und auf diesem Weg Äste an das Platysma, den M. buccinator und den M. mentalis abgibt, um schließlich an der Unterlippe zu enden. Der Ramus maxillaris (NAV: R. buccalis), welcher weiter in Richtung des Rüssels zieht, passiert den M. masseter und gibt kleinere Äste nach dorsal ab, die ventral des Auges einen Plexus bilden und die Mm. postorbicularis, orbicularis oculi im unteren Augenlid, praeorbicularis und naso-labialis versorgen. Nach ventral gibt der Ramus maxillaris schwache Äste an den M. buccinator ab, verläuft dann weiter zur Oberlippe und zum Rüssel. Dort verbindet er sich mit Trigeminusästen und versorgt den gesamten Rüssel sowie die Oberlippe.</p>
Mariappa (1958)	Nervus facialis	<p>Der N. facialis ist sehr kräftig und tritt am Foramen stylomastoideum aus dem Cranium aus. Er unterquert dann die Gl. parotis und die Ansatzsehne des M. sternomastoideus unter dem M. zygomaticoauricularis. Er verläuft anschließend ventral des Arcus zygomaticus nach rostral und wird schließlich zum Nerven der Proboscis.</p>

<b>N. auriculo temporalis</b>		
<b>Loxodonta africana</b>		
Literatur	Name	Beschreibung
Eales (1926)	Trigeminal nerve, Mandibular division, auriculo-temporal branch	Der N. auriculotemporalis teilt sich, nachdem er das Kiefergelenk gequert hat in temporale und postaurikuläre Äste auf und innerviert dort die Haut über den temporalen und occipitalen Regionen sowie den Rücken der Pinna. Er verbindet sich nahe seines Ursprungs mit dem unteren dentalen Ast (NAV: R. alveolaris inferior) und geht dann über den R. stylohyoideus auch eine Verbindung mit dem N. facialis ein. Er versorgt die Haut der Ohrmuschel und der Temporalregion.
<b>Elephas maximus</b>		
Mariappa (1958)	auriculo-temporal nerve	Der N. auriculotemporalis versorgt als Abzweigung des N. mandibularis die Gl. parotis, erreicht den Jochbogen vor der Ohrmuschel und vereinigt sich mit dem N. facialis.

## **2 Material und Methodik**

Für die vorliegende Arbeit wurden 3 Köpfe juveniler afrikanischer Elefanten präpariert. Die Präparate stammen von einer Gruppe von Tieren, die in den frühen 1990er Jahren im Rahmen einer „culling“ Aktion zur Reduktion der Elefantenpopulation im Krugerpark getötet und der veterinärmedizinischen Fakultät Onderstepoort, Universität Pretoria, für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt worden waren. Nach sukzessiver Forschung sind heute noch etwa 8 Individuen in Teilen vorhanden, welche in 10% Formalin gelagert sind. Alle ausgewählten Individuen waren oberflächlich schon mehr oder weniger anpräpariert, bei Individuum 1 waren die Arterien mit rotem Latex injiziert.

### **2.1 Anatomische Präparation der Köpfe:**

Die Präparation wurde gemäß stratigraphischer Vorgehensweise und unter Erfassung aller in der Region nachweisbaren Strukturen hinsichtlich deren Ausbildung und Lage durchgeführt. Die Benennung anatomischer Strukturen erfolgte, soweit möglich, nach den Vorgaben der veterinäranatomischen Nomenklatur (NAV, 2005)

### **2.2 Dokumentation der makroskopischen Befunde:**

Die Dokumentation der jeweiligen Präparationslage wurde mit Hilfe von Fotos, Handskizzen, kommentierten Videosequenzen und Notizen festgehalten.

Im Anschluss an die Sektion und deren Dokumentation kam es zu einem umfangreichen Datenverlust, welcher vor allem die Bilder umfasste. Dieser Datenverlust hatte keinen Einfluss auf die inhaltliche Qualität der im Folgenden präsentierten Ergebnisse, die Qualität der bildlichen Darstellungen ist aber dadurch wesentlich eingeschränkt.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Muskulatur

#### 3.1.1 Regio temporalis

##### 3.1.1.1 Kraniale Ohrbeweger:

Der M. frontoscutularis (Abb. 1, 2) ist der dorsalste Muskel der kranialen Ohrbeweger und entspringt mit seinem breiten fleischigen Bauch dorsolateral an der Schädelfaszie, um dann in ventrokaudaler Richtung zu einem Sehnenstreifen zu ziehen, der bei den sehr jungen untersuchten Individuen anscheinend das später dann faserknorpelig ausgebildete Scutulum (Abb. 1, a) ersetzt.

Der M. zygomaticoscutularis entspringt mit einem kurzen fleischigen Bauch (Abb. 1, 1) dorsokaudal am Orbitarand und aus dem M. orbicularis oculi, zieht dann nach kaudal um an der aponeurotischen Anlage des Scutulums fleischig anzusetzen (Abb. 1, 1''). Dorsal der Schläfendrüse sind die fleischigen Ursprungs- und Ansatzabschnitte des Muskels durch eine kräftige Zwischensehne (Abb. 1, 1') getrennt.

Der M. zygomaticoauricularis (Abb. 1, 4) ist ein fächerförmiger fleischiger Muskel, welcher sowohl kaudal am Arcus zygomaticus als auch an der Gesichtsfazie mit einem oberflächlichen fleischigen Anteil (Abb. 1, 4) entspringt und von dort nach kaudal zum Ohrknorpel zieht um dort im Bereich der Eminentia conchae anzusetzen. Etwas kaudaler dem Ursprung des oberflächlichen Anteils entspringt mit einer kräftigen schmalen Sehne sein tiefer Anteil (Abb. 1, 4'). Dieser ist anfangs noch deutlich trennbar von seinem oberflächlichen Anteil, in seinem weiteren Verlauf aber mit diesem verschmilzt. Beim Abheben beider Anteile zeigt sich die Ansatzstelle des M. sternocephalicus (Pars zygomatica).

##### 3.1.1.2 M. orbicularis oculi:

Der M. orbicularis oculi (Abb. 1, 5) ist eher als Überbegriff für eine Vielzahl an kleineren Muskeln zu verstehen, welche sich in mehreren Schichten rund um das Auge finden. Dabei ist festzuhalten, dass diese Umrundung präorbikular von einer schmalen bandartigen Insertionsstruktur unterbrochen wird, welche sich rostral des Auges auf Höhe der Lidkommissur befindet. Die flächige Ausbreitung der Muskelfasern nimmt von den oberflächlichen Schichten hin zu den tiefen Bereichen stetig zu. Die oberflächlichen Anteile sind darüber hinaus hauptsächlich mit den Augenlidern und der Haut verbunden, wohingegen die tiefer gelegenen Muskelfasern sich mit den umliegenden Muskeln verbinden.

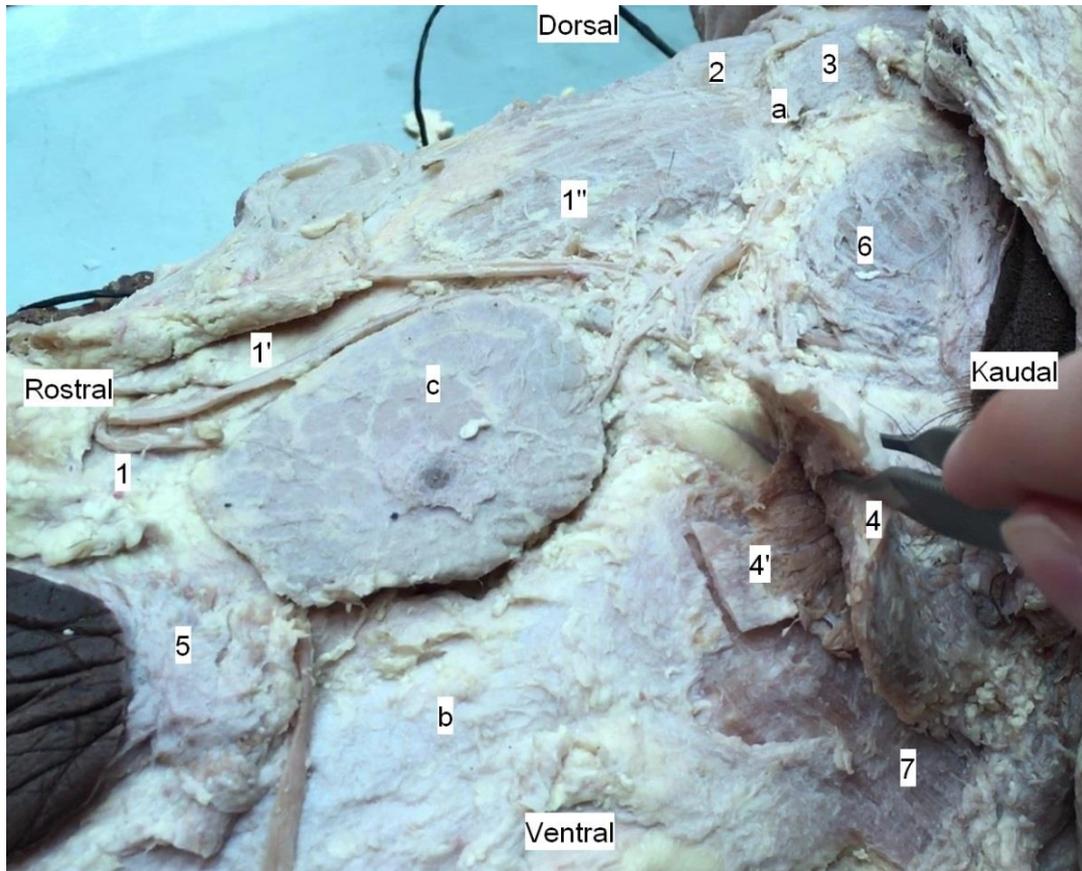


Abb. 1. : Muskulatur der Regio temporalis von lateral (Individ. 1.) 1: rostraler Anteil des M. zygomaticoscutularis, 1': Zwischensehne des M. zygomaticoscutularis, 1'': kaudaler Anteil des M. zygomaticoscutularis, 2: M. frontoscutularis, 3: M. scutuloauricularis superficialis, 4: M. zygomaticoauricularis oberflächliche Portion, 4': zygomaticoauricularis tiefe Portion, 5: M. orbicularis oculi, 6: M. meatus acustici externi, 7 M. sternocephalicus, a: Sehnenstreifen/Scutum, b: Arcus zygomaticus, c: Gl. temporalis

### **3.1.1.3 M. temporalis:**

Der größte Muskel der Regio temporalis ist sofort nach dem Abziehen der Haut in seinem Ursprungsgebiet gut sichtbar und begrenzt dort die Schläfenregion nach dorsal. In seinem weiteren, nach ventral konvergierenden Verlauf wird er von der Glandula temporalis und dem sie unterlagernden großen subglandulären Fettpolster verdeckt. Das Ursprungsgebiet des M. temporalis erstreckt sich über die gesamte Fossa temporalis, von wo er nach ventral zieht und sich nahe seines Ansatzes in einen oberflächlichen und einen tiefen Anteil trennt. Auf seinem Weg zieht er unter dem Arcus zygomaticus hindurch und nimmt beinahe den gesamten verfügbaren Raum zwischen Jochbogen und Schläfenbein ein. Der oberflächliche Teil setzt lateral am Processus coronoideus der Mandibula an, seine tiefere Portion inseriert etwas rostral versetzt an der Medialseite des Kronfortsatzes.

## **3.1.2 Regio masseterica**

### **3.1.2.1 M. cutaneus faciei:**

Der M. cutaneus faciei stellt sich beim afrikanischen Elefanten ähnlich wie beim Pferd oder Rind dar. Er besteht in der Gesichtsregion aus 2 dünnen Strängen und entspringt seitlich am Hals in der Übergangsregion Kopf zu Hals. Am zervikalen Ursprung anfangs noch als einheitlich breite, flache Muskelplatte angelegt, teilt sich der M. cutaneus faciei noch am Hals kurz vor dem Erreichen des Kopfes in eine zum Mundwinkel und eine zum Angulus mandibulae ziehende Portion auf.

### **3.1.2.2 M. masseter:**

Der beim afrikanischen Elefanten prominent angelegte M. masseter begrenzt die Regio masseterica und besteht aus einem tiefen und aus einem oberflächlichen Anteil. Die Pars profunda des M. masseter entspringt im Dorsalbereich der Medialfläche des Arcus zygomaticus in dessen rostralem Drittel von einer länglichen Anheftungsstelle. Die Pars superficialis entspringt etwas caudoventral versetzt davon ebenfalls an der Medialfläche des Arcus zygomaticus. Im weiteren Verlauf, nur durch einen schmalen Bindegewebsraum getrennt, fächern sich der tiefe und oberflächliche Anteil breiter auf und bedecken die kaudolaterale Außenfläche der Mandibel um am kaudoventralen Rand des Ramus mandibulae anzusetzen.

### 3.2 Arteriellles Versorgungssystem

Die arterielle Versorgung der Regio temporalis und ihrer Organe sowie zum Teil auch der Regio masseterica wird durch die Arteria temporalis superficialis und ihre Äste gewährleistet.

Die A. temporalis superficialis entspringt bei allen drei Individuen noch medial der Glandula parotis aus der Endaufteilung der A. carotis externa als deren Richtung fortsetzendes, zentrales, nach dorsolateral ausgerichtetes Gefäß zwischen der nach rostral abbiegenden A. maxillaris und der an die Ohrmuschel ziehenden A. auricularis caudalis. Ihr erster Ast ist die A. transversa faciei, die entlang des Arcus zygomaticus verdeckt von der Ursprungssehne des M. masseter nach rostral zieht, zuerst einen schwachen Muskelast an den M. temporalis entlässt und dann den Ramus massetericus an den M. masseter abgibt, um damit seinen ursprungsnahen Bereich zu versorgen. In ihrem weiteren Verlauf gibt die A. temporalis superficialis dorsal des Randes der Gl. parotis die an den Ohrrand ziehende A. auricularis rostralis ab. In ihrem weiteren rostrodorsalen Verlauf wird die A. temporalis superficialis zu einem kräftigen, den M. temporalis versorgenden Gefäß (Abb. 2b, 14). Aus dieser Arterie geht nicht ein einzelnes Gefäß an die Medialseite der Schläfendrüse, sondern eine Vielzahl von zarten Ästen (Abb. 5, 1), welche die medial gelegenen Drüsenlappen einzeln versorgen. Zentral tritt ein etwas stärkeres Gefäß (Abb. 6, 1) in die Drüse ein, anscheinend um die lateralen Bereiche des Parenchyms zu erreichen. Die A. auricularis rostralis (Abb. 2b, 13) zieht zuerst dorsal und dann kaudal in bogenförmigem Verlauf über die kranialen Ohrenbeweger um dann entlang des craniodorsalen Ohrmuschelrandes nach kaudal zu ziehen. Auf diesem Weg gibt die A. auricularis rostralis kleinere Muskeläste an den M. frontoscutularis, den hinteren Bauch des M. zygomaticoauricularis und den M. scutuloauricularis superficialis ab. Nach mediodorsal entlässt die Arterie oberflächliche Gefäße, welche sich bis zum Scheitel über das Cranium erstrecken und dort die Haut und Faszien versorgen.



Abb. 2a: Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica - Präparationsfoto (Individ. 1.)

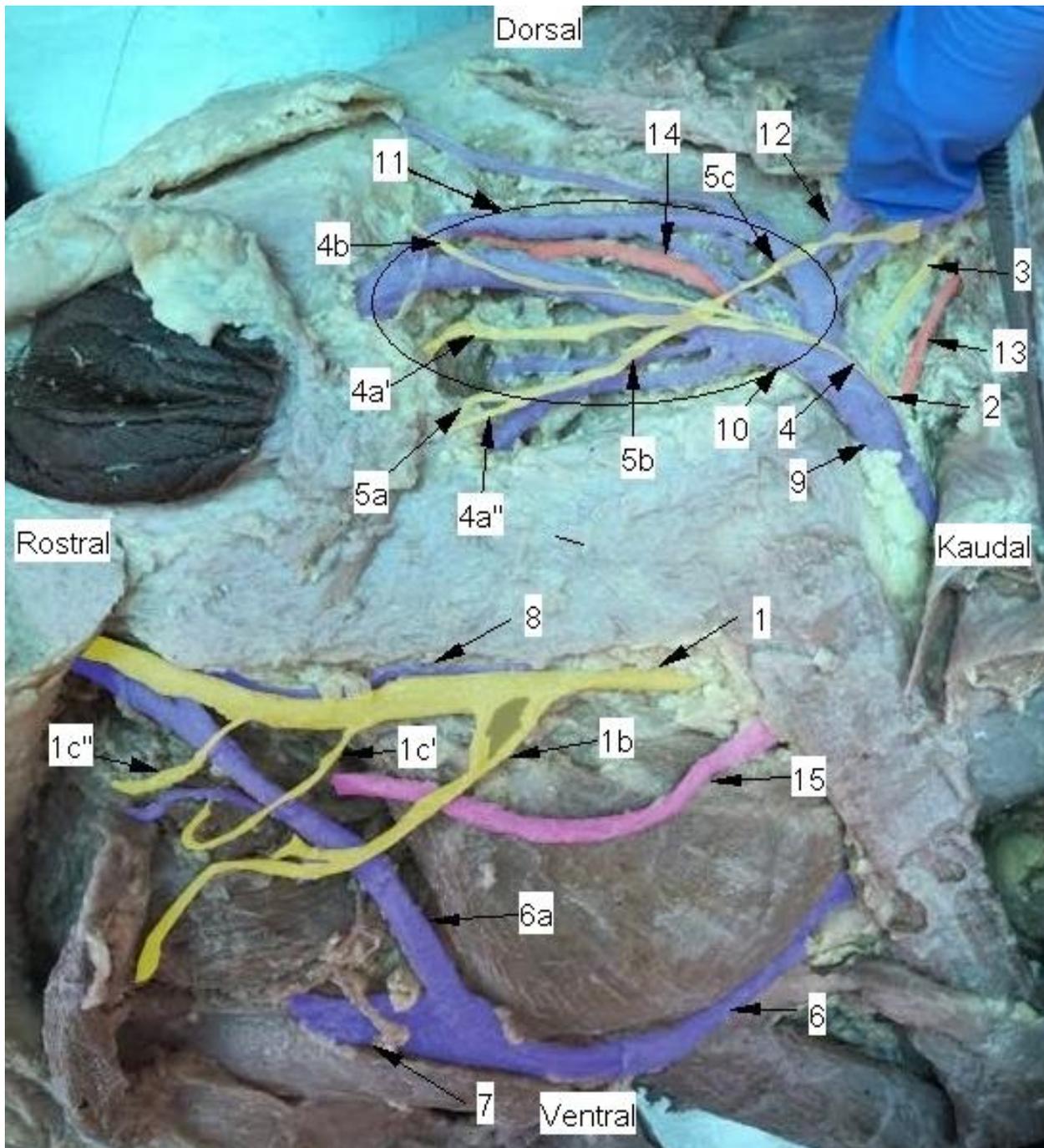


Abb. 2b: Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica Individ. 1 - beschriebene Strukturen bezeichnet und eingefärbt (blau: Venen, rot: Arterien, gelb: Nerven, rosa: Ductus parotideus). 1: Ramus buccalis nervi facialis, 1b: medianer Ramus buccoventralis, 1c': distaler Ramus buccoventralis caudaler Ast, 1c'': distaler Ramus buccoventralis rostraler Ast, 2: Nervus auriculo palpebralis, 3: Nervus auricularis rostralis, 4: Ramus zygomaticus, 4a': Ramus zygomaticus ventraler Schenkel dorsaler Anteil, 4a'': Ramus zygomaticus ventraler Schenkel ventraler Anteil, 5a: Von medial verlaufender Nerv, 5b: gemeinsamer Verlauf des Nervens mit 4a'', 5c: wieder isoliert verlaufender Nerv, 6: Vena facialis, 6a: Vena facialis, 7: Vena submentalis, 8: Vena transversa faciei, 9: Vena temporalis superficialis, 10: Ramus glandulae temporalis, 11: subglandulärer Venenplexus, 12: Venae auriculares rostrales, 13: Arteria auricularis rostralis, 14: Fortsetzung der A. temporalis superficialis, 15: Ductus parotideus

Die Arteria facialis (Abb. 3b, 8) entspringt aus dem Truncus linguofacialis aus der A. carotis externa als vergleichsweise schwaches Gefäß und zieht über den Rostralrand des M. digastricus über ventral nach laterorostral. Im weiteren Verlauf begleitet die A. facialis die Vena facialis deutlich tiefer als diese liegend und zieht ohne weitere Astabgabe als Arteria submentalis (Abb. 3b, 9) entlang des Ramus mandibulae nach rostral.

Festzuhalten ist, dass für den Gesichtsbereich große Teile der Blutversorgung aus tiefer liegenden Arterien und auch von der A. infraorbitalis bereitgestellt werden. Da die Aufzweigung der Arteria maxillaris und auch der sehr starken A. carotis interna nicht zu den untersuchten Regionen gehören, können dazu keine weiteren Angaben gemacht werden.

### 3.3 Venöse Abflüsse:

Der venöse Abfluss der Regiones temporalis und masseterica war nur bei den Individuen 1 und 2 in beurteilbarer Form erhalten, aber auch zwischen diesen beiden Tieren waren erkennbare individuelle Unterschiede festzustellen. Als größtes ableitendes Gefäß der Schläfenregion kann jedenfalls die V. temporalis superficialis (Abb. 2b, 9) genannt werden. Bei beiden Individuen endet die V. temporalis superficialis kaudal der Mandibel und geht nach Abgabe schwacher Äste an die rudimentär angelegte V. jugularis externa in einen gemeinsamen Abfluss mit der V. lingualis in die V. maxillaris über, die dann weiter in die starke V. jugularis interna abfließt.

Bei Individuum 1 nimmt die A. temporalis superficialis (Abb. 2b, 8) die über die Ursprungsponeurose des M. masseter entlang des Ventralrandes des Arcus zygomaticus und parallel mit dem Hauptstamm des N. facialis ziehende V. transversa faciei auf und stellt damit eine weitere Abflussmöglichkeit für die vom mächtigen Venenplexus an der Wurzel des Rüssels sowie von der präorbitalen Region herkommende V. facialis (Abb. 2b, 6) dar. Ihr eigentlicher Entsorgungsbereich ist aber die Regio temporalis und hier vor allem die gebündelten Venen aus dem umfangreichen venösen Plexus (Abb. 2b, 11), der die Glandula temporalis unterlagert. Von dorsal nimmt sie noch die V. auricularis rostralis (Abb. 2b, 12) auf, deren Zuflüsse vor allem die rostralen Ohrbeweger entsorgen. Sie leitet schließlich zum geringeren Teil in die V. jugularis externa und zum größeren Teil in die V. maxillaris ab.



Abb. 3a: Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica - Präparationsfoto (Individ. 2.)

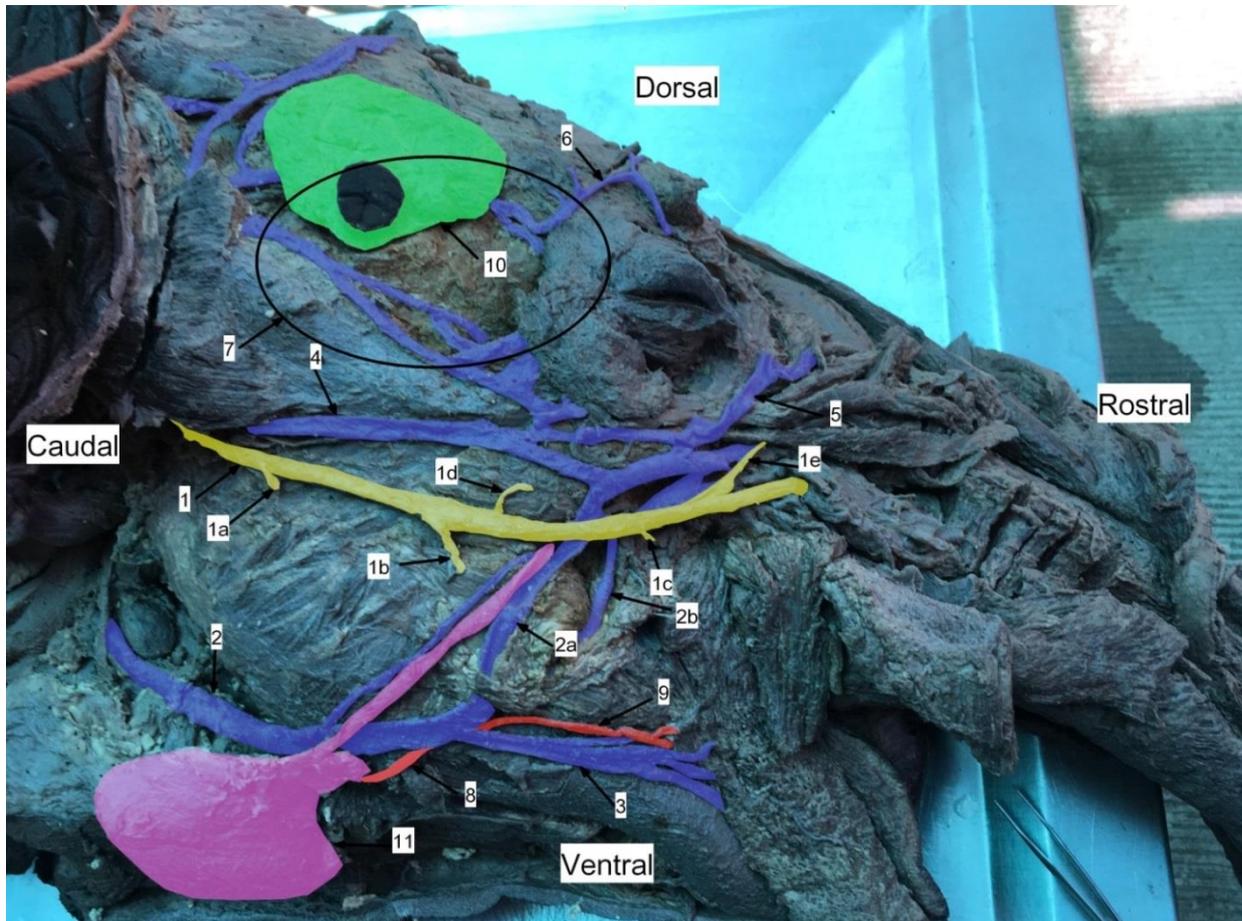


Abb. 3b: Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica (Individ. 2.); beschriebene Strukturen bezeichnet und eingefärbt (blau: Venen, rot: Arterien, gelb: Nerven, rosa: Ductus parotideus). 1: Ramus buccalis nervi facialis, 1a: proximaler Ramus buccoventralis, 1b: medianer Ramus buccoventralis, 1c: distaler Ramus buccoventralis, 1d: proximaler Ramus buccodorsalis, 1e: distaler Ramus buccodorsalis, 2: Vena facialis, 3: Vena submentalis, 4: Vena transversa faciei, 5: Vene aus dem infraorbitalen Venenplexus, 6: periorbitale Venen die in den submandulären Venenplexus ableitet, 7: subglandulärer Venenplexus, 8: Arteria facialis, 9: Arteria submentalis, 10: Glandula temporalis, 11: verlagerte Glandula parotis mit Ductus parotideus.

Auch bei Individuum 2 nimmt die V. maxillaris als deren direkte Fortführung die V. temporalis superficialis auf. Wieder nimmt diese die ventral des Arcus zygomaticus von rostral kommende V. transversa faciei auf (Abb. 3b, 4, Abb. 4b, 6), hier wird der Jochbogen aber auch dorsal von einer kräftigen Vene begleitet, die eine Verbindung zwischen dem Plexus ophthalmicus und wohl auch dem venösen Rüsselplexus und dem subglandulären Venengeflecht (Abb. 3b, 7) herstellt.

Bei Individuum 1 und 2 fließt ein kräftiges, von dorsorostral kommendes und wohl als V. frontalis zu bezeichnendes Gefäß, welches zwei annähernd parallel verlaufende Vv. auriculares rostrales (Abb. 2b, 12) aufnimmt, in die V. temporalis superficialis ein. Dieses Gefäß beteiligt sich mit einigen von ventral herkommenden Ästen an der Bildung des Plexus.

Der oben schon erwähnte subglanduläre Venenplexus ist in den dichten Fettpolster medial und auch in der Peripherie der Schläfendrüse eingebettet. Zufluss erhält dieser Plexus nicht nur aus der postorbitalen Gesichtsregion und der Glandula temporalis (Abb. 3b, 10), sondern bei Individuum 2 auch in Form einer Anastomose mit den Ursprungsvenen der V. facialis.

Zweifellos erwähnenswert, wenn auch nicht in den beschriebenen Regionen gelegen, ist der infraorbitale, nicht nur von Venen, sondern auch von Arterien und Nerven gebildete Leitbahnenplexus. Hierbei handelt es sich um ein ausgedehntes Geflecht, welches große Teile des venösen Abflusses des Rüssels aufnimmt. Aus diesem Plexus gehen neben der mächtigen V. infraorbitalis anfänglich mehrere kollaterale Venen hervor, die sich später zur V. facialis vereinigen.

Die V. facialis selbst quert entlang des Rostralrandes des M. masseter in schräg caudoventraler Richtung zum Ventralrand der Mandibula, wo sie starke Zuflüsse von der Unterlippe aufnimmt. In der Folge fließt sie mit mehreren Ästen einerseits in die rudimentäre V. jugularis externa, andererseits in die Tiefe zur V. jugularis interna ab.

### 3.4 Nerven

Ähnlich wie bei der venösen Entsorgung der Regio temporalis ist auch ihre Innervation hinsichtlich Lage und Ramifizierung von deutlichen individuellen Unterschieden geprägt. Im Folgenden wird daher so genau wie möglich auf die Unterschiede zwischen den untersuchten Individuen eingegangen, allerdings war die Befundschärfe bei allen drei Tieren auf Grund der im Zuge früherer Präparationsversuche entstandenen Strukturverluste in unterschiedlichem Maß, immer aber wesentlich beeinträchtigt.

Der starke **Nervus facialis** (Abb. 2b, 1, Abb. 3b, 1, Abb. 4b, 1) stellt die auffälligste nervale Struktur der oberflächlichen Kopfregionen dar und ist sowohl in der Regio masseterica als auch in der Regio temporalis präsent.

Der dicke, kräftige Nerv gibt nach seinem Austritt aus dem Foramen stylomastoideum noch medial der Ohrspeicheldrüse zuerst nach dorsal den eher schwachen N. auriculopalpebralis ab, der nur bei Individuum 1 und 3 präpariert werden konnte, bei Individuum 2 nicht mehr erkennbar, aber wahrscheinlich auch angelegt war. Bei Individuum 1 und 3 wird der N. auriculopalpebralis kurz nach seiner Abspaltung von dem nach dorsal ziehenden N. auriculotemporalis durchbohrt und nimmt dabei möglicherweise auch sensible Fasern auf. In seinem weiteren Verlauf nach rostradorsal teilt er sich in einen R. auricularis rostralis (Abb. 2b, 3) und einen R. zygomaticus (Abb. 2b, 4), wobei ersterer zuerst senkrecht nach dorsal verläuft, um dann leicht schräg nach kaudal zu ziehen und Äste an die kraniale Ohrmuskulatur abzugeben. Der R. zygomaticus zieht zusammen mit dem arteriellen und venösen R. glandularis und teilt sich in zwei zum M. orbicularis oculi laufende Schenkel (Abb. 2b, 4a', 4a'') um dessen kaudoventrale Portion zu innervieren und in einen zum rostralen Bauch des M. zygomaticoscutularis (Abb. 2b, 4b) laufenden Schenkels auf. An den ventralsten Schenkel

des Ramus zygomaticus (Abb. 2b, 4a'') lagert sich ein von medial des Arcus zygomaticus kommender Nerv an (Abb. 2b, 5a-c), der ihn an seiner Abzweigung wieder verlässt und in dorsocaudaler Richtung an den Ohrgrund zieht. Ich vermute, dass es sich hierbei um einen Ramus auricularis eines Astes des Nervus trigeminus handelt. Die genaue Herkunft dieses Nervs konnte präparatorisch nicht nachgewiesen werden.

Bald nach dem R. auriculopalpebralis, ebenfalls noch medial der Parotis, spaltet sich bei allen drei Individuen nach ventral der Ramus digastricus ab und versorgt den intermandibulär liegenden kaudalen Bauch des M. digastricus.

Danach quert der weiterführende Hauptstrang, der aus vergleichend anatomischen Gründen als Ramus buccalis (Abb. 2b, 1, Abb. 3b, 1, Abb. 4b, 1) zu bezeichnen ist, den M. masseter, in der Folge auch den M. buccinator, um sich schließlich rostral des Foramen infraorbitale mit dem N. infraorbitalis zu verbinden. Die auf diesem Weg abgegebenen Äste versorgen die gesamte laterale Gesichtsmuskulatur und lassen ein hohes Maß an Variabilität erkennen.

Auf Höhe des Kaudalrandes des Arcus zygomaticus trennt sich ein proximaler R. buccoventralis (Abb. 3b, 1a, Abb. 4b, 1a) nach rostroventral vom R. buccalis ab, der bei Individuum 3 am stärksten angelegt ist. Bei letzterem Tier innerviert er zuerst den M. cutaneus faciei um sich dann, den M. masseter in rostroventraler Richtung querend, in einen dorsalen und einen ventralen Ast (Abb. 4b, 1a', 1a'') zu teilen. Der Ventralast zieht ventral an der Mandibula anliegend nach rostral, der Dorsalast verbindet mit dem caudalen Strang des mittleren ventralen Buccalastes. All diese Äste sind bei den Individuen 1 und 2 nicht nachweisbar, bei denen nur die Innervation des Gesichtshautmuskels erkennbar ist. Etwa auf Höhe des kaudalen Augenwinkels entlässt der R. buccalis bei Individuum 1 zwei Wurzeln nach ventral, welche sich nach kurzem getrennten Verlauf zum mittleren R. buccoventralis verbinden (Abb. 2b, 1b). Dieser bei Individuum 2 kurz nach seiner Abgabe abgeschnittene und entfernte Ast (Abb. 2b, 1b) ist immer kräftig angelegt und versorgt neben dem kranialen Abschnitt des M. cutaneus faciei die laterale Submentalregion, wobei er bei Individuum 3 in zwei getrennten Strängen angelegt ist (Abb. 4b, 1b). Der caudale Ast (Abb. 4b, 1b') nimmt den Dorsalschenkel des Dorsalastes des proximalen Buccoventralastes auf. Aus der Verbindung (Abb. 4b, 1b'') gehen 2 Äste hervor von denen sich der dorsale (Abb. 4b, 1b''') mit dem rostralen Strang des mittleren ventralen Buccalastes verbindet. Der ventrale Ast (Abb. 4b, 1b''') nimmt Verbindung mit dem dorsalen Endast des ventralen Schenkels des proximalen Ramus buccoventralis. Aus letzterer Verbindung gehen auch feine Äste an den Mundwinkel ab. Nahe des Mundwinkels trennt sich bei Individuum 1, zwei (Abb. 2b, 1c', 1c'') und bei Individuum 2, ein (Abb. 3b, 1c) zarter distaler R. buccoventralis vom Hauptstrang und zieht zum M. orbicularis oris. Bei Individuum 3 ist dieser Ast nicht nachweisbar, anscheinend wird seine Funktion von der Anastomose aus dem proximalen und dem mittleren Buccoventralast übernommen. Knapp rostral des mittleren Buccoventralastes wird ein bei Individuum 2 schwach, bei Individuum 3 aber kräftig angelegter proximaler R. buccodorsalis (Abb. 3b, 1d, Abb. 4b, 1d) nach dorsal an die ventrale Lidmuskulatur abgegeben. Dieser Ast war bei Individuum 1 nicht auffindbar, wobei ein Präparationsartefakt nicht auszuschließen ist. Rostral des medialen Augenwinkels zieht der distale R. buccodorsalis (Abb. 3b, 1e, Abb. 4b, 1e) in gekrümmtem Verlauf am medialen Augenwinkel vorbei Richtung dorsal. Dieser Ast ist bei allen Individuen kräftig angelegt und versorgt die

dorsale

Lidrandmuskulatur.

Knapp rostral des Foramen infraorbitale verbindet sich der N. facialis bei allen Individuen in identer Weise mit dem N. infraorbitalis (Abb. 4b, 2) zu einem mächtigen gemischtfasrigen Nerv, welcher die Proboscis versorgt.



Abb. 4a: Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica - Präparationsfoto (Individ. 3.)

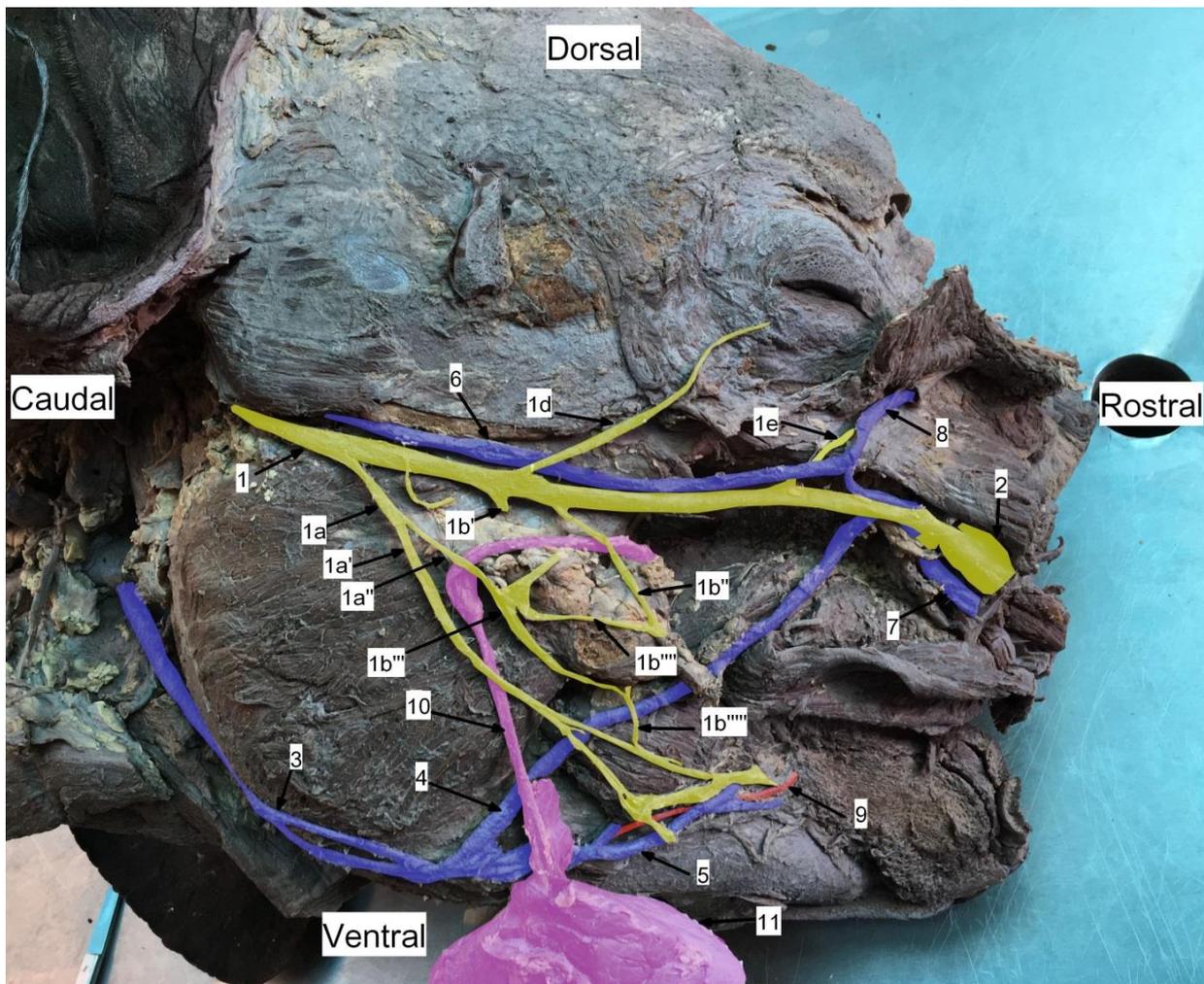


Abb. 4b: Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica (Individ. 3.); beschriebene Strukturen bezeichnet und eingefärbt (blau: Venen, rot: Arterien, gelb: Nerven, rosa: Ductus parotideus und Gl. parotis )1: Ramus Buccalis nervi facialis, 1a: proximaler Ramus buccoventralis, 1a': dorsaler Ast, 1a'': ventraler Ast, 1b: mittlerer Ramus buccoventralis, 1b': caudaler Ast, 1b'': rostraler Ast, 1b''': Verbindung zwischen 1a' und 1b', 1b''': dorsaler Ast, 1b''': ventraler Ast, 1d: proximaler Ramus buccodorsalis, 1e: distaler Ramus buccodorsalis, 2: Verbindung Nervus facialis mit Nervus Infraorbitilis, 3: Vena facialis, 4: Vena facialis, 5: Vena submentalis, 6: Vena transversa faciei, 7: Vena infraorbitalis, 8: Vena aus dem infraorbitalen Venenplexus, 9: Arteria submentalis, 10: Ductus parotideus, 11: Verlagerte Glandula parotis

Der **Nervus auriculotemporalis** aus dem N. mandibularis tritt medial der V. temporalis superficialis an die Schädelaußenfläche, nachdem er die Alveole des in Heranbildung befindlichen, nächstgültigen Backenzahnes passiert hat. Er gibt von ventral her in rostradorsaler Richtung einen zarten Ast an den Hauptstamm des N. facialis ab, durchbohrt dann bei Individuum 3 und 1 und möglicherweise auch bei 2 den N. auriculopalpebralis kurz nach seiner Abgabe und zieht dann weiter zwischen den Ästen der Vena temporalis superficialis nach dorsal.

### 3.5 Glandula temporalis:

Die Glandula temporalis liegt in annähernd sagittaler Ausrichtung kaudal des Auges und unmittelbar dorsal des Arcus zygomaticus. Sie hat eine rund-ovale Form mit dorsal und ventral abgeflachter Kontur und ist in ihrem Zentrum wesentlich dicker als an ihren Rändern, sodass sie als linsen- oder diskusförmig bezeichnet werden kann. Etwas ventral des Drüsenzentrums befindet sich der Austritt des Ausführungsganges, der auf kürzesten Wege nach lateral verläuft und unauffällig in einer Hautfalte mündet. Die Vermessung des nur bei den Individuen 1 und 2 erhaltenen Organs ergab größte Längen von 55mm (Indiv. 1 und 2) und größte Höhen von 45mm (Indiv. 1) sowie 50mm (Indiv. 2). Die Glandula temporalis ist mit ihrer medialen Hälfte in einen die Drüse umgebenden Fettkörper eingebettet. Bei der Sektion dieser sub- und periglandulären Region fiel ein ausgedehntes Geflecht an Venen und Nerven auf, welche an anderer Stelle näher beschrieben sind. Die Drüse ist von einer bindegewebigen Kapsel (Abb. 6, 4) umgeben, welche medial deutlicher ausgeprägter als lateral ist. Makroskopisch sind die unregelmäßig großen Läppchen der Drüse deutlich zu erkennen.

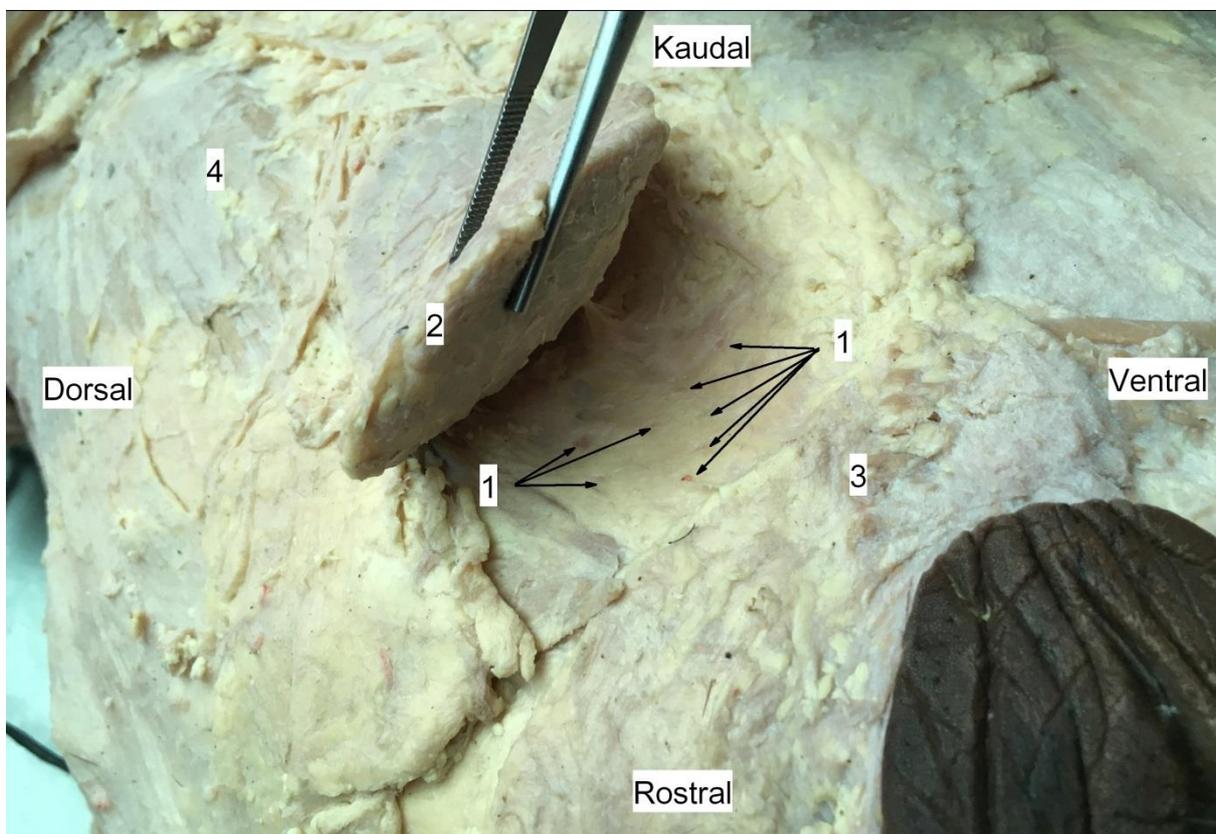


Abb. 5. Arterielle Versorgung der Gl. temporalis (Individ. 1.): 1: Stümpfe der in die Gl. temporalis peripher eintretenden Arterien (Latex injiziert), 2: Glandula temporalis, 3: M. orbicularis oculi, 4: kaudaler Anteil des M. zygomaticoscutularis

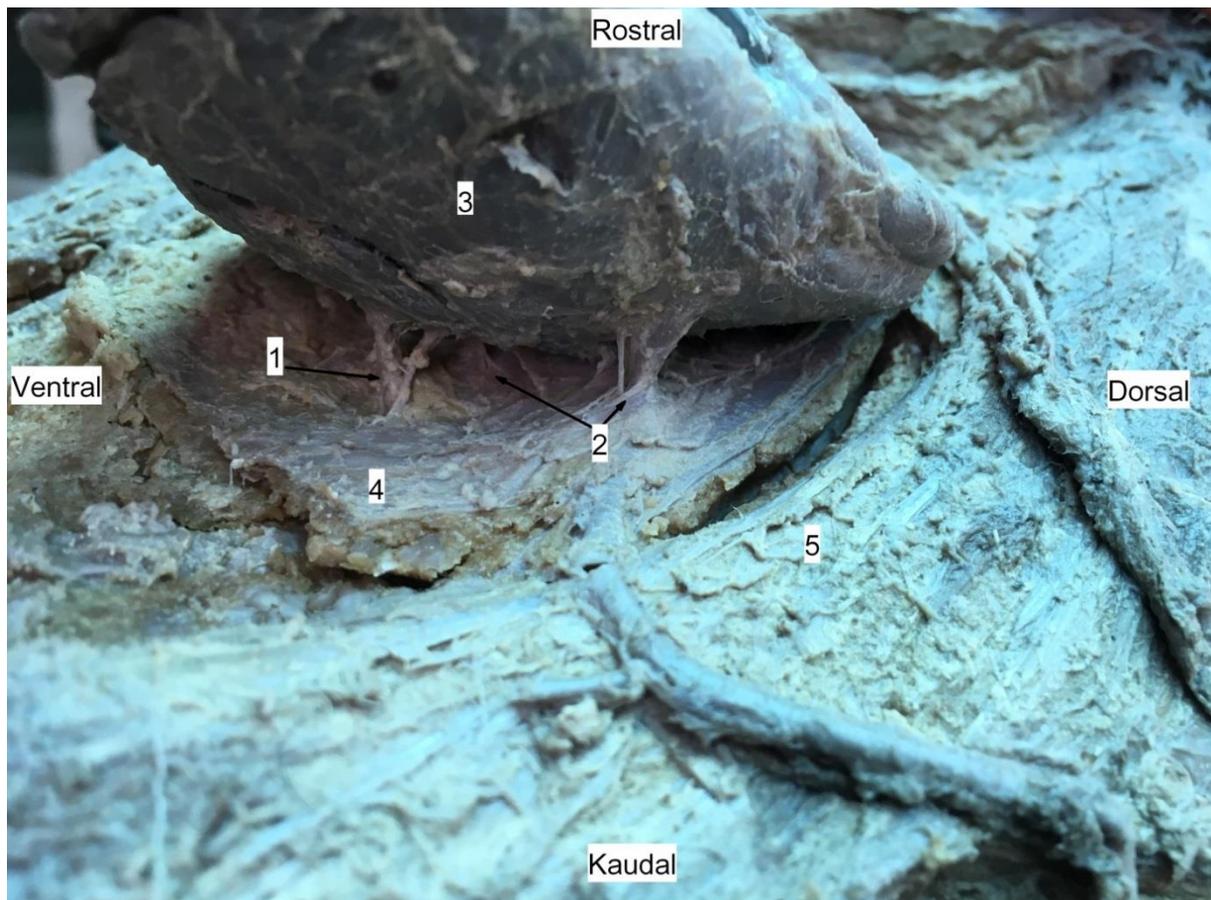


Abb. 6. Gefäßversorgung der Gl. temporalis (Individ 2.) 1: Hauptarterie der Gl. temporalis, 2: in die Gl. temporalis eintretende Gefäße, 3: Glandula temporalis, 4: Bindegewebskapsel der Gl. temporalis, 5: Zwischensehne des M. zygomaticoscutularis

## 4 Diskussion

### 4.1 Muskeln

Die kranialen Ohrenbeweger, welche Teil der von mir untersuchten Kopfreionen sind, bilden in der verfügbaren Literatur eines der am meisten kontrovers behandelten Themen. Ein zentraler Punkt in der vergleichenden Diskussion ist, dass bis auf Boas & Paulli (1908) und Feichtinger (2011) kein anderer Autor das Vorhandensein eines Scutulums oder auch nur eines Homologons dieser Struktur in Form eines Sehnenstreifens beschreibt. Genau jener Sehnenstreifen bildet aber die Ansatzstelle für den *M. frontoscutularis*, den kaudalen Bauch des *M. zygomaticoscutularis* sowie den Ursprung für den *M. scutuloauricularis* (Abb. 1, a). Boas & Paulli (1908) trennen diese Muskelindividuen voneinander, auch wenn sie nur als verschiedene Anteile des *M. scutularis* angesehen werden. Sehr viel einfacher stellt sich die Situation für Eales (1926) beim afrikanischen und für Watson (1884), Miall & Greenwood (1888) sowie Mariappa (1958) beim indischen Elefanten dar, welche in den oben genannten 3 Muskeln ausschließlich den kaudalen Bauch des *M. occipitofrontalis* sehen. Shindo & Mori (1956) erwähnen zwar den Scutularknorpel beziehungsweise den ihn ersetzenden Sehnenstreifen ebenfalls nicht, doch unterscheiden sie den *M. frontoscutularis*, den sie als *M. auricularis anterior* ansprechen, vom kaudalen Bauch des *M. zygomaticoscutularis*, in ihrer Arbeit als kaudaler Bauch des *M. occipitofrontalis* benannt. Schließlich sind noch Erwähnungen durch Mayer (1847) und Cnyrim (1914) zu nennen. Ersterer spricht von einem *Ligamentum iugo-auriculare*, unter dem die *A. temporalis* durchzieht, meiner Meinung nach kann hier nur die Zwischensehne des *M. zygomaticoscutularis* gemeint gewesen sein. Letzterer erwähnt einen schräg vom Auge an oder über die Schläfendrüse verlaufenden Muskel, welcher trotz der ungenauen Beschreibung wohl nur als *M. zygomaticoscutularis* angesprochen werden kann. Cnyrim (1914) bezeichnet ihn als *M. glandulae temporalis* und vermutet, dass er mit dem Auspressen der Drüse zu tun haben könnte. Meine eigenen Ergebnisse (Abb. 1, a) decken sich in morphologischer Hinsicht vollinhaltlich mit den Befunden von Feichtinger (2011), aber auch mit denen von Boas & Paulli (1908) bis auf den nomenklatorischen Ansatz letzterer Autoren, die nur einen Muskel mit mehreren Anteilen beschreiben. In Übereinstimmung mit Feichtinger (2011), und auf Grund ihrer deutlichen Abgrenzungen voneinander liegen hier meiner Meinung nach eigenständige Muskeln vor, die darüber hinaus bei *Loxodonta* und *Elephas* sehr ähnlich angelegt erscheinen. Der ventralste der kranialen Ohrenbeweger ist der *M. zygomaticoauricularis*. In Bezug auf seinen Ansatz unterscheiden sich meine Befunde nicht von den Referenzdaten für *Loxodonta* und *Elephas*, im Gegensatz zu allen anderen Autoren habe ich aber für dessen Ursprung eine abweichende Befundlage vorgefunden, die daher derzeit nur für den afrikanische Elefanten Gültigkeit besitzt. In den von mir untersuchten Individuen zeigte sich beim Absetzen des Ursprunges am *Arcus zygomaticus* deutlich ein gut trennbarer, an einer schmalen, kräftigen Sehne entspringender tiefer Anteil. Dieser tiefe Anteil verbindet sich nach kurzem eigenständigem Verlauf mit dem stärkeren oberflächlichen Anteil. Der von mir präparationsbedingt nicht mehr nachweisbare *M. parotidoauricularis* wird unter diesem Namen nur von Feichtinger (2011) beschrieben, Eales (1928) erwähnt ihn als *Sphincter profundus*. In keinem der verfügbaren Befunde zu *Elephas* wird der Muskel eindeutig nachgewiesen, Boas & Paulliversuchen zwar den von Feichtinger (2011) und mir

als zygomaticoauricularis angesprochenen Muskel mit der Pars auricularis des *M. sphincter profundus* zu homologisieren, auf Grund der Faserrichtung und der Anheftung am *Arcus zygomaticus* erscheint mir diese Interpretation aber sehr fragwürdig. Mariappa (1958) spricht den von ihm als „sphincter internus“ bezeichneten Muskel dezidiert als nicht vorhanden an, sodass für den indischen Elefanten das Fehlen des bei *Loxodonta* eindeutig nachweisbaren *M. parotidoauricularis* gegeben erscheint.

Für die um das Auge gelegenen Muskeln gibt es ebenfalls mehrere, durchaus voneinander abweichende Befunde. So beschreiben Eales (1928), Boas & Paulli (1908) und Mariappa (1958, 2005) sowohl für den afrikanischen als auch für den indischen Elefanten die *Mm. praeorbicularis*, *supraorbicularis* sowie *postorbicularis* als an den *M. orbicularis oculi* anschließende, abgrenzbare Muskeln. Auf der Basis meiner Befunde schließe ich mich jedoch Watson (1884), Miall & Greenwood (1888) sowie Shindo & Mori (1958) an, welche zumindest für *Elephas* jene Muskeln nicht als eigenständige Individuen ansehen. Es lassen sich zwar rostral, dorsal und kaudal unterschiedlich starke Ausprägungen des *M. orbicularis oculi* erkennen, das morphologische Bild rechtfertigt bei den mir zu Verfügung gestandenen Individuen jedoch nicht, diese als eigenständige Muskeln zu beschreiben.

Auch der *M. temporalis* wird nicht von allen Autoren übereinstimmend dargestellt. So bemerkt Mariappa (1956) eine Art von Zweiteilung gegen die Ansatzstelle des Muskels am Unterkiefer hin. Er spricht hier von einem rostralen und einem kaudalen Anteil. Kein anderer Autor spricht diese oder eine ähnliche Konfiguration an, meine Befunde an allen drei Individuen bestätigen aber die Angaben von Mariappa (1956) zumindest annähernd. Im Zuge meiner Präparation stellte sich der *M. temporalis* in seinem ventralen Drittel deutlich in einen oberflächlichen und einen tiefen Anteil getrennt dar, wobei der tiefere Schenkel etwas weiter rostral als der oberflächliche Anteil ansetzt.

Im Falle des *M. cutaneus faciei* und des *M. masseter* decken sich meine Befunde mit den durchwegs gleichlautenden Referenzdaten vollinhaltlich, es ist also kein Unterschied zwischen *Elephas* und *Loxodonta* nachweisbar. Insgesamt erscheint die Gesichtsmuskulatur der beiden Elefantenarten sehr ähnlich oder sogar identisch angelegt zu sein, mit der Ausnahme, dass bei nur bei *Loxodonta* ein *M. parotidoauricularis* nachgewiesen werden konnte.

## 4.2 Arterien

Unter den Leitungsbahnen haben speziell die Arterien in der verfügbaren Literatur nur sehr wenig Aufmerksamkeit erfahren, Eales (1926) bedauert auch dezidiert, dass ihr Kapitel zu den Arterien auf Grund der schwierigen Präparation „several omissions“ aufweist. In den von mir untersuchten, eher oberflächlichen Regg. *temporalis* und *masseterica* finden sich auch nur wenige stärkere Arterienstämme, im Folgenden wird aber versucht, die spärlichen Angaben aus der vor allem den indischen Elefanten betreffenden Referenzliteratur mit meinen Ergebnissen in einen Zusammenhang zu bringen.

Für die Herkunft der *A. temporalis superficialis* bestehen unterschiedliche Auffassungen. So sieht sie Watson (1884) als direkte Richtungsfortsetzung der *A. carotis externa*, während Mariappa (1958, 2005) und Eales (1926) nur von einem „dorsalen Ast der *A. carotis communis*“ sprechen, der sich nach rostral in eine *A. temporalis superficialis*, nach kaudal in eine hintere Ohrarterie teilt. Ähnlich beschreibt Feichtinger (2011) die *A. temporalis superficialis* aus der *A. auricularis caudalis* entspringend. Anhand meiner Befunde (Abb. 2b, 14) schließe ich mich jedoch Watson (1884) an.

Im weiteren Verlauf der *A. temporalis superficialis* wird die *A. transversa faciei* abgegeben, welche bei Eales (1926) einen den *M. masseter* versorgenden Ast entlässt. Watson (1884) spricht diesen ersten großen Abgang von der *A. temporalis superficialis* gesondert als „subzygomatic artery“ an und sieht aus dieser dann die *A. transversa faciei* sowie die *A. masseterica* abgehen. Die von mir untersuchten Individuen ließen eine sehr ähnliche Verlaufscharakteristik der *A. transversa faciei*, wie von Watson (1884) und Eales (1926) beschrieben, erkennen. Watson (1884) und Feichtinger (2011) sind die einzigen Autoren die Angaben zum weiteren Verlauf dieser Arterie liefern, wobei Feichtinger (2011) ausschließlich die nach dorsokaudal abgehende *A. auricularis rostralis* (Abb. 2b, 13) anspricht. Watson (1884) beschreibt den unter die *Gl. temporalis* ziehenden Ast aus der *A. temporalis superficialis* in seinem Verlauf, bezüglich ihrer weiteren Versorgungsaufgaben macht er jedoch keine Angaben. Die Versorgung der *Gl. temporalis* aus der *A. temporalis superficialis*, für dessen Endast ich die Bezeichnung *R. glandulae temporalis* vorschlage, stellt sich in meinen Befunden als ein Zusammenspiel vieler kleiner Arterien dar, welche die peripheren Areale des Drüsenparenchyms versorgen, sowie einer etwas stärkeren Arterie, die in das Zentrum der Drüse zieht. Für das Vorhandensein eines arteriellen Gefäßnetzes liegen im Übrigen sehr frühe Referenzdaten vor, so meint Otto (1832), dass dieses Netz „die ganze Seite des Kopfes“ einnehme, Mayer (1847) spricht im Gegensatz zu Otto (1832) nicht nur von einem arteriellen, sondern auch von einem venösen Rete temporale. In Bezug auf das Alter der von mir untersuchten Individuen ist aber abschließend darauf hinzuweisen, dass gerade bei einem sehr hormonaktiven Organ wie der *Glandula temporalis* bei adulten Tieren mit starken Veränderungen der Drüsenversorgung zu rechnen ist.

Die *A. facialis* verhält sich bei den untersuchten Individuen nach ihrer Abzweigung aus dem *Truncus linguofacialis*, der aus der *A. carotis externa* stammt, ähnlich wie das von Watson (1884) beschriebene Gefäß, allerdings konnten außer der *A. submentalis* keine nennenswerten Äste an die Lateralseite des Unterkiefers nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Herkunft des Gefäßes unterscheiden sich die Angaben von Eales (1926) und Watson (1884) grundlegend. Für Watson (1884) stellt die *A. facialis* einen zwar nur knapp distal, aber doch separat von der *A. lingualis* aus der *A. carotis externa* entspringenden Ast dar, für Eales stammt das Gefäß aber aus dem ventralen Hauptstamm der *A. carotis communis*, der vorher schon die *A. carotis interna* abgegeben hat und sich nach der Abzweigung eines lingualen Astes in einen gemeinsamen Stamm für die „external“ und „internal maxillary artery“ fortsetzt. Erstere entspricht eindeutig der *A. facialis* und wird auf Abb. 16 der Arbeit von Eales (1926) auch als „anterior facial artery“ bezeichnet, letztere soll laut Text tiefe temporale und pterygoide Äste aufweisen, entspricht aber laut Abb. 16 eindeutig einer *A. lingualis*. Augenscheinlich hat Eales (1926) die eigentliche *A. maxillaris*, welche von Watson (1884) auf Grund ihres

Eintretens in das Foramen sphenopalatinum richtig erkannt wurde, mit der A. carotis interna verwechselt und kam dadurch in eine gewisse Zwangslage hinsichtlich der Versorgung der tiefen Schädelregionen. Jedenfalls muss ihr gemeinsamer Stamm der beiden „maxillary arteries“ als Truncus linguofacialis angesprochen werden, der auch bei den von mir untersuchten Individuen nachweisbar war und daher möglicherweise gegenüber den separaten Abzweigungen der Aa. lingualis und facialis beim indischen Elefanten (Watson 1886) als arttypisch für *Loxodonta* anzusehen ist.

### 4.3 Venen

Ähnlich wie bei den Arterien haben sich nur wenige Autoren mit den venösen Abflüssen beschäftigt. In der Regio temporalis stellt der subglanduläre, dem M. temporalis aufgelagerte Plexus das auffälligste Gebilde des venösen Systems dar, das aber in der verfügbaren Referenzliteratur durchaus kontrovers beschrieben wird. Nach einer ersten unspezifischen Erwähnung durch Mayer (1847), der neben dem von Otto (1832) angesprochenen arteriellen Geflecht auch ein venöses Rete temporale erwähnt, setzt sich Watson (1873) näher mit der Struktur auseinander. Seiner Meinung nach ist hier nur ein venöser Plexus angelegt, der deutlich tiefer als die an die Drüse ziehenden Arterien angelegt ist und sich in Richtung ventrokaudal zur V. temporalis reduziert. Eales (1926) schreibt demgegenüber, dass von den drei aus dem Bereich des Plexus kommenden Venen, welche sich später zur V. temporalis superficialis vereinen, nur die „V. temporalis superficialis propria“ am Plexus beteiligt ist, die beiden anderen, „V. frontalis“ und „V. parietalis“, die auch Vv. auriculares rostrales aufnimmt, diesen hingegen ohne Beteiligung durchqueren. Eine Verbindung besteht hingegen zur „V. ophthalmica“, worunter wohl die kaudalen Gebilde des Plexus ophthalmicus zu verstehen sind. Des Weiteren stellt sie eine gut sichtbare arteriovenöse Anastomose zwischen der Fortsetzung der A. temporalis superficialis und einer Vene im rostralen Bereich des Plexus fest. Mariappa (1958, 2005) geht hier noch einen Schritt weiter, indem er angibt, dass der gesamte Plexus von arteriovenösen Anastomosen gebildet wird. So wie Watson (1884) habe ich aber keine einzige arteriovenöse Anastomose vorgefunden und alle Venen des dorsolateralen Hirnschädels waren mit Ästen an der Bildung des venösen Plexus beteiligt. Der proximale Verlauf der V. temporalis superficialis (Abb. 2b, 9) mit ihrem Zufluss durch die V. transversa faciei (Abb. 3b, 4; Abb 4b, 6) stellt sich in meinen Befunden durchaus ähnlich wie in der Referenzliteratur dar, allerdings wird der Arcus zygomaticus bei den Individuen 1 und 2 auch dorsal von einer kräftigen Vene begleitet, die mit dem Temporalplexus und nach rostral hin mit dem ventralen Bereich des Plexus ophthalmicus, durchaus aber auch mit dem Rüsselplexus in Verbindung steht. Der weitere Abfluss der V. temporalis superficialis erfolgt bei den von mir untersuchten Individuen wie bei Eales (1926) beschrieben, in zwei Ebenen, einer schwachen oberflächlichen, die ich als Fortsetzung einer rudimentären V. jugularis externa und somit als eigentliche V. maxillaris interpretiere und einer starken tiefen, welche von Eales (1926) als „posterior facial vein“ angesprochen wird, die aber funktionell einer V. maxillaris entspricht. Dieses Gefäß empfängt laut ihren Angaben neben den kaudalen Ohrvenen auch eine große „internal maxillary vein“ und Äste aus der V. facialis und setzt sich schließlich in die

„gemeinsame Jugularvene“ fort, die auf Grund ihrer Lage als V. jugularis interna zu bezeichnen ist. Watson (1874) zeichnet ein ähnliches Bild, allerdings setzt sich bei ihm die V. temporalis (superficialis) direkt in die V. jugularis interna fort, diese nimmt dann nacheinander die „internal maxillary vein“ und die V. facialis auf. Die V. Facialis (Abb. 3b, 2) selbst verhält sich bei den von mir untersuchten Individuen sehr ähnlich wie bei den beschriebenen Befunden aus der Referenzliteratur.

#### 4.4 Nerven

Während Mariappa (1958, 2005) die Nerven des Kopfes lediglich in ihrer groben Position erwähnt, ohne weiter ins Detail zu gehen, haben sich zwei Publikationen, Boas & Paulli (1908) und Eales (1926) umfassend mit diesem Thema beschäftigt. In Bezug auf den Verlauf des N. auriculopalpebralis kommt Eales (1926) in ihrer detailreichen Beschreibung zu einem ähnlichen Befund wie diese Arbeit, wobei sie auch die Verbindung des Facialisastes mit einem Trigeminalanteil anspricht. Boas & Paulli (1908) legen zwar ähnliche Ergebnisse zum Verlauf des N. auriculopalpebralis vor, erwähnen seine auch von mir beobachtete Verbindung mit dem N. auriculotemporalis aber nicht. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass die von mir bei 2 Individuen in identischer Form festgestellte Durchbohrung des N. auriculopalpebralis durch den N. auriculotemporalis von keinem anderen Autor festgestellt werden konnte.

Unter Einbeziehung der Literaturquellen wird sehr deutlich, dass es im weiteren Verlauf des Hauptstrangs des N. facialis (Abb. 4b, 1) große Unterschiede in der Anzahl und der Position von Abgängen in der Gesichtsregion gibt. So beschreiben Boas & Paulli (1925) und Eales (1926) zwei Rami digastrici gegenüber regelmäßig nur einem hier aufgefundenen Ramus digastricus. Im Falle der Versorgung der Gesichtsmuskulatur beschreiben Boas & Paulli (1925) nur eine wesentliche ventrale Abzweigung des N. facialis, wohingegen Eales (1926) mehrere kräftige Abgänge erwähnt. Der Vergleich der schon innerhalb der drei untersuchten Individuen nicht konstanten Befunde mit den aus der Literatur zur Verfügung stehenden Referenzdaten legt jedenfalls nahe, dass die nervale Versorgung der Hautmuskulatur und der darunter liegenden Muskeln des Gesichtes einer sehr breiten individuellen Varianz unterliegt.

#### 4.5 Glandula Temporalis

Die in dieser Studie erhobenen Befunde bezüglich der Lage des Organes decken sich weitgehend mit den Ergebnissen von Weissengruber et al. (2000), Eales (1926) und Cnyrim (1914). Maße und Volumen der Drüse stellen sich teilweise sehr unterschiedlich dar, was zum einen auf die Größe des Individuums, zum anderen aber auf einen Geschlechtsdimorphismus zurückzuführen sein kann, wie von Jainuden et al. (1972) vermutet wird. Ein nicht zu unterschätzender Aspekt für die Größe und Beschaffenheit der Gl. temporalis ist auch der Unterschied zwischen frischen und fixierten Präparaten, wie auf den Abbildungen bei Weissengruber et al. (2000) zu erkennen ist. Cnyrim (1924) erwähnt einen M. glandulae temporalis beim indischen Elefanten. Dieser konnte in der von ihm beschriebenen

Ausformung nicht nachgewiesen werden doch ist davon auszugehen, dass Cnyrim (1924) damit den rostralen Anteil sowie die Zwischensehne des *M. zygomaticoscutularis* gemeint hat.

Die deutlichsten Unterschiede zu vorangehenden Studien wurden in Bezug auf die Blutversorgung festgestellt. So beschreibt Weissengruber (2000) nur eine einzige Arterie, welche ins Zentrum der Drüse eintritt und zahlreiche Venen, welche den Drüsenkörper verlassen. Eggeling (1901) nennt einige wenige Gefäße, welche aus dem „temporalen Wundernetz“ in die *Gl. temporalis* eindringen, unterscheidet aber nicht zwischen Arterien und Venen. Bei der Sektion von Individuum 1, an dem die Arterien mit Latex injiziert worden waren, war es mir möglich, die vorliegenden Verhältnisse sichtbar zu machen (Abb. 5, 1). So tritt zwar wie bei Weissengruber (2000) beschrieben ein zentrales Gefäß ins Zentrum der Drüse ein (Abb. 6, 1), doch werden die medial und eher peripher liegenden Drüsenlappen von zarteren, an sie herantretenden Arterien (Abb. 6, 2) und Venen aus der *A. temporalis superficialis* versorgt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die Präparation der Blutversorgung der *Gl. temporalis* als technisch sehr anspruchsvoll herausgestellt hat und dass ohne die erwähnte Latexinjektion ein bei weitem weniger befriedigendes Ergebnis herausgekommen wäre. Hinsichtlich der sekretorischen und sensiblen Innervation der Drüse konnte ich so wie die vorangehenden Autoren keine makroskopischen Befunde darstellen, doch nehme ich an, dass entsprechende Fasern gemeinsam mit den Gefäßen, aber untrennbar von diesen, in das Organ eintreten.

## 5 Zusammenfassung

Die Gesichtsregionen des afrikanischen Elefanten stellen sich hinsichtlich ihrer artspezifischen Ausprägung von Muskulatur, Blutgefäßen und Nervenbahnen als einzigartig und nicht mit den üblichen topographisch anatomischen Verhältnissen der Veterinäranatomie vergleichbar dar. Im Gegensatz zu der eher schwach angelegten mimischen Muskulatur sind die Ohrbeweger stark ausgebildet, wobei der afrikanische im Gegensatz zum indischen Elefanten einen *M. parotidoauricularis* besitzt. Die *Glandula temporalis* stellt nicht nur eine außergewöhnliche Organstruktur dar, sondern weist auch eine sehr differenzierte Blutversorgung auf. So wird diese nur in ihrem Zentrum von einem einzigen Blutgefäß versorgt, während in der Peripherie der Drüse eine Vielzahl kleiner Arterien eintreten, welche vom *Ramus glandulae temporalis* der *A. temporalis superficialis* abgegeben werden. Der venöse Abfluss erfolgt über einen umfangreichen Plexus, der die Drüse unterlagert. Im Hinblick auf die nervalen Leitbahnen ist vor allem eine Verbindung des *N. auriculopalpebralis* mit dem *N. auriculotemporalis* als erwähnenswert einzustufen, da der *Facialisast* von dem trigeminalen Nerv durchbohrt wird. Im rostralen Verlauf des beim afrikanischen Elefanten besonders mächtigen *N. facialis* konnte eine hochgradige individuelle Varianz der abzweigenden Äste festgestellt werden. Ein Hauptziel der vorliegenden Arbeit stellte darüber hinaus die Homologisierung der in der verfügbaren Literatur teilweise sehr unterschiedlich benannten Strukturen dar.

## **6 Extended Summary**

### **Objective of the present study**

Despite the fact that there are few anatomic studies about the African elephant in general, they are especially scarce for the region of the face. In the light of increased poaching pressure on wild elephants it is mandatory to deepen the knowledge which could be beneficial for either wild or captive individuals.

### **Material and Methods**

For the present study 3 individuals have been used. The specimens were embedded in 10% formalin and one individual was injected with latex. The dissections were carried out stratigraphically to cover all discernible structures, regarding their size and position in the region. Documentation was handled with photos, videos and written records.

### **Results**

Elephant myology has been documented in the literature more thorough compared to other macro anatomical structures of these species. However, the lack of uniformity in anatomical nomenclature as well as varying assignments of muscle bodies associated to each other complicate the task of comparative studies. A primary aim of this study was to organize the evidence of preceding studies and to provide new insight by means of combining established scientific evidence with recent findings.

For arteries, nerves, and veins the available literature was even fewer. The current study provides a detailed look on the blood vessels supplying the temporal gland. Findings show in particular that, unlike assumed, the arterial supply of the temporal gland is not provided by a single vessel, but rather by many small arteries entering in the periphery, while a larger vessel supplies the centre of the gland. The facial nerve, crossing the surface of the M. masseter as a strong trunk, shows a high grade of variability in terms of numbers and positions of its far-reaching branches - supplying muscles of the lateral face.

## 7 Literaturverzeichnis

Boas J, Paulli S. 1908. The elephant's head. Studies in comparative anatomy of the organs of the head of the Indian elephant. Gustav Fischer

Cohn J. 2006. Do Elephants Belong in Zoos?. *BioScience* 39 (9): 714–717

Eales, N. 1926. Anatomy of a Foetal African Elephant, *Elephas africanus* (*Loxodonta africana*), Part III, The Anatomy of the Head of a Foetal African Elephant. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 54: 491-551.

Eggeling H. 1901. Über die Schläfendrüse des Elefanten, *Biologisches Centralblatt*, 21: 443-453.

Campos – Arceiz A. 2016. What should we do about the 15,000 Asian elephants still in captivity? <https://theconversation.com/what-should-we-do-about-the-15-000-asian-elephants-still-in-captivity-64620> (Zugriff 26.12.2020)

Cnyrim E. 1914. Zur Schläfendrüse und Lidapparate des Elefanten, *Anat. Anz.*, Jena, 46: 273-279.

Feichtinger K. 2011. Anatomie des äußeren Ohres des Afrikanischen Elefanten. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien.

IUCN Red List of Threatened Species – African Elephant, <https://www.iucn.org/ssc-groups/mammals/african-elephant-specialist-group/african-elephant-database/iucn-red-list-threatened-species> (Zugriff 27.1.2021)

Maisels F, Strindberg S, Blake S, Wittermyer G, Hart, J, Williamson E, Aba'a R, Abitsi G, Ambahe R, Amisin F, Bakabana P, Cleveland-Hicks T, Bayogo R, Warren Y. 2013. Devastating Decline of Forest Elephants in Central Africa. *PLoS ONE*. 2013 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059469> (Zugriff 27.12.2020)

Mayer F. 1847. Beiträge zur Anatomie des Elefanten und der übrigen Pachydermen. *Nova Acta Leopoldina*, 22: 1-88.

Mariappa D. 1958. The anatomy of a fetal Indian Elephant. Part VIII, The Head and Neck. *The Indian Veterinary Journal*, 35: 313-317.

Miall LC, Greenwood F. 1877-1878. The Anatomy of the Indian Elephant. Part II. Muscles of the Head and Trunk. *Journal of Anatomy and Physiology*, 12: 388-389.

Otto AW. 1832. Bericht über die 5. Sitzung der 10. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien. *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde*, 35: 39-40.

Shindo T, Mori M. 1955. Musculature of Indian Elephant. Part III. Musculature of the trunk, neck and head. *Okajimas Folia Anatomica Japonica*, 29: 32-40.

Thouless CR, Dublin HT, Blanc J, Skinner DP, Daniel TE, Taylor RD, Maisels F, Frederick HL, Bouché P, IUCN/SSC African Elephant Specialist Group. 2016. African Elephant Status Report 2016: an update from the African Elephant Database, Occasional Paper Series of the IUCN Species Survival Commission, 60

Watson M. 1874. Contributions to the Anatomy of the Indian Elephant. Part IV. Muscles and bloodvessels of the face and head. *Journal of Anatomy and Physiology*, 9: 119-133.

Weissengruber, G et al. 2000. Ein Beitrag zur Morphologie der Schläfendrüse (Glandula temporalis) des Afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana*), *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, 87: 303-308

## 8 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1. : Muskulatur der Regio temporalis von lateral (Individuum 1)

Abb. 2a. : Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica – Präperationsfoto (Individuum 1)

Abb. 2b. : Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica (Individuum 1)

Abb. 3a. : Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica – Präperationsfoto (Individuum 2)

Abb. 3b. : Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica (Individuum 2)

Abb. 4a. : Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica – Präperationsfoto (Individuum 3)

Abb. 4b. : Leitbahnen der Regg. temporalis und masseterica (Individuum 3)

Abb. 5. : Arterielle Versorgung der Gl. temporalis (Individuum 1)

Abb. 6. : Gefäßversorgung der Gl. temporalis (Individuum 2)