Aus dem Departement für Pathobiologie
der Veterinärmedizinischen Universität Wien
(Departmentsprecher: Univ. - Prof. Dr. rer. nat. Armin Saalmüller)
Fach: Anatomie

ÜBER DIE MUSKULATUR DES SCHULTERGÜRTELS UND DER PROXIMALEN VORDEREXTREMITÄT DES AFRIKANISCHEN ELEFANTEN (LOXODONTA AFRICANA)

INAUGURAL – DISSERTATION
zur Erlangung der Würde eines
DOCTOR MEDICINAE VETERINARIAE
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

vorgelegt von
Diplom - Tierarzt Hansjörg Trenkwalder

Wien, im März 2013

Betreuer:	A. Univ.-Prof. Dr. med. vet. Gerald Weissengruber (Institut für Anatomie, Department für Pathobiologie)
Gutachter:	A. Univ.-Prof. Dr. med.vet. Gerhard Forstenpointner (Institut für Anatomie, Department für Pathobiologie)

DANKSAGUNG

Bei meinem wissenschaftlichen Betreuer, Ao. Univ. Prof. Dr. Gerald Weissengruber, möchte ich mich für die fachkundige Betreuung und die Flexibilität bei den Korrekturen bedanken. Herrn Ao. Univ. Prof. Dr. Gerhard Forstenpointner danke ich für die Unterstützung bei Sektions- und Fachfragen sowie geistigen Engpässen.

Prof. Hermann B. Groenwald, Prof. John T. Soley und Frau Wilma Olivier, Department of Anatomy and Physiology der Faculty of Veterinary Science, Pretoria, South Africa, danke ich für das Bereitstellen der anatomischen Präparate und die unermüdliche Hilfsbereitschaft vor Ort.

Ich bedanke mich bei den Mitarbeitern des Institutes für Anatomie der veterinärmedizinischen Universität Wien, insbesondere Hr. Helmut Dier und Hr. Daniel Schrott, und bei Mr. Leon de Villiers (†), Mitarbeiter des Department of Anatomy and Physiology der Faculty of Veterinary Science, Pretoria, South Africa.

Bei Dr. Eva Polsterer bedanke ich mich für das Erstellen der exzellenten Zeichnungen und bei Mag. Sonja Trattner für die Hilfestellung bei Übersetzungsfragen.

Ich danke den MitarbeiterInnen der Tierklinik Vöcklabruck Leitner & Trenkwalder OG, insbesondere meinen Partnern Dres. Leitner gilt mein Dank für ihre Flexibilität und Loyalität.

Der größte Dank gilt meiner Familie für das Ermöglichen des Studiums und der beruflichen Laufbahn, sowie meiner Verlobten Dr. Anna Köll, die durch ihre Unterstüzung einen wesentlichen Teil zur Vollendung dieser Dissertation geleistet hat.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1

2 Literaturübersicht 2

2.1 Schultergürtelmuskulatur 3

2.1.1. M. trapezius 3
2.1.2. M. brachiocephalicus 6
2.1.3. M. omooccipitalis 9
2.1.4. M. levator scapulae 11
2.1.5. M. latissimus dorsi 13
2.1.6. Mm. pectorales superficiales 16
2.1.7. M. pectoralis profundus 19
2.1.8. M. subclavius 20
2.1.9. M. rhomboideus 22
2.1.10. Mm. serrati 25

2.2 Eigenmuskulatur der proximalen Gliedmaße 29

2.2.1. M. supraspinatus 29
2.2.2. M. infraspinatus 31
2.2.3. M. deltoideus 33
2.2.4. M. teres minor 35
2.2.5. M. teres major 37
2.2.6. M. subscapularis 39
2.2.7. M. coracobrachialis 41
2.2.8. M. brachialis 44
2.2.9. M. biceps brachii 46
2.2.10. M. triceps brachii 49
2.2.11. M. anconaeus 54
2.2.12. M. tensor fasciae antebrachii 56
2.2.13. M. brachioradialis 58
2.2.14. Lacertus fibrosus 61

3 Material und Methode 62

4 Ergebnisse 63

4.1 Schultergürtelmuskulatur 63

4.1.1. M. trapezius 63
4.1.2. M. brachiocephalicus 64
4.1.3. „M. omooccipitalis“ 65
4.1.4. „M. protractor scapulae“ 65
4.1.5. M. latissimus dorsi 66
4.1.6. M. pectoralis descendens 67
4.1.7. M. pectoralis profundus 68
4.1.8. M. subclavius 69
4.1.9. M. rhomboideus 69
4.1.10. M. serratus 70

4.2 Eigenmuskulatur der proximalen Gliedmaße 76

4.2.1. M. supraspinatus 76

4.2.2. M. infraspinatus 77
4.2.3. M. deltoideus 77
4.2.4. M. teres minor 78
4.2.5. M. teres major 79
4.2.6. M. subscapularis 80
4.2.7. M. coracobrachialis 80
4.2.8. M. brachialis 81
4.2.9. M. biceps brachii
4.2.10. M. triceps brachii 83
4.2.11. M. anconaeus 87
4.2.12. M. tensor fasciae antebrachii 88
4.2.13. M. brachioradialis 88
4.2.14. „Pseudolacertus“ 89

5 Diskussion 95

5.1 Schultergürtelmuskulatur 95

5.1.1. M. trapezius 95
5.1.2. M. brachiocephalicus 96
5.1.3. M. omooccipitalis 97
5.1.4. M. protractor scapulae 97
5.1.5. M. latissimus dorsi 98
5.1.5. M. pectoralis descendens 99
5.1.6. M. pectoralis profundus 100
5.1.7. M. subclavius 101
5.1.8. M. rhomboideus 102
5.1.9. Mm. serrati 102

5.2 Eigenmuskulatur der proximalen Gliedmaße 104

5.2.1. M. supraspinatus 104
5.2.2. M. infraspinatus 104
5.2.3. M. deltoideus 105
5.2.4. M. teres minor 107
5.2.5. M. teres major 108
5.2.6. M. subscapularis 109
5.2.7. M. coracobrachialis 109
5.2.8. M. brachialis 110
5.2.9. M. biceps brachii 111
5.2.10. M. triceps brachii 113
5.2.11. M. anconaeus 115
5.2.12. M. tensor fasciae antebrachii 116
5.2.13. M. brachioradialis 117
5.2.14. Pseudolacertus 119

5.3. Funktionelle Anatomie der Muskulatur 121

5 Zusammenfassung 124

7 Summary 125

8 Literaturverzeichnis 126

Abkürzungsverzeichnis

Anm. d. Verf.	Anmerkung des Verfassers
bzw.	beziehungsweise
cm	Zentimeter
k. A.	keine Angabe
Gldm.	Gliedmaße
Lac.	Lacertus
Lig.	Ligamentum
M.	Musculus
Mm.	Musculi
NAV	Nomina Anatomica Veterinaria
Proc.	Processus
Procc.	Processi
prox.	proximal
Rd.	Rind
Schf.	Schaf
s. d.	siehe dort
s. o.	siehe oben
s. u.	siehe unten
Tub.	Tuberculum
z.Bsp.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil

1 Einleitung

Die Ordnungen Hyracoidea (Schliefer), Proboscidea (Rüsseltiere) und Sirenia (Seekühe) sind in der Taxonomie unmittelbar hintereinander angeführt (WILSON u. REEDER, 2005).

Zur Ordnung der Proboscidea, deren paläontologischen Spuren bis zurück in das Oligocen reichen (SOSHANI, 2000), gehört die Familie der Elephantidae. Dieser gehören die rezenten Gattungen Elephas maximus (Asiatischer Elephant), Loxodonta africana (Afrikanischer Buschelefant) und Loxodonta cylotis (Afrikanischer Waldelefant) an (WILSON u. REEDER, 2005).

Ausgewachsene, männliche Afrikanische Elefanten erreichen bei einer Schulterhöhe von drei bis vier Metern ein Gewicht von bis zu 7000 kg (SHOSHANI, 1992, 2000). Trotz dieser Masse erreicht der Elephant Geschwindigkeiten bis über 6 m/s (HUTCHINSON et al., 2003). Zudem verfügen Elefanten über eine sehr gute Schwimmfähigkeit (SHOSHANI, 1992). Beide Vorderextremitäten haben in etwa 60 % des Gesamtgewichtes zu tragen (ALEXANDER et al., 1979).

Da die Vorderextremität des Afrikanischen Elefanten eine für Säugetiere besondere, gestreckte Stellung aufweist (REN et al., 2008), kann man höchstwahrscheinlich Modifikationen im Bauplan des aktiven und passiven Bewegungsapparates erwarten. TRENKWALDER et. al (2009) weisen in diesem Zusammenhang weisen zum Beispiel auf das Vorhandensein eines Lacertus fibrosus hin.

Ziel dieser Arbeit ist, die Muskulatur des Schultergürtels und der proximalen Gliedmaßenabschnitte beim Afrikanischen Elefanten darzustellen und mit jener ausgewählter Säugetierarten zu vergleichen.

2 Literaturübersicht

Die Literaturübersicht zu den anatomischen Verhältnissen beim Menschen (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008), bei den Haussäugetieren (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007), bei Klipp- und Baumschliefer (FISCHER, 1983), beim Dugong (DOMNING, 1977) und beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1972) werden zur besseren Übersicht in tabellarischer Form angeführt.

Die bisherigen Ergebnisse beim Asiatischen (CUVIER u. LAURILLARD, 1805; MAYER, 1847; MIALL u. GREENWOOD, 1883; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883; WINDLE u. PARSONS, 1901; SHINDO u. MORI, 1956; NIELSEN, 1965; MARIAPPA, 1986) und Afrikanischen Elefanten (EALES, 1926; ELSÄSSER, 2011) werden im Anschluss angeführt.

2.1 Schultergürtelmuskulatur

2.1.1. M. trapezius

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Besteht aus *Pars descendens*, *Pars transversa* und *Pars ascendens*	Protuberantia occipitalis externa, Lig. nuchae, Dornfortsätze des 1. bis 11. (12.) Brustwirbels, Lig. supraspinale	Laterales Drittel der Clavicula, Acromion, Spina scapulae	An mehreren Muskelschlingen des Schultergürtels beteiligt und so für Fixation und Bewegung des Schulterblattes verantwortlich
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Die *Pars thoracica* verschmilzt aponeurotisch mit der Schulterfaszie Die *Pars cervicalis* steht durch oberflächliche Halsfaszie mit dem M. omotransversarius in Verbindung	2. Hals- bis 10. (11.) Brustwirbel dorsal am Lig. nuchae	*Pars cervicalis*: sehnig an der gesamten Spina scapulae und widerristwärts an einem deutlichen Sehnenstreifen zwischen dem Hals- und Brustteil *Pars thoracica*: aponeurotisch am proximalen Drittel der Spina scapulae	Feststeller der Schulter, Vorführer und Heber der gesamten Gliedmaße, Unterstützer bei Rotation und Abduktion
Hauswiederkäuer (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Ventral steht die Halsportion mit dem M. omotransversarius in Verbindung	1. (2.) Hals- bis 10. Brustwirbel dorsal am Lig. nuchae, Lig. supraspinale	*Pars cervicalis*: Gesamte Spina scapulae und Sehnenstreifen zwischen dem Hals- und Brustteil *Pars thoracica*: proximales Drittel der Spina scapulae und gesamter Sehnenstreifen	Siehe Pferd
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Dünne *Pars thoracica* Stärkere *Pars cervicalis,* verschmilzt oberhalb der Spina scapulae mit dem M. levator scapulae ventralis	*Pars cervicalis*: dorsomedian in der Nackengegend *Pars thoracica*: 3. bis 11. Brustwirbel	*Pars cervicalis*: P. capensis: caudaler Rand der Skapula und mit der Pars thoracica D. dorsalis: Lateralseite der Humerus *Pars thoracica*: 3. bis 11. Brustwirbel	k. A.

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Bedeckt als dünne Schicht beinahe das gesamte Schulterblatt, die Mm. supraspinatus und infraspinatus Dorsal der Spina scapulae existiert ein Sehnenspiegel, der den Muskel in eine *Pars cervicalis* und eine *Pars thoracica* trennt	Aponeurotisch von der dorsalen Mittellinie, cranial bis nahe des lateralen Ansatzes des Lig. Nuchae, caudal bis zum Angulus caudalis scapulae reichend	An der gesamten Spina scapulae und an einer Linie, die von ihr in einem Winkel von etwa 50 Grad Richtung Angulus caudalis scapulae verläuft	k. A.
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953)	Gesamtbild breit und fächerförmig, durch den kurz ausgebildeten Hals cranial verkürzt, hier aber stark muskulös, caudaler Anteil dünn und faszienartig	aponeurotisch von der Faszie dorsal und caudal der Scapula, muskulös am Occiput	fleischig an der gesamten Spina scapulae, am “dorsum scapulae” und am Acromion	k. A.

Elephas maximus

MARIAPPA (1986) bzw. SHINDO und MORI (1956) beschreiben den Muskel als groß und dreieckig. Er liegt dem M. rhomboideus seitlich auf und wird selbst von einer Faszie und Unterhautmuskeln bedeckt.

Der bei MAYER (1847) als „M. cucullaris“ bezeichnete Muskel ist schmal aber fleischig und wird als einheitlicher Muskel dargestellt. Bei allen weiteren Autoren wird der Muskel als zweigeteilt beschrieben. Laut MIALL und GREENWWOD (1883) und YOUNG (1883) entspringt der M. trapezius am Ligamentum nuchae und an der vertebralen Aponeurose zwischen dem dritten und vierzehnten Brustwirbel. ANDERSON (1883) hingegen gibt als Ursprung „die innere Hälfte der oberen gebogenen Linie am Os occipitale“, das Lig. nuchae und die Halswirbel an. Gemäß WINDLE and PEARSONS (1883) ist der vordere Teil des M. trapezius ein Teil des „M. Cephalo - humeralis“ und entspringt an der Hinterhauptsleiste. Nach SHINDO und MORI (1956) und WINDLE und PARSONS (1883) entspringt er auch

am hinteren Anteil des Lig. nuchae und zwischen dem dritten und vierzehnten Brustwirbel. Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) entspringt der schmale Halsteil des M. trapezius am Lig. nuchae und aponeurotisch am Os occiptale. Der breitere und dicke Brustteil entspringt am Lig. supraspinale bis auf Höhe des 16. Brustwirbels.

Der craniale Teil verläuft in caudoventrale und der caudale Teil in cranioventraler Richtung (SHINDO u. MORI, 1956). Sie konvergieren und schließen sich zu einer schmalen Sehne zusammen (SHINDO u. MORI, 1956; MARIAPPA, 1986) die am proximalen Ende der Spina scapula (MARIAPPA, 1986) oder an der Hinterfläche der Spina scapula und am „Processus unciformis“ (SHINDO u. MORI, 1965; MIALL u. GREENWOOD, 1883; YOUNG, 1883) ansetzt. Gemäß ANDERSON (1883) endet der Halsteil des M. trapezius als Sehne am proximalen Ende der Spina scapulae, der Brustteil endet mit einer Ansatzsehne an der Hinterfläche der Spina scapulae nahe dem Ansatz des Halsteiles.

Loxodonta africana

Der M. trapezius des Afrikanischen Elefanten besteht aus einer Pars cervicis und einer Pars thoracis (EALES, 1926). Die Pars cervicis entspringt aus der Mittellinie und bedeckt das Ligamentum nuchae, reicht aber cranial nicht bis an die „occipital ridge“ und steht auch nicht mit der Pars cervicis der Gegenseite in Verbindung, Der Muskel konvergiert und setzt an der Spina scapulae an.

Die Pars thoracis ist deutlich kleiner und die Muskeln beider Seiten stehen über die Mittellinie miteinander in Verbindung. Die Endsehne der Pars thoracica setzt „proximal der Pars cervicalis“ an der Spina scapulae an (EALES, 1927).

2.1.2. M. brachiocephalicus

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	*M. sternocleido-mastoideus:* Macht im Verlauf eine Drehung nach außen um ca. 90° Die *Pars sternalis* und *Pars clavicularis* sind im Ursprungs-bereich locker miteinander verbunden, kranialwärts nicht mehr trennbar	*Pars sternalis*: Mit schlanker Sehne vom Oberrand des Manubrium sterni P*ars clavicularis*: Breitflächig von der kranialen Fläche der medialen Drittels der Clavicula	*Pars sternalis*: Mit kurzer breiter Sehne an der Basis des Proc. mastoideus und an der Linea nuchae superior *Pars clavicularis:* An der Außenfläche und an der Spitze des Proc. mastoideus	Bei einseitiger Kontraktion: Neiger des Kopfes und der Hals-wirbelsäule zur ipsilateralen Seite, Dreher zur Gegenseite. Bei beidseitiger Kontraktion: Dorsale Kippung des Kopfes, Kinnheber. Unterstützer der Inspiration durch Hebung der oberen Thoraxapertur
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Setzt sich aus Pars cleidomastoidea und dem M. cleidobrachialis zusammen	Intersectio interclavicularis	*Pars cleidomastoidea:* mit breiter Sehne vom Proc. mastoideus des Schläfenbeines *M. cleidobrachialis*: An der Crista humeri distal der Tuberositas deltoidea, zwischen M. biceps brachii und M. brachialis	Bei festgestelltem Hals und Kopf: Wichtigster Vorwärtsführer der gesamten Gliedmaße Bei festgestellter Gliedmaße: Niederzieher, Fixator und Rückwärtszieher von Hals und Kopf. Bei einseitiger Wirkung: Seitwärts-beweger von Hals und Kopf
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Setzt sich aus *Pars cleidooccipitalis*, *Pars cleidomastoideus* und dem M. cleidobrachialis zusammen	*Pars cleidooccipitalis:* am Hinterhauptsbein und am Nackenstrang. *Pars cleidomastoideus:* Proc. mastoideus des Schläfen-beines, M. longus capitis. *M. cleido-brachialis:* Clavicularstreifen	über den *M. cleidobrachialis* an der Crista humeri beim Schf. auch sehnig am Caput radii	Siehe Pferd

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	„M. cleido-occipitalis“ und „M. cleido-mastoideus“ stellen einen Teil d. Sterno-cleido-mastoid Komplexes dar Bei Procavia von Brandt (1870) und Meckel (1828) als M. cucullaris bezeichnet	*„M. cleido-occipitalis“:* diese viel stärkere Portion enstpringt am Occiput unmittelbar vor dem M. trapezius *„M. cleido-mastoideus“:* Proc. „para-occipitalis“	an der Ulna neben dem M. biceps brachii, mit wenigen Fasern am Tuberculum majus, sowie mit kräftiger Aponeurose am M. triceps brachii, Caput laterale	k. A.
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	M. „cephalo-humeralis“ und M. brachio-cephalicus	*M. „cephalo-humeralis“:* an der cranio-lateralen Fläche des distalen Endes des „sigmoid ridge of the squamosal“, direkt hinter dem Gehörgang *M. brachio-cephalicus:* sehnig von „posteroventral edge of paraoccipital process of exoccipital“	*M. „cephalo-humeralis“:* mit einer dünnen Insertionssehne an der Faszie unter-halb des „M. colli superficialis“, nahe dem vorderen Ende des M. pectoralis „major“; ein Teil inseriert am Humerus knapp proximal des Ansatzes des M. pectoralis „major“ *M. brachio-cephalicus:* sehnig an der Faszie - medial des „deltoid crest“, mit dem M. „cephalo-humeralis“ verbunden	k. A.
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953)	M. brachio-cephalicus nicht beschrieben	M. “sterno-mastoideus”: vom Manubrium sterni cranial des M. pectoralis “major”	M. “sterno-mastoideus”: das dünne Muskelband teilt sich auf Höhe der Scapula in einen äußeren und inneren Schenkel: äußerer Schenkel: über Sehne am “Paramastoid” innerer Schenkel: verschmilzt als breite Aponeurose mit der tiefen Halsfaszie	k. A.

Elephas maximus

Dieser Muskel wird von MIALL und GREENWOOD (1879), YOUNG (1883), ANDERSON (1883) und EALES (1926) als „M. mastohumeralis“ und von WINDLE and PARSONS (1901) als „M. cephalo-humeralis“ bezeichnet. Bei SHINDO und MORI (1956) wird ein „M. cephalohumeralis“ und ein „M. mastoidobrachialis“ in zwei Zeichnungen (Fig.1, Fig. 3) angeführt.

Nach MIALL und GREENWOOD (1879) und YOUNG (1883) entspringt der Muskel mit zwei getrennten Köpfen; der erste, größere über eine kräftige rundliche Sehne vom „basilar process“ des Os occipitale, der zweite, über eine flache und schmale Sehne am Proc. mastoideus, zwischen dem Foramen stylomastoideum und dem Ursprung des M. digastricus gelegen. ANDERSON (1883) führt einen dritten caudalen Teil an. Dieser entspringt flach und drei Inch breit von der Pars basilaris des Os occipitale. Nach WINDLE and PARSONS (1901) liegt der Ursprung an der „occipital crest“. In den Angaben von MARIAPPA (1986) enstspringt der „dorsale Teil“ des Muskels schmal am „Exoccipital“, der große „ventrale Teil“ mit einer dicken runden Sehne am „Basioccipital“.

Bei allen Autoren vereinigen sich die Ursprungsköpfe zu einem gemeinsamen Muskel, wobei WINDLE und PARSONS (1901) eine Verschmelzung mit dem „cranialen Teil“ des M. trapezius und mit dem „M. cleidomastoideus“ anführen, die sich gemeinsam distal in die Pars clavicularis des M. deltoideus fortsetzen. Nach MARIAPPA (1986) bildet der M. brachiocephalicus als dicker, annähernd vertikal verlaufender Muskelstrang die laterale Halskontur und verschmilzt unterhalb der Schulter schließlich mit den Mm. pectorales superficiales.

Nach den Angaben von MIALL and GREENWOOD (1879) und YOUNG (1883) befindet sich der Ansatz des „M. mastohumeralis“ an der Lateralfläche der „tuberosity of the humerus“ und verschmilzt hier mit dem „vorderen Teil“ des M. deltoideus. Von oben genannten Autoren wird auch festgehalten, dass die bei CUVIER und LAURILLARD (1805) am

Humerus weiter distal eingezeichnete Insertion nicht bestätigt werden kann. Bei WINDLE and PARSONS (1901) setzt der Muskel am „tieferen Teil des Humerus“, nach MARIAPPA (1986) am „Kamm der Vorderseite des Humerus“ an. Nur bei ANDERSON (1883) wird ein selbständiger Ansatz des „caudalen Teiles“ am „cranialen Ende der Wirbelsäule“ und an der „den M. deltoideus bedeckenden Faszie“ beschrieben. Der Ansatz des cranialen und mittleren Teiles des „M. mastohumeralis“ befindet sich „am zweiten und dritten Teil des Humerus nahe der Schulter“ (ANDERSON, 1803).

Loxodonta africana

Nach den Angaben von EALES (1926) hat der große, am Vorderrand schmale und nach caudal breiter werdende „M. masto-humeralis“ zwei Ursprünge. Eine schmale Sehne entspringt knapp hinter dem „digastricus posterior“, die zweite, tiefer liegende Sehne an der medialen Fläche des „Foramen lacerum posterius“ an der Schädelbasis. Beide Anteile verlaufen caudoventral und verschmelzen. Die oberflächlichen Anteile werden vom „M. omotrachelian“ bedeckt und inserieren an der „Schulterfaszie“. Die tieferen Muskelteile schlagen nach ventral um und strahlen in einer „dorsoventralen Linie“ in die Oberarmfaszie ein.

2.1.3. M. omooccipitalis

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	M. levator scapulae	Querfortsätze des 1.-4. Halswirbels	Angulus superior scapulae	Heber der Scapula bei gleichzeitigem Drehen des Angulus inferior nach medial
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	M. omo-transversarius	Querfortsätze des 2.-4. Halswirbels	Faszie im lateralen Schulterbereich	Vorführer der Gliedmaße

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	M. omo-transversarius	Querfortsätze des 1. (2.) Haslswirbels	Acromion, lateral in der Fascia brachii	Vorführer der Gliedmaße
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	„M. levator scapulae ventralis"	Rand des Atlas, Ventralseite des Atlasflügels	P. capensis: nach Verschmelzung mit der Pars cervicalis des M. trapezius an die Margo caudalis der Skapula D. dorsalis: beide Muskeln verschmolzen an der Oberarmfaszie	
Dugong dugon (DOMNING; 1977)	nicht beschrieben			
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953)	„Levator claviculae"	„Paramastoid"	strahlt in den "Cephalo-humeral" ein, an einer fibrösen Demarkationslinie	

Elephas maximus

Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) entspringt der M. omotransversarius als schmale Sehne am Hinterhauptsbein und am Atlasflügel, kommt dann dorsal des M. brachiocephalicus zu liegen und bedeckt schließlich den M. supraspinatus lateral. Er endet breit und dick in den tieferen Schichten der "scapular skin" bzw. in der "scapular fascia".

In der Untersuchung von ANDERSON (1883) wird ein "Cephalo-humeral" als isolierter hinterer Teil des "Masto-humeral" beschrieben. Dieser hat seinen Ursprung an der Pars basilaris des Os occipitale und inseriert am ventralen Teil der Spina scapulae bzw. an der den M. deltoideus bedeckenden Faszie.

WINDLE and PARSONS (1901) beschreiben einen "Omo-trachelean Muscle" mit Ursprung am Atlas und Ansatz an der Spina scapulae und an der den M. infraspinatus und M.

deltoideus bedeckenden Faszie. Sie weisen auf das Fehlen des Muskels in der Arbeit von MIALL und GREENWOOD (1879) hin.

In der Arbeit von SHOSHANI und TASSY (2004) ist ein “Omo-Trachelian” - Muskel abgebildet, der mit annähernd horizontalem Faserverlauf vom Hinterhauptsbein an den Proc. hamatus und Proc. suprahamatus zieht. Er wird in seinem cranialen Bereich vom M. splenius capitis bedeckt.

Bei BOAS und PAULLI (1908) ist ein “M. trachelo-mastoideus” abgebildet, der ventral des M. splenius am Proc. mastoideus der Pars petrosa entspringt. Der Muskel zieht in horizontaler Linie Richtung Skapula, der Ansatz ist jedoch nicht mehr abgebildet.

In der Arbeit von SHOSHANI und MARCHANT (2001) ist ein “Omotrachelian” mit Ursprung am Hinterhauptsbein abgebildet. Dieser zieht ebenfalls in waagrechtem Verlauf entlang der Halswirbelsäule an die Skapula. Der Ansatzbereich wird vom M. trapezius bedeckt.

2.1.4. M. levator scapulae

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Variantenreich: Selten nicht angelegt. Caudale Ursprungs-zacken können fehlen. Gelegentlich Verbindungen mit dem M. trapezius. Ansatz kann sich auf die Spina scapulae ausdehnen.	Tubercula posteriora der Querfortsätze des 1.-4. Halswirbels	Angulus superior scapulae	Rückführung der Scapula des elevierten Oberarmes
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Nicht vorhanden			
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Nicht vorhanden			

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	P. capensis: mit M. trapezius, Pars cervicalis verschmolzen	Rand des Atlas und Ventralseite des Atlasflügels	P. capensis: über M. trapezius an Margo caudalis scapulae, aponeurotische Einstrahlung auf die Lateralseite der Oberarmmuskeln D. dorsalis: beide Einheiten inserieren auf Höhe des Tub. minus in die Oberarmfaszie	k.A.
Dugong dugon (DOMNING; 1977)	Nicht vorhanden			
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	„M. levator claviculae"	Zart und fleischig am „Paramastoid"	Verschmilzt mit dem „Cephalo-humeral" und setzt mit diesem am Humeruskopf an	k.A.

Elephas maximus

Der M. levator anguli scapulae verläuft schräg über den unteren Halsbereich (MIALL u. GREENWOOD, 1879, SHINDO u. MORI, 1956). Er enstpringt als dünne, flache Sehne isoliert am Proc. transversus des Atlas (SHINDO u. MORI, 1956; MIALL u. GREENWOOD, 1879). Nach MIALL und GREENWOD (1879) gibt es weitere, caudale Ursprungssehnen an den Querfortsätzen und den "posterior tubercles" der hinteren fünf Halswirbel sowie an den ersten fünf Brustwirbel und an den ersten fünf Rippen.

Diese Ursprünge werden durch den "M. longissimus dorsi" getrennt. Der Muskel verläuft schräg nach distal und caudal um an der Vorderfläche der Skapula (MIALL u. GREENWOOD, 1879) oder an der Vorderfläche des Angulus cranialis der Skapula (SHINDO u. MORI, 1956) anzusetzen.

In der Arbeit von SHOSHANI und MARCHANT (2001) ist ein "M. levator anguli scapulae" abgebildet. Dieser entspringt mit zwei Sehnen lateral von Atlas und Axis und setzt nach caudo-dorsalem Verlauf proximal am Margo cranialis scapulae an.

2.1.5. M. latissimus dorsi

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Bedeckt den gesamten unteren Teil des Rückens, vier Abschnitte: *Pars scapularis* (nicht konstant vorhanden), *Pars vertebralis*, *Pars iliaca* und *Pars costalis*	Spitze des Angulus inferior scapulae (inkonstant), Dornfortsätze des 7.-12. Brust-wirbels, Fascia thoracolumbalis, Crista iliaca, 10.-12. Rippe	Crista tuberculi minoris	Adduktor und Innenrotator des Schulter-gelenkes, Rückführer, Rumpfheber, Unterstützer des Thorax bei der Inspiration
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	In schulternahen Gebieten kräftig	Lig. supraspinale, vom 3. (4.) Brustwirbel bis zum letzten Lendenwirbel, Fascia thoracolumbalis	Gemeinsam mit dem M. teres major an der medialen Tuberositas teres major	Antangonist des M. brachio-cephalicus, wichtigster Rückwärtszieher der gesamten Gliedmaße Bei fixierter Gliedmaße: Vorzieher des Rumpfes
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Relativ dünn, Anteil, der über den Rückenwinkel des Schulterblattes zieht, trägt wesentlich zur Fixation der Gliedmaße an der Brustwand bei	Fascia thoracolumbalis, 12. und 11. Rippe beim Rd., 12.-9. Rippe beim Schf.	gemeinsam mit M. teres major an der Tuberositas teres major, durch Sehnenplatte aber auch zusätzliche Verbindung zu den Mm. pectoralis profundus, coraco-brachialis und dem Caput longum des M. triceps brachii	Siehe Pferd
Procavia capensis, Dendro-hyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Wird Richtung Schulter immer kräftiger	fächerförmig vom 9.-21. Brustwirbel, mit breiter Aponeurose von der Fascia thoracolumbalis, kein Ursprung an den Rippen	Mit „M. pectoralis major“ am Sternum, mit M. teres major (zum Teil auch aponeurotisch) am Humerus, ein abge-spaltener Strang neben dem M. pectoralis major an der Crista humeri	Bei P. capensis endet ein Strang aponeurotisch am M. biceps brachii
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Relativ schmal, zum Teil mit dem M. cutaneus trunci verbunden, keine direkte Verbindung zu den Rippen	craniales Ende und mediale Seite des M. cutaneus trunci, zwischen “dessen lateraler und medialer Portion“	sehnig, gemeinsam mit der Endsehne des „M. pectoralis minor“ am Humerus keine Verbindung zum Ansatz des M. teres major	

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	Wird gänzlich vom Panniculus bedeckt und bedeckt selbst teilweise die Brustportion des „M. serratus magnus“, fleischig ausgebildet	breiter fächerförmiger und fleischiger Ursprung von der 4.- 8. Rippe	gemeinsam mit M. teres major in der Mitte des Humerusschaftes	

Elephas maximus

Der M. latissimus dorsi ist ein sehr breiter (MAYER, 1847) und dreieckiger Muskel (SHINDO u. MORI, 1956), der fächerförmig die laterale Wand des Thorax bedeckt und zahlreiche Sehnenstreifen besitzt (MARIAPPA, 1986).

Er entspringt von der „vertebral aponeurosis“ und von der neunten bis zur vierzehnten Rippe (MIALL u. GREENWOOD; 1879, ANDERSON 1883; YOUNG, 1883). Nach SHINDO und MORI (1956) kommt er zum Einen aus jener Aponeurose, die den Lendenabschnitt und die caudale Hälfte des thorakalen Abschnittes des Rückens bedeckt, zum Anderen von der fünften bis zur dreizehnten Rippe. Nach MARIAPPA (1986) entspringt der dorsale Teil des M. latissimus dorsi aus der „Aponeurose der Brustwirbelsäule“ und hat annähernd vertikalen Faserverlauf. Der laterale Teil entspringt in Zacken von der vierten bis zur vierzehnten Rippe und der ventrale Anteil verläuft horizontal und kommt aus der „Tunica abdominalis“. WINDLE und PARSONS (1901) beschreiben den Ursprung von einer variablen Anzahl der „posterior thoracic spines“, von der „lumbar aponeurosis“ und von der neunten bis zur vierzehnten Rippe.

Die Muskelfasern konvergieren zu einer gemeinsamen Ansatzsehne, die proximal bzw. caudal des M. teres major am Humerushals (MIALL u. GREENWOOD; 1879, ANDERSON 1883; YOUNG, 1883) oder an der „ventralen Seite der Leiste“ des Tuberculum minus inseriert (SHINDO u. MORI, 1956). MAYER (1847) beschreibt einen muskulösen Ansatz an der „Spina humeri“ und einen Übergang in die „Aponeurose“ der vorderen Extremität. Nach

MARIAPPA (1986) inserieren die dorsalen und lateralen Anteile an der Hinter- und Innenfläche des Humeruskopfes, einige Muskelfasern verbinden sich jedoch zunächst mit dem M. teres major, trennen sich in Form einer schmalen Sehne wieder und inserieren knapp proximal des M. teres major medial am Humerushals. Der ventrale Teil des M. latissimus dorsi zieht durch die Axilla und verbindet sich mit dem „cutaneous muscle“ (MARIAPPA, 1986).

Loxodonta africana

EALES (1926) beschreibt den M. latissimus dorsi des Afrikanischen Elefanten als einen sehr groß ausgebildeten Muskel von dreieckiger Form. Eine Seite dieses Dreiecks verläuft nahezu parallel zur Wirbelsäule, die zweite Seite entlang des Angulus caudalis scapulae und bedeckt hierbei einen Teil des M. rhomboideus. Der Ursprungsbereich am Brustkorb ist gezahnt und heftet an zirka neun Rippen an (welche beschreibt EALES [1927] allerdings nicht). Die Spitze des Dreieckes setzt zweigeteilt an der Vorderextremität an:

a) Der dicke, vom Brustkorb stammende Teil verläuft schräg nach cranioventral und heftet mit einer Sehne direkt distal des Ansatzes des M. subscapularis am Humerus an. Eine weitere Sehne dieses Teils strahlt in die Oberarmfaszie ein. Es existieren Verbindungen zwischen der Sehne des M. tensor fasciae antebrachii und jener des M. latissimus dorsi.

b) Der kleinere dorsale Teil verläuft in vertikaler Faserrichtung zunächst entlang der caudalen Kante der Vorderextremität und überquert dabei oberflächlich den unter (a) beschriebenen Teil. Er verbindet sich in weiterer Folge mit dem M. triceps brachii und zieht mit diesem an das Tuber olecrani.

2.1.6. Mm. pectorales superficiales

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	M. pectoralis major	*Pars clavicularis*: von der medialen Hälfte der Clavicula *Pars sterno-costalis*: fächerförmig von der Außenseite des Sternums und den ersten fünf Rippen *Pars abdominalis*: von der Rektusscheide	Crista tuberculi majoris	Adduktion, Innenrotation, Senker des Armes gemeinsam mit M. latissimus dorsi, Anteversion bei Punctum fixum am Humerus: Zieher des Schultergürtels nach vorne bei fixiertem Humerus und Schultergürtel: inspiratorisch als Rippenheber
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Bestehend aus *M. pectoralis descendens* und *M. pectoralis transversus*	*M. pectoralis descendens:* seitlich vom Manubrium sterni *M. pectoralis transversus:* 1.- 6. Rippen-knorpel ventral am Sternum	*M. pectoralis descendens:* an der Oberarmfaszie, gemeinsam mit dem M. brachiocephalicus an der Crista humeri *M. pectoralis transversus:* über die Medialfläche des Ellbogengelenkes in die Unterarmfaszie	Verbindung Rumpf-Gliedmaßen, Adduktor je nach Stellung: Vor- und Rückwärts-zieher der gesamten Gliedmaße bei fixierter Gliedmaße: Seitwärtszieher des Rumpfes
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Bestehend aus *M. pectoralis descendens* und *M. pectoralis transversus*	*M. pectoralis descendens:* seitlich am Manubrium sterni *M. pectoralis transversus*: 1.- 6. Rippen-knorpel	*M. pectoralis descendens:* endet teils mit dem M. brachioc-ephalicus, verschmilzt teils mit der Oberarmfaszie; beim Schf. noch zusätzlicher Ast an den medialen Bandhöcker des Caput radii *M. pectoralis transversus*: Unterarmfaszie	Siehe Pferd
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	„M. pectoralis major“, bildet eine Brücke mit dem M. latissimus dorsi und verbindet sich auch mit dem M. brachio-cephalicus	Vordere Dreiviertel des Sternums, vom knorpeligen „Omosternum“ bis zum Ansatz der 5. Rippe	Eine starke Portion setzt an der Crista humeri und am Tuberculum minus an, die zweite Portion strahlt in die Unterarmfaszie ein	k. A.

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	„M. pectoralis major“	Ventralfläche des Sternums, vom Vorderende bis 2 cm hinter dem Hinterende, von der Oberfläche des M. Rectus abdominis“, vom Vorderrand des 4. Rippen-knorpels	An der medialen Vorderfläche des Humerus am distalen Ende der „deltoid crest“; mit schmalem Streifen Verbindung zu Mm. latissimus dorsi und pectoralis minor; weiterer sehniger Ansatz an der Ellenbogengelenk-kapsel, dem Radiuskopf und „possibly on adjacent tip of ulna“	k. A.
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	„M. pectoralis major“	Gesamte Länge des Sternums und Medianlinie des Abdomens	„Upper portion of the lower third of the thoracic aspect of the shaft oft the humerus“, zusätzliche Fasern ziehen an das „radial segment“ des Unterarmes; es existiert eine starke Aponeurose in die Unterarmfaszie	„Upper Attachement”: Adduction „Fascial Attachment”: Leverage

Elephas maximus

Der M. pectoralis superficialis (MARIAPPA, 1986) wird bei MAYER (1847), MIALL und GREENWOOD (1879), YOUNG (1883), SHINDO und MORI (1956) als „M. pectoralis major“ bezeichnet. Er ist eine sehr „breite und dicke Fleischmasse“ (MAYER, 1847), der nach SHINDO und MORI (1956) jedoch als nicht allzu groß und nach MAYER (1847) und MARIAPPA (1986) als einheitlicher Muskelbauch beschrieben wird. Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), YOUNG (1883), SHINDO und MORI (1956) kommen zwei Muskelbäuche vor, von denen der oberflächliche cranial am Sternum, der tiefer liegende an den caudalen zwei Dritteln des Sternums (MIALL u. GREENWOOD, 1879) und zusätzlich an der „abdominal aponeurosis“ (YOUNG, 1883) oder an der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis enstpringt.

Der Muskel weist craniolateralen Faserverlauf auf und die beiden Köpfe verschmelzen nahe der Insertion an der „outer border of the bicipital groove“. Die Ansatzfläche reicht beinahe bis an die „Apex of the greater tuberosity“ (SHINDO u. MORI, 1956). Der tiefe Teil wird vor der Verschmelzung vom oberflächlichen Teil bedeckt. Nach MIALL und GREENWWOD (1879) setzt der oberflächliche Teil selbständig am mittleren Humerusschaft, mit einigen Fasern auch an der Oberarmfaszie an und ist von der tieferen Portion durch ein „small intervall“ abgegrenzt. Letztere verläuft unter dem oberflächlichen Teil nach cranial und außen und setzt entlang der Außenkante des Sulcus bicipitalis an. MIALL und GREENWOOD (1879) weisen noch auf das Fehlen einer Klavikula und der Pars clavicularis des „M. pectoralis major“ hin.

Loxodonta africana

Der Muskel ist nach den Angaben von EALES (1926) in eine craniale und eine caudale Portion geteilt. Erstere entspringt als breiter und flacher Muskelstreifen an der Medialfläche des Sternums und verjüngt sich mit transversalem Faserverlauf zu einer mächtigen Sehne. Die caudale Portion ist etwa doppelt so dick und entspringt am caudalen Teil des Sternums bzw. von der Faszie caudal des Sternums und reicht – außer weit caudal - bis zur Mittellinie. Die Fasern unterkreuzen die craniale Portion und setzen knapp distal von dieser, gemeinsam mit dem M. deltoideus, am Humerus an. Die Ansatzsehne des vorderen Muskelbauches schiebt sich cranial zwischen den „masto-humeralis“ und den M. biceps brachii und wird von einer dicken Faszie begleitet mit welcher er gemeinsam am Humerus inseriert. Nach distal setzt sich jedoch ein Teil dieser Sehne an die „pre-axiale“ Seite des Humerus fort, bleibt oberflächlich und verschmilzt mit der Faszie des M. biceps brachii (EALES, 1926).

2.1.7. M. pectoralis profundus

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	M. pectoralis minor, sehr varianten-reich angelegt, kann auch fehlen	3.- 5. Rippe	Proc. coracoideus	Senker der Scapula, Antagonist zu M. serratus anterior und M. trapezius
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	M. pectoralis profundus	seitlich vom Brustbein, distale Teile der 4.(5.) - 9. Rippe und aus der „gelben Bauchhaut“	Hauptsächlich am medialen Rollhöcker des Humerus und Tub. supra-glenoidale der Skapula, gemeinsam mit M. supraspinatus und M. coraco-brachialis am lateralen Rollhöcker	Träger des Rumpfes, Rückwärtsführer der Gliedmaße., in Hangbeinphase Strecker und Feststeller des Buggelenkes (Synergist ist M. latissimus dorsi), Nachzieher des Rumpfes in Stützbeinphase
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	M. pectoralis profundus	von der 2. (Rd.) oder 5. Rippe (kleiner Wiederkäuer), vom Sternum und an den sternalen Rippenknorpeln, z.T. auch aus der „gelben Bauchhaut“	Sehnig am Tub. majus und Tub. minus, Proc. coracoideus, mit flacher Muskelzacke am M. supraspinatus	Siehe Pferd
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	„M. pectoralis minor“	Hintere Hälfte des Sternums, vom Ansatz der 5. Rippe bis zum Xiphoid	Tuberculum majus und Crista humeri	k. A.
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	„M. pectoralis minor“	Oberfläche des „Rectus abdominis“, Hinterrand des 4. Rippenknorpels.	Mit einer flachen Sehne, verbunden mit dem M. latissimus dorsi, an der Medialfläche der „deltoid crest“	k. A.
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	„M. pectoralis minor“	Von der cranialen Portion des „Rectus abdominis“, von den Ansätzen der 6. und 7. Rippe und „from the projecting sharp angle of the sternum“.	Humeruskopf	“Upper Attachement: Adduction Fascial Attachment: Leverage”

Elephas maximus

Der „M. pectoralis minor“ wird von MAYER (1847) als starker, jedoch schmaler, dreieckiger Muskel beschrieben. Er fehlt in den Arbeiten von MIALL und GREENWOOD (1879) bzw. SHINDO und MORI (1956). Nach den Angaben von CUVIER und LAURILLARD (1805) bzw. YOUNG (1883) entspring der „M. pectoralis minor“ oder „Anterior deep pectorial“ - Muskel (MARIAPPA, 1986) punktförmig an der ersten Rippe, bedeckt in seinem Verlauf den M. brachiocephalicus und inseriert an der Faszie, die den M. supraspinatus bedeckt. Der dicke, und dreickige „Posterior deep pectoral“ – Muskel (MARIAPPA, 1986) entspringt an der ventrolateralen Fläche des Sternums, am Xiphoid und an der Tunica abdominalis, passiert die Axilla, gibt Fasern zum „cutaneous muscle“ ab und inseriert am Tuberculum minus des Humerus.

Loxodonta africana

Der „Deep pectorial“ - Muskel ist ein streifenenförmiger Muskel, der direkt an der Seitenfläche des Sternums entspringt und vom „Anterior superficial pectoral“ Muskel bedeckt wird (EALES, 1926). Er verläuft nach cranial und heftet oberflächlich an der Schulterfaszie entlang der „scapular border“ an (EALES, 1926).

2.1.8. M. subclavius

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Von derber Faszie bedeckt (Fascia clavipectoralis)	Mit kräftiger Ursprungssehne von der cranialen Fläche der ersten Rippe	Fächerförmig an der Caudal-fläche der Clavicula	Zieht das Schlüsselbein nach caudoventral, drückt die Extremitas sternalis der Clavicula gegen das Sternum

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Kräftig, wird oft als Pars scapularis dem M. pectoralis profundus zugeordnet, keine Verbindung zum Schlüsselbeinstreifen	Bedeckt von den Mm. pectorales superficiales vom 1. und 4. Rippen-knorpel, seitlich vom Brustbein	Epimysium des M. supraspinatus (halsseitig), mit Tuberculum majus verbunden	k. A.
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Nur schwach entwickelt, vom M. brachiocephalicus bedeckt	1. Rippenknorpel	Schlüsselbein-streifen	k.A.
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	„M. sternoscapularis“, bei P. capensis zweigeteilt	P. capensis: cranialer Ursprung 1.-3. Rippe, caudaler Ursprung 4. und 5. Rippe D. Dorsalis: 1.-5. Rippe	Fleischig vor dem Angulus cranialis, aponeurotisch auf dem M. infra-spinatus, mit „lateralem Rollhöcker durch Sehnenhaut“ verbunden	Starker Vorwährtsführer des Schulter-blattes
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	nicht angeführt			
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	nicht angeführt			

Elephas maximus

Der M. subclavius wird nur beim Asiatischen Elefanten (WINDLE u. PARSONS, 1901) beschrieben. Er entspringt an der oder den ersten Articulationes sternocostales und setzt an der Faszie über dem M. supraspinatus an (WINDLE u. PARSONS, 1901).

2.1.9. M. rhomboideus

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Meistens in einen cranialen *M. rhomboideus minor* und in einen caudalen *M. rhomboideus major* unterteilbar	*M. rhomboideus minor:* Dornfortsätze des 6. und 7. Halswirbels *M. rhomboideus major:* Dornfortsätze des 1.-4. Brustwirbels	Margo medialis scapulae	Zieht die Skapula medial-cranial, bildet mit dem M. serratus anterior eine Muskelschlinge für das Schulterblatt
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Nur undeutliche Trennung in eine Hals- und Brustportion	*M. rhomboideus cervicis:* Nackenstrang von Höhe des 2. Halswirbels an *M. rhomboideus thoracis:* Lig. supraspinale bis auf Höhe des 8. (9.) Brustwirbels	Innenfläche des Schulterblattknorpels	Feststeller der Schulter, Heber der Gliedmaße, Vorwärtszieher der Schulterblattbasis, Rückwärtsführer in Hangbeinphase (Synergist des M. latissimus dorsi) <u>Bei fixierter Gliedmaße:</u> Heber des Halses, überträgt Bewegungen der Extremität im Schritt auf das Genick (Nick-bewegungen des Kopfes)
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Kräftige Hals-, schwächere Brustportion	2. Halswirbel bis 7. oder 8. Brustwirbel am Nackenband bzw. Lig. supraspinale	Medial am Schulterblattknorpel	Siehe Pferd
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Besteht aus „*Mm. rhomboideus capitis et cervicis*“ (vollständig verschmolzen) und „*M. rhomboideus dorsi*“.	„*Mm. rhomboideus capitis et cervicis*“: vom Occiput dem Nacken entlang bis auf Höhe des 3. Halswirbels *“M. rhomboideus dorsi”:* Dornfortsätze des 6.-10. Brustwirbels	*Mm. rhomboideus capitis et cervicis*: erstreckt sich vom Angulus cranialis scapulae auf die Unterfläche des Schulterblattknorpels *“M. rhomboideus dorsi”:* als dünner Strang an der caudalen Hälfte des knorpeligen Teils der Skapula	k. A.

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Schmal und zart	Aponeurotisch von der Mittellinie in der vorderen Brustgegend knapp unterhalb des Ursprunges des M. trapezius	Fleischig am medialen Schulterblattknorpel, steht ventral mit dem M. serratus in Verbindung	k. A.
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	Eine breite und kurze Muskelplatte	An der Medialfläche und der "Vertebral border" der Scapula	Formt einen breiten Muskelbogen "over the sacrolumbalis" und setzt unterhalb des caudalen Endes des M. trapezius an	k. A.

Elephas maximus

Der M. rhomboideus ist in der Arbeit von MAYER (1847) nicht angeführt; in der restlichen Literatur gibt es bezüglich dessen Teilen unterschiedliche Angaben.

BRONN (1874) gibt beim Asiatischen Elephanten einen „*M. rhomboideus vertebralis anterior*" und „*M. rhomboideus vertebralis posterior*" an. Ersterer zieht vom Ligamentum nuchae über den 7. Halswirbel zum „hinteren Schulterblattwinkel", letzterer vom Lig. nuchae auf Höhe des vierten und sechsten Brustwirbels zum „hinteren oberen Schulterblattrand".

Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883) und YOUNG (1883) entspringt der „*M. rhomboideus major*" zwischen dem vierten und dem sechsten Brustwirbel und setzt am caudodorsalen Rand der Skapula an. Der als schmaler Muskelstreifen ausgebildete „*M. rhomboideus minor*" zieht vom Ligamentum nuchae auf Höhe des siebten Brustwirbels an den Angulus caudalis scapulae.

WINDLE and PARSONS (1927) beschreiben einen „*M. rhomboideus colli et thoracis*". Dieser kommt vom mittleren Abschnitt des Ligamentum nuchae (4. bis 7. Brustwirbel) und zieht an den Schulterblattknorpel.

Den Angaben von SHINDO und MORI (1956) folgend entspringt der einheitliche M. rhomboideus breit und flach bzw. aponeurotisch von den Dornfortsätzen des 6. bis 9. Brustwirbels, zieht mit parallel verlaufenden Muskelfasern nach ventral und inseriert am Kaudalrand der Skapula.

Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) kommt ein Hals- und ein Brustteil vor. Ersterer ist länglich und kräftig, bedeckt den „M. splenius“ und den *M. serratus ventralis cervicis* und reicht vom proximalen Ende der Spina scapulae bis zum Os occipitale. Er entspringt vom Lig. nuchae und aponeurotisch „supraoccipital“. Der deutlich schmälere und dreieckige Brustteil entspringt am Ligamentum supraspinale und inseriert an der Cartilago scapulae (MARIAPPA, 1986).

Loxodonta africana

Beim Afrikanischen Elefanten sind der M. rhomboideus cervicis und der M. rhomboideus thoracis vorhanden und werden vom M. trapezius bedeckt (EALES, 1927). Der schmale Halsteil entspringt am cranialen Ende des Dorsalrandes der Skapula, zieht nach cranial und medial und setzt an der Halswirbelsäule an. Der große Brustteil entspringt an den „Brustwirbeln im Bereich der Skapula“, verläuft nach ventral entlang des caudalen Teiles des dorsalen Skapularandes und inseriert als schmale Sehne etwa in der Mitte der „glenoid border of the scapula“ (EALES, 1927).

2.1.10. Mm. serrati

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	*M. serratus anterior* als Teil der Schultergürtel-muskulatur	„Obere Teil“: 1. und 2. Rippe bzw. dazwischen-liegender Sehnenbogen „Mittlerer und unterer Teil“: Sägeblattartiger Ursprungsverlauf bis zur neunten Rippe	„Obere Teil“: Angulus superior scapulae „Mittlerer Teil“: Margo medialis scapulae „Unterer Teil“: Angulus inferior scapulae	Bildet gemeinsam mit M. rhomboideus eine Muskel-schlinge, die das Schulterblatt in der Transversal-ebene fixiert, Zug des medialen Skapularandes an die Brustwand Gemeinsam mit M. trapezius Drehung der Skapula bei Elevation des Armes über die Horizontale Rückführung der Skapula bei Elevation Heber der Skapula. Rippenheber bei fixierter Skapula
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Bestehend aus M. serratus ventralis cervicis und M. serratus ventralis thoracis	*M. serratus ventralis cervicis:* Vorwiegend muskulös von Querfortsätzen des 4.(3.) bis 7. Halswirbels *M. serratus ventralis thoracis:* mittleres Drittel der ersten 8 bis 9 Rippen, z. T. zwischen Ursprungszacken des M. obliquus externus abdominis	Facies serrata, z.T. auch noch am Schulterblatt-knorpel	Wichtigster Teil der Aufhängung des Stammes zwischen den Schulter-gliedmaßen Heber des Halses und Rumpfes, Vorführer des Rumpfes, Vor- und Rück-wärtsführer der Gliedmaße in Hangbeinphase, Seitwärtsbieger des Halses, Hilfsinspirations-muskel bei Abduktions-stellung

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Hals- und Brustportion sind deutlich voneinander getrennt	*M. serratus ventralis cervicis:* Quer-fortsätze der 4 - 5 letzten Halswirbel *M. serratus ventralis thoracis:* sehnig durchsetzt an den ersten 7 bis 8 (9) Rippen, z.T. zwischen Ursprungszacken des M. obliquus externus abdominis	*M. serratus ventralis cervicis:* Facies serrata in der Nähe des Angulus cranialis scapulae *M. serratus ventralis thoracis:* caudales Feld der Facies serrata, schiebt sich teils mit einer breiten Sehne zwischen den caudalen und mittleren Teil des M. subscapularis und setzt somit auch in der Fossa subscapularis an	Siehe Pferd
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	„M. serratus anterior“ mit einer untrennbar verschmolzenen Hals- und Brustportion	Mit deutlichen „Zacken“ an den Querfortsätzen des 3. - 7. Halswirbels, 1. - 11. Rippe	Ventral auf der Cartilago scapulae, fleischig am Angulus caudalis scapulae und auf der Dorsalseite des Schulterblatt-knorpels	k. A.
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	„M. serratus magnus“; vorderer und hinterer Teil sind nur in Ansatznähe des M. scalenus vollständig trennbar	„Cranialer Teil“: vom dorsomedialen Ende des M. scalenus und sehnig von der ersten Rippe „Caudaler Teil“: 2.-9. Rippe, verbindet sich ventral mit M. scalenus und M. obliquus abdominis externus	Sehnig und fleischig entlang der Medialfläche der Cartilago scapulae, reicht 3 cm über den Margo cranialis scapulae hinaus	k. A.
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	Vergleichsweise kurz und dünn, besteht zusätzlich aus einer “Nuchal Portion”	An den ersten 6 - 7 Rippen, “Nuchal Portion” an den lateralen und caudalen Fläche des Proc. transversus des Atlas, eng mit M. scalenus verschmolzen	Vom M. rhomboideus überlagert am gesamten cranialen Skapularand und an einer dreieckigen Fläche am Rückenwinkel der Skapula	k. A.

Elephas maximus

Der M. serratus besteht nach MAYER (1847) aus dem „M. serratus anticus magnus“, der vom Schulterblatt entspringt und mit neun „Fleischzipfeln“ an die vorderen neun Rippen zieht. Desweiteren existiert ein „M. serratus posticus superior“, der stark ist und an die siebte bis fünfzehnte Rippe geht, und ein „dünnhäutiger M. serratus posticus inferior“.

In den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883) und YOUNG (1883) werden die M. serrati in einen „M. serratus magnus“ und in einen „M. serratus posticus“ unterteilt. Der „M. serratus magnus“ entspringt mit Zacken von der siebten bis zur zehnten Rippe und von der „Fascia above them“ und setzt an der Innenfläche der „Apex oft the scapula“ an. Der „M. serratus posticus“ entspringt an Ligamentum nuchae und aponeurotisch vom dritten bis zum zehnten Brustwirbel. Er inseriert an der Vorderkante der neunten bis vierzehnten Rippe und an einer „starken Faszie“, die bis zur dritten Rippe reicht. Einige der Muskelfasern stehen mit der „abdominal aponeurosis“ in Verbindung. Zusätzlich ist er mit etwa sechs „Interdigitations“ mit dem „M. serratus magnus“ verbunden.

Den Angaben von WINDLE und PARSONS (1901) folgend entspringt der „Serratus magnus“ („M. serratus ventralis colli et thoracis“) von den Procc. transversi des dritten bis fünften Halswirbels und von der 1. bis zur 12. Rippe. Es konnte ein zusätzlicher Muskelstreifen vom Proc. transversus des Atlas nachgewiesen werden. Der „M. serratus ventralis colli et thoracis“ setzt gemeinsam an der Ventralfläche der „suprascapular cartilage“ in der Nähe des Ansatzes des M. rhomboideus und zum Teil auch an der Fossa subscapularis an (WINDLE u. PARSONS, 1901).

Nach den Angaben von SHINDO und MORI (1956) besteht der M. serratus aus einem M. serratus ventralis und einem M. serratus dorsalis cranials. Ein M. serratus dorsalis caudalis konnte nicht nachgewiesen werden. Die beiden Letzteren sind der Atmungsmuskulatur

zuzuordnen. Der breite und dicke M. serratus ventralis entspringt mit Zacken von der dritten bis zur neunten Rippe, konvergiert und inseriert an der „vertebral border“ der Skapula.

Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) besteht der dem Schultergürtel zugehörige Teil des M. serratus aus dem M. serratus ventralis cervicis und dem M. serratus ventralis thoracis. Der viereckige, große M. serratus ventralis cervicis besteht wiederum aus einem Hals- und einem Brustteil. Der Halsteil entspringt von den Procc. transversi aller Halswirbel, der Rippenteil von den dorsalen Abschnitten der 1. bis 5. Rippe. Der caudale Rand des Rippenteils liegt dem M. serratus ventralis thoracis an, der „terminal part“ des Muskels bedeckt den proximalen Abschnitt des M. supraspinatus. Beide Teile konvergieren zu einem starken Muskelstrang, der an der „costalen Fläche“ der „Apex of the scapula“ ansetzt. Der M . serratus ventralis thoracis ist schmal, viereckig und stark gefiedert. Er entspringt in Zacken von den Lateralflächen der 4. bis 11. Rippe und inseriert an einer rauen, ovalen Fläche an der medialen Seite der Skapula. Diese liegt knapp caudal der Ansatzstelle des M. serratus ventralis cervicis (MARIAPPA, 1986).

Loxodonta africana

Der M. serratus ventralis oder „M. serratus magnus“ besteht aus einer Hals- und einer Brustportion (EALES, 1926). Der Halsteil entspringt von den Proc. transversi der letzten drei Halswirbel bzw. von den ersten drei Rippen und liegt der vorderen Brustwand lateral an. Die Brustportion mit typisch gezahntem Aussehen entspringt halbkreisförmig an ca. neun Rippen (variierend). Die Ursprungszacken werden bald fleischig und verbinden sich zu einer Einheit. Hals- und Brustteil setzen gemeinsam an der medialen Skapulafläche an, der Brustteil in der Nähe des Angulus caudalis der Skapula (EALES, 1926).

2.2 Eigenmuskulatur der proximalen Gliedmaße

2.2.1. M. supraspinatus

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Teil der dorsalen Schulter-muskulatur	Fascia supraspinata, Fossa supraspinata	Tuberculum majus	Hält den Humerus in der Pfanne, Kapselspanner (mit Gelenkskapsel verwachsen), Abduktor Manchmal findet sich in der Nähe der Cavitas glenoidalis eine Bursa synovialis
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Sehr stark und von einer glänzenden Aponeurose überzogen.	Schulterblatt-knorpel, Fossa supraspinata, Margo cranialis spina scapulae	Tuberculum majus, Tuberculum minus, Ansatzschenkel umfassen die Ursprungs-sehne des M. biceps brachii	Verbindung zur Kapsel des Bug-gelenkes, Ansatzschenkel stehen unter sich durch dünne Sehnenplatte des tiefen Brustmuskels in Verbindung
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Von M. trapezius, M. omo-transversarius u. M. brachio-cephlicus vollständig bedeckt	Fossa supraspinata, Margo cranialis scapulae (distal)	Freier Rand und an der Vorderfläche des Tuberculum majus, Tuberculum minus	Fixator, Strecker des Schultergelenkes, Träger der Körperlast
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Ventrale Gruppe der Schulter-/ Oberarm-muskeln	„supraspinaler Teil der Skapula“	Stark am Tuberculum majus, schwächer am Tuberculum minus	Endsehnenschenkel umfassen Ursprungssehne des M. biceps brachii
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Sehr massiv, der proximale Teil ist von starken parallel verlaufenden Faszien-septen durchzogen, aber nicht komplex gefiedert	Fleischig an der gesamten Fossa supraspinata	Tuberositas major humeri, ein Teil des Muskels verbindet sich mit dem M. infraspinatus und findet über diesen Ansatz	

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	Lang, schmal, aber dick		breit und fleischig an der Spitze und Vorderfläche des Humeruskopfes	Teil der Schultergürtel-muskulatur

Elephas maximus

Der M. supraspinatus stellt sich gemäß MAYER (1847) als breiter, aber dünner Muskel dar, der den M. teres minor bedeckt und von einer dicken Aponeurose überzogen ist, an welcher der „vordere tiefe Brustmuskel“ inseriert (MARIAPPA, 1986). MIALL und GREENWOOD (1879) beschreiben ihn als eine „dicke muskulöse Masse“ mit durchgehend fleischiger Qualität. SHINDO und MORI (1956) beschreiben ihn als „dreieckigen Muskel“.

MIALL und GREENWOOD (1879), SHINDO und MORI (1956), MARIAPPA (1986), ANDERSON (1883) und NIELSEN (1965) sind der Ansicht, dass der M. supraspinatus aus der Fossa supraspinata entspringt. Darüber hinaus entspringt er offensichtlich aus der den Muskel überziehenden Faszie (MIALL u. GREENWOOD, 1879; SHINDO u. MORI, 1956).

Die Muskelfasern vereinigen sich nahe an der „oberen Grenze des großen Tuberculums des Humerus“ zu einer „tief gelegenen Endsehne“ (SHINDO u. MORI, 1956). Die Endsehne setzt bei MARIAPPA (1986) am vorderen Rand der „lateral tuberosity” an. MAYER (1847) nennt als Ansatzstelle das Tuberculum majus. Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883) und NIELLSEN (1965) inseriert der M. supraspinatus fleischig am proximalen Ende der „Tuberosity of the humerus.“

Loxodonta africana

EALES (1927) beschreibt den Ursprung des langen, konischen und doppelt gefiederten M. supraspinatus an der gesamten Fossa supraspinata. Der Muskel überragt den Margo

cranialis der Skapula. Der Ansatz befindet sich an der „Tuberositas lateralis des Humeruskopfes“.

2.2.2. M. infraspinatus

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Teil der dorsalen Schulter-muskulatur	Fossa infraspinata, Spina scapulae, Fascia infraspinata	Tuberculum majus	Außenrotation
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Lateraler Schultermuskel	Schulterblattknorpel, Fossa infraspinata, Spina scapulae	Lateraler Muskelhöcker	Laterales Seitenband, Abduktor, Supinator, Beuger
Haus-Wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Lateraler Schultermuskel	Fossa infraspinata, Spina scapulae	Tuberculum majus (*Facies m. infraspinati*)	Laterales Seitenband, Abduktor, Supinator, Beuger
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Ventrale Gruppe der Schulter- bzw. Oberarmmuskeln	Fossa infraspinata	Facies musculi infraspinati unterhalb des Tuberculum majus	k. A.
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Beträchtlich kleiner als der M. supraspinatus, zur Gänze von M. deltoideus und M. trapezius bedeckt	Fleischig an der Fossa infraspinata und an der„Basis” der gesamten Spina scapulae	Mit einer starken Sehne an der „lateralen Kante” des Tuberculum majus humeri, fusioniert mit Teilen des M. supraspinatus	k. A.
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	Lang, kurz und dick, enspricht in etwa der Größe des M. supraspinatus		Sehnig an der „outer tuberosity” des Humerus	Teil der Schultergürtel-muskulatur

Elephas maximus

Der M. infraspinatus ist ein breiter, aber dünner Muskel der den M. teres minor bedeckt (MAYER, 1887) bzw. stellt er eine „dicke muskuläre Masse“ dar (SHINDO u. MORI, 1956).

Er ist von einer dicken Aponeurose bedeckt, aus welcher der skapuläre Teil des M. deltoideus entspringt (MARIAPPA, 1987).

MAYER (1847) und SHINDO und MORI (1956) geben die Fossa infraspinata oder deren dorsale zwei Drittel (MARIAPPA, 1987) als Ursprung an. SHINDO und MORI (1956) benennen weitere Ursprünge an der Spina scapulae, an der Unterfläche des „Proc. uncinatus“ (*Processus suprahamatus*), an einem intermuskulärem Septum zwischen dem M. infraspinatus und dem M. teres minor und aus der den M. infraspinatus überziehenden Faszie. MIALL und GREENWOOD (1877), ANDERSON (1883) und NIELSEN (1965) grenzen das Ursprungsgebiet auf eine Fläche ventral einer Verbindungslinie zwischen der “Tuberositas des Humerus” und dem Übergang vom oberen in das mittlere Drittel des caudalen Scapularandes ein.

Der Muskel verjüngt sich zu einer starken, flachen Sehne (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; NIELSEN, 1965). MARIAPPA (1986) unterteilt die Ansatzsehne in einen oberflächlichen und einen tiefen Teil. Der oberflächliche Teil passiert die „Tuberositas lateralis“ und inseriert an einer rauen, ovalen Stelle direkt distal davon. Die tiefe „fleischige Sehne” zieht an die „mediale Fläche der Konvexität der Tuberositas lateralis“. Nach MAYER (1847) setzt der Muskel an der unteren Seite des Tuberculum majus gemeinsam mit dem M. teres minor an. Gemäß MIALL und GREENWOOD (1877), ANDERSON (1883), und NIELSEN (1965) inseriert die starke Sehne „an einer schiefen Linie an der Basis der Tuberositas humeri“. Eine Bursa separiert den Muskel vom Tuberculum majus (MARIAPPA 1986; SHINDO u. MORI 1956).

Loxodonta africana

Der “Posteospinatus” ist kürzer und dicker im Vergleich zum M. supraspinatus ausgebildet und entspringt an der Fossa infraspinata (EALES, 1926). Er verläuft unterhalb des

"Metacromion Process" nach distal und ist an der die Tuberositas lateralis bedeckenden Schultergelenkskapsel fixiert. Der Ansatz wird vom M. deltoideus bedeckt (EALES, 1926).

2.2.3. M. deltoideus

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Drei Anteile (*Pars clavicularis, Pars acromialis, Pars spinalis*)	Clavicula, Acromion, Spina scapulae	Tuberositas deltoidea	Abduktion, Adduktion, Rotation
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	"Kräftig"	Schulterblattgräte (mit Aponeurose des M. infra-spinatus), hinterer Schulterblattrand	Tuberositas deltoidea	Schulter-gelenks-beuger
Wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Besteht aus *Pars scapularis* und *Pars acromialis*	Schulterblattgräte (mit Aponeurose des M. infraspinatus), Acromion	Tuberositas deltoidea, Aponeurose mit der den M. triceps brachii überziehenden Faszie	Schulter-gelenks-beuger
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Dorsale Gruppe der Schulter- bzw. Oberarmmuskeln.	Zwei Ursprungsköpfe: 1. Spina scapulae, Aponeurose des M. infraspinatus 2. Margo caudalis scapulae	1. Crista humeri 2. mit breiter Aponeurose am Caput laterale des M. triceps brachii	Heber des Oberarms
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	k. A.	Fleischig von der Spitze des "Acromion Process", an einer zwischen der Oberfläche des M. infraspinatus und dem Angulus caudalis scapulae ausgespannten Sehne	Fleischig an der Tuberositas deltoidea humeri, die meisten caudalen Fasern inserieren gefiedert an einer den Muskel an seiner Medialseite überziehenden Sehnenplatte	
Manatus (BRONN, 1874)	k. A.	Acromion und Spina scapulae	Zwei Ansatzsehnen, die den Biceps umfassen und an der Mitte des Humerus inserieren	

Elephas maximus

MIALL und GREENWOOD (1879) bzw. NIELSEN (1965) beschreiben den M. deltoideus als dünnen Muskel, SHINDO und MORI (1956) als Muskel von langer und dreieckiger Gestalt, der die distale Hälfte des M. infraspinatus, den M. teres major und den M. triceps brachii bedeckt (MARIAPPA, 1986). Der Muskel ist in der Tiefe von fleischiger Qualität und von sehniger Qualität an seiner Oberfläche (ANDERSON, 1883).

Über den Ursprung des M. deltoideus gibt es zahlreiche unterschiedliche Angaben. SHINDO und MORI (1956) nennen Ursprünge an der „lateralen Hälfte“ der Spina scapulae, einen am „Proc. uncinatus“ und an der Innenfläche einer „starken an der Scapula anheftenden Faszie“. WINDLE und PARSONS (1901) und MARIAPPA (1986) beschreiben eine Pars acromialis, die am Acromion und am „Proc. uncinatus“ bzw. “zwischen den beiden Fortsätzen enstpringt, und eine Pars scapularis, welche ihren Ursprung an der „scapular fascia“ hat. MAYER (1847) nennt zwei Ursprünge: Der erste, vordere entspricht einer „dicken, aber schmalen und langen“ Portion vom hinteren Rand der Spina scapulae. Die zweite, breitere aber kürzere Portion rührt vom „hinteren Ende des oberen Randes der Scapula“ her. MIALL und GREENWOOD (1879) und NIELSEN (1965) beschreiben als Ursprungsareale eine vom „Proc. unciformis“ zum Angulus caudalis verlaufende Linie, die aus der Innenfläche einer starken Faszie stammt, welche “an der Spina scapulae anheftet und sich über das Schultergelenk erstreckt” und dorsal den M. infraspinatus bedeckt. Ein Teil des Muskels entspringt zwischen der Spina scapulae und dem „Proc. unciformis“. ANDERSON (1883) führt zusätzlich die hintere Grenze der Spina, den „Proc. unciformis“, die hintere Grenze der Scapula und das intermuskuläre Septum zwischen M. deltoideus und M. infraspinatus als Ursprünge an.

Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883) und NIELSEN (1965) verläuft der Muskel nach distal, windet sich um die „Tuberosity of the

humerus“, um folglich an der lateralen und vorderen Fläche des Humerus anzusetzen. Es gibt auch Verbindungen zum M. teres minor. SHINDO und MORI (1956) beschreiben den Ansatz unterhalb der Tuberositas deltoidea. Der Ansatz ist von breiter sehniger Qualität und liegt hier zwischen Ursprung des M. brachioradialis und dem Ansatz des M. pectoralis superficialis. Nach den Angaben von MAYER (1847) gehen beide Ursprungsportionen vereint an die „Spina“ des Humerus. Gemäß MARIAPPA (1986) setzt sich die Ansatzsehne aus einem oberflächlichen, fleischigem Teil, der an der Vorderfläche des Humerus inseriert, und einem tieferen, kurzen und tendinösen Teil, welcher an der Tuberositas deltoida anheftet, zusammen.

Loxodonta africana

Der relative dünne, abgeflachte und mit „besonderer Gestalt” beschriebene M. deltoideus besteht nach den Angaben von EALES (1926) aus einer Pars scapularis und einer Pars acromialis. Er entspringt sehnig an einer Linie zwischen der “glenoid border” und der “suprascapular border”, entlang der Hinterfläche des Metacromions bzw. mit einer starken Sehne vom Ende dieses Fortsatzes. Weiters gibt es einen Ursprung in Form einer Sehnenplatte an der Gabelung zwischen Acromion und dem „Metacromion“. Alle Anteile verlaufen konvergierend über die Vorderfläche des Humerus, um an der “deltoid ridge” anzusetzen.

2.2.4. M. teres minor

SPEZIES	ANMERKUNG	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Meistens mit dem unteren Teil des M. infraspinatus verwachsen	Margo lateralis scapulae	Tuberculum majus	Adduktion, Außenrotation
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Etwas stärker als beim Rind	Siehe Wiederkäuer	Siehe Wiederkäuer	Siehe Wiederkäuer

SPEZIES	ANMERKUNG	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Größtenteils vom M. deltoideus bedeckt	Distale Hälfte des beckenseitigen Schulterblattrandes	Tuberositas teres minor	Beuger des Schultergelenkes
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Liegt ventral dem M. infraspinatus direkt auf	Margo caudalis scapulae (vorderer Bereich)	Tuberculum majus	k.A.
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	nicht beschrieben			
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	nicht vorhanden			

Elephas maximus

Der M. teres minor ist klein, spindelförmig und liegt auf dem Caput longum des M. triceps brachii (MARIAPPA, 1986). Er wird komplett vom M. deltoideus bedeckt (SHINDO u. MORI, 1956). Gemäß MAYER (1847) ist er dick und besitzt zwei Portionen.

Nach MIALL und GREENWOOD (1879), YOUNG (1880), ANDERSON (1883) und NIELSEN (1965) entspringt der M. teres minor an der Lateralfläche der Skapula entlang des mittleren Drittels der Margo caudalis bzw. vom ventral des Muskels liegenden „intermuskulären Septums“. Gemäß SHINDO und MORI (1956) liegt der Ursprung an der „outer half of the axillary border“ der Fossa infraspinata dorsal des Ursprungs des Caput longum des M. triceps brachii und steht in Verbindung mit dem caudalen Rand des M. infraspinatus. MARIAPPA (1986) beschreibt eine schmale Ursprungssehne vom „unteren Teil“ der Fossa infraspinata nahe des Querkammes.

Die Ursprungsfasern nehmen leicht konvergierenden Verlauf in Richtung Ansatz an der Schultergelenkskapsel bzw. am Tuberculum majus humeri (SHINDO und MORI, 1956). Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) setzt der Muskel mit einer dünnen, schmalen Sehne an einer „rauen Oberfläche“ hinter der Tuberositas deltoidea an. Gemäß MIALL und

GREENWOOD (1879), YOUNG (1880), ANDERSON (1883) und NIELSEN (1965) inseriert er am Humerushals caudodistal vom M. infraspinatus mit dem er über wenige Muskelfasern in Verbindung steht. Letztgenannte Autoren sowie auch SHINDO und MORI (1956) beschreiben „enge Verbindungen über Sehnenfasern zur „inneren Oberfläche“ des M. deltoideus.

Loxodonta africana

EALES (1927) führt den M. teres minor als einfach angelegten, kleinen Muskel an, der vom Angulus caudalis scapulae entspringt, dicht mit dem M. infraspinatus verbunden ist und parallel mit diesem verläuft. Lateral ist er vom M. deltoideus bedeckt. Die Insertionsstelle befindet sich am lateralen Humerushals „neben und hinter“ dem M. infraspinatus.

2.2.5. M. teres major

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Abspaltung des M. subscapularis, aus gemeinsamer Anlage mit M. subscapularis und M. latissimus dorsi	Angulus inferior scapulae	Crista tuberculi minoris	Innenrotator, Adduktor und Extensor
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Breiter und kräftiger als beim Rind	Siehe Rind	Siehe Rind	Siehe Rind
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Langer, fleischiger Muskel	Rückenwinkel der Scapula, kaudaler Rand der Skapula, M. subscapularis	Gemeinsam mit M. latissimus dorsi an der Tuberositas teres major	Mediales Seitenband, Beuger des Schulter-gelenks
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Kräftig ausgebildet	Angulus caudalis, ventraler Rand des Schulter-blattes	Gemeinsam mit M. latissimus dorsi an der Tuberositas teres major	

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Kräftig ausgebildet	Fleischig am Angulus caudalis scapulae und dessen Lateralfläche, sowie an der Cartilago scapulae	Gefiedert in einer Sehnen-scheide am caudomedialen Humerusschaft	
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	"Stark und fleischig".	Vom caudalen Ende des Margo dorsalis scapulae und vom Angulus caudalis scapulae	Über einen Muskelstreifen mit dem M. latissimus dorsi verbunden an der Medialseite der Humerusschaft-mitte	

Elephas maximus

Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883), SHINDO und MORI (1956), NIELSEN (1965) und MARIAPPA (1986) entspringt der M. teres major an einer kleinen dreieckigen Fläche an der Innenseite des Angulus caudalis scapulae. SHINDO und MORI (1956) beschreiben weitere Ursprungsareale „am Septum, das zwischen M. teres major, M. teres minor, M. subscapularis und M. infraspinatus liegt". Von letztgenannten Autoren wird der Muskelanteil des M. teres major als „nicht sehr breit" bezeichnet, die Insertionssehne dagegen wird zu ihrem Ansatz hin immer „breiter und breiter". Der M. teres major liegt als dicker, runder Muskel caudal des M. subscapularis und bedeckt die Medialfläche des „Caput magnum" des M. triceps brachii (MARIAPPA, 1986).

MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883) und NIELSEN (1965) beschreiben den Ansatz in einer Länge von 5 cm am Humerushals entlang einer Linie zwischen der Innenseite des Humeruskopfes und dem medialen Condylus. Nach SHINDO und MORI (1956) inseriert die Ansatzsehne, eingebettet von den zwei Ansatzschenkeln des M. latissimus dorsi, am Humerus unmittelbar vor dem Caput longum m. tricipitis. Eine kleine

Sehne spaltet sich ab, um sich mit der Ansatzsehne des M. coracobrachialis (MIALL u. GREENWOOD, 1879, SHINDO u. MORI, 1956) zu verbinden. Der Muskel ist spiralförmig um seine Längsachse gewunden (SHINDO u. MORI, 1956).

Gemäß MARIAPPA (1986) verbindet sich der M. teres major zunächst mit dem M. latissimus dorsi, wird dann wieder selbständig und inseriert an einer rauen, elliptischen Vertiefung an der Medialfläche des Humerus. MAYER (1847) beschreibt einen gemeinsamen Ansatz der Endsehnen des M. latissmus dorsi und des M. teres major am Tuberculum minus humeri.

Loxodonta africana

Der spindelförmige Muskel entspringt an der Innenfläche des Margo dorsalis in der Nähe des Angulus caudalis scapulae (EALES, 1926). Der Muskel verjüngt sich und setzt an der medialen Fläche des Humerus an. Er und unterkreuzt den M. latissimus dorsi, ohne mit ihm zu verschmelzen. Ein Teil des M. teres major nimmt Verbindung zum M. coracobrachialis auf (EALES, 1926).

2.2.6. M. subscapularis

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Fehlender Muskelursprung am Collum scapulae, dadurch leichte Luxation nach vorne; von starker Faszie überzogen	Lineae musculares der Fossa subscapularis	Crista tuberculi minoris	Innenrotation
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Kräftig und stark sehnig durchsetzt	Fossa subscapularis	Medialer Muskelhöcker des Humerus	Mediales Seitenband des Schultergelenkes, Teil der Gelenks- und Fixationsvorrichtung der Vordergliedmaße

Wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	3 - 4 deutlich getrennte Portionen, die mittlere wird von einer starken Aponeurose überzogen	Fossa subscapularis	Mittlere Portion bildet die Endsehne, Ansatz am Tuberclum minus, vom M. coraco-brachialis bedeckt	k. A.
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Dorsale Gruppe der Schulter- bzw. Oberarmuskeln; starker sehniger Überzug	Fossa subscapularis	Mit vier deutlichen Zacken am Tuberculum minus	k. A.
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Bedeckt nahezu die gesamte mediale Fläche der Scapula und überragt diese nach cranial, der Muskel wird von einer starken Faszie an der Medialfläche überzogen	Fleischig an der medialen Skapulafläche, distal des Ansatzes des M. serratus, aus einer Aponuerose zwischen Angulus caudalis und M. teres major	Stark „sehnig und fleischig“ an der caudomedialen Fläche der „lesser tuberosity“	Gemeinsam mit der medial bedeckenden Faszie zusätzlicher sehniger Ansatz am Humerus
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	Vollkommen fleischig, überragt die „lower border“ der Skapula	Fleischig an der gesamten medialen Scapulafläche ausgenommen der Ansatzbereiche des M. serratus und des M. rhomboideus	Mit kurzem aber starkem Band an der „inner tuberosity“ des Humerus	k. A.

Elephas maximus

Der M. subscapularis ist ein starker und breiter Muskel (MAYER, 1847) bzw. von „dreieckiger Gestalt“ und besteht aus einer Pars cranialis und einer Pars caudalis (SHINDO u. MORI, 1956). MARIAPPA (1986) beschreibt zwei große und fleischige Bäuche, die besonders in der Tiefe deutlich durch Bindegewebesepten getrennt sind.

Der M. subscapularis entspringt an der gesamten „mesialen“ oder „costalen“ Fläche der Skapula mit Ausnahme der Anguli (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG 1883; NIELSEN, 1965) und des „suprascapular ligament“ (SHINDO u. MORI,

1956). MARIAPPA (1986) beschreibt auch eine lockere Verbindung mit dem M. supraspinatus entlang der Margo cranialis scapulae.

Nach den Angaben von SHINDO und MORI (1956) gehen beide Muskelanteile in eine Insertionssehne über oder vereinigen sich distal zu einer „flachen und breiten Sehne“ (MARIAPPA, 1986).

Der M. subscapularis inseriert nach den Ergebnissen von MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883), YOUNG, (1883), NIELSEN (1965) an der medialen Fläche des Humeruskopfes nahe dem Schultergelenk. Nach MARIAPPA (1986) inseriert er an der „medial tuberosity“ des Humerus. Der Insertionsbereich wird vom M. coracobrachialis bedeckt. SHINDO und MORI (1956) beschreiben das Tuberculum minus und den Humerusschaft knapp distal des Ansatzes der Schultergelenkkapsel, mit welcher der M. subscapularis auch verbunden ist, als Insertionsstelle.

Loxodonta africana

Der fleischige M. subscapularis entspringt an der „mesialen“ Fläche der Skapula bis auf das Ursprungsareal des M. teres major. Nach Verschmälerung nahe des Schultergelenkes inseriert der Muskel am Humerus knapp distal des Caput humeri (EALES, 1926).

2.2.7. M. coracobrachialis

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)		Proc. coracoideus	Mitte Oberarm, distal von der Crista tuberculi minoris	Sichert den Gelenksflächen-schluss im Schultergelenk als „Haltemuskel“, verhindert Abgleiten des Humerus nach caudal, Anteversion

Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	2 Portionen, z.T. schon im sehnigen Teil deutlich getrennt	Proc. coracoideus	In seinem Endabschnitt weniger deutlich zweigeteilt	Einwärtsführer und Auswärtsdreher
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Siehe Pferd	Siehe Pferd	Zwei Ansätze proximal und distal der Tuberositas teres major (stärkerer Teil)	Einwärtsführer und Auswärtsdreher
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Sehnig überzogen, einheitlich, bei D. dorsalis setzt sich der Ansatz bis ins distale Drittel des Humerus fort	Rudimentärer Coracoid-fortsatz	Vom Tuberculum minus bis Mitte des Humerusschaftes entlang des medialen Randes der Crista tuberculi majoris	k. A.
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	„Fusiform, complexly pinnate"	Proc. coracoideus	Epicondylus medialis humeri	k. A.
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Elephas maximus

Der „starke" M. coracobrachialis entspringt nach MAYER (1847) an der „Spina anterior scapulae" und reicht zum „Condylus internus humeri" herab.

Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), YOUNG (1883), SHINDO und MORI (1957) entspringt er vom „Tuberculum coracoideum" bzw. Processus coracoideus (ANDERSON, 1883; NIELSEN, 1965; MARIAPPA, 1986). MIALL und GREENWOOD (1879) führen einen zusätzlichen Ursprung an der Schultergelenkkapsel an.

WINDLE und PARSONS (1901) äußern sich nicht über den Ursprung, erwähnen aber „verschiedene Autoren" und deren schwer nachvollziehbare Beschreibungen der 3 Bäuche des Muskels. Laut ihnen gibt es einen „M. coracobrachialis brevis", der am Humerhushals überhalb der Ansatzsehne des M. latissumus dorsi inseriert. Der zweite Bauch („M. coracobrachialis medius") verläuft ventral des M. latissimus dorsi ventral und setzt in der Mitte des Humerusschaftes an. Zwischen dem zweitem und dem dritten Bauch gibt es keine

klare Grenze. Sobald der Muskel bis an den distalen Humerus reicht, spricht man von einem “M. coracobrachialis longus”.

Nach MARIAPPA (1986) verläuft die Ursprungssehne schräg über die Sehne des M. subscapularis, an der Kreuzungsstelle ist eine „Bursa mucosa“ zwischen den oben genannten Muskeln eingeschoben (NIELSEN, 1965). Die Sehne geht in einen dünnen, flachen Muskelbauch über, der an der Medialfläche des Humerus (MARIAPPA, 1986) oder an der Humerusvorderfläche vom Ansatz des M. latissimus dorsi bis zum Epicondylus medialis humeri ansetzt (MIALL u. GREENWOOD, 1879; NIELSEN, 1965, MARIAPPA, 1986).

NIELSEN (1965) bezeichnet den Muskel als typisch „semipennat”, die Ursprungssehne zieht aponeurotisch an der medialen Fläche über seine fleischigen Ansätze am Collum humeri und am Margo medialis ossis humeri bis zum Epicondylus medialis nach distal. Es können drei Muskelanteile (M. coracobrachialis brevis, medius und longus) unterschieden werden, die jedoch ohne Abgrenzung verschmolzen sind (NIELSEN, 1965).

Nach den Angaben von YOUNG (1880) trennen sich oberflächliche Fasern vom restlichen Muskel ab, inserieren proximal der Ansatzsehne des Musculus latissimus dorsi und reichen bis zur Schultergelenkkapsel.

Loxodonta africana

Nach den Angaben von EALES (1927) entspringt die starke Ursprungssehne vom Proc. coracoideus ohne Verbindung zur Schultergelenkkapsel. Nach Überkreuzung des M. subscapularis auf Höhe des Schultergelenkes zu einem Muskelbauch entwickelt, richtet sich sein Verlauf nach lateral Richtung M. tensor fasciae antebrachii. Kurz nach seinem Ursprung isoliert sich eine parallel zur Längsachse des Muskels verlaufende Sehne. Die aus dieser Sehne entspringenden Muskelfasern verlaufen quer über den Humerusschaft und inserieren fleischig an der „pre-axialen” Seite des Humerus vom „Collum bis zur Trochlea”. Proximal

gibt es Verbindungen zum M. teres major. Der M. coracobrachialis besteht nur aus einer „Pars longa“.

2.2.8. M. brachialis

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Ursprung umgreift die Tuberositas deltoidea, bildet gemeinsam mit dem M. brachioradialis den „Radialistunnel“	Distale Hälfte der Humerus-vorderfläche, Ellbogen-gelenkkapsel, Septa inter-muscularia	Tuberositas ulnae	Beuger des Ellbogengelenkes, Kapselspanner
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)		Hintere Humerus-fläche, Collum humeri	Medial am Radius unterhalb der Bizepssehne, zweite Sehne an das mediale Querband des Ellbogengelenkes	Beuger mit hoher Hebelwirkung
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)		Hinterfläche des Humerus	Tuberositas radii, beim kl. Wdk. auch „unterhalb“ des Proc. coronoideus medialis ullnae	Beuger des Ellbogengelenkes
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)		Lateralseite des Collum humeri bis zur Basis des Tuberculum majus	Ulna, distal des Ansatzes des M. biceps brachii	
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Sehr stark entwickelt, distal zwei Portionen, mit M. brachioradialis an dessen Ursprung verwachsen	Laterale Humerusfläche vom Collum bis zum Epicondylus lateralis reichend	Tuberositas radii, mediodistal an der Vorderfläche des Radius, nahe des Ansatzes des M. brachioradialis	
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	Stark entwickelt, “causes unusual breadth of the lower and outer aspect of the upper limb”	“Embraced by the deltoid”	“Muscularly into the upper half of the radius forwardly on its radial site”	Kräftiger Beuger des Unterarmes

Elephas maximus

Der M. brachialis wird von MAYER (1847) als kurzer, aber dicker „M. brachialis internus“ beschrieben. Nach SHINDO und MORI (1956) ist er aufgrund seiner Verschmelzung mit dem Caput breve des M. triceps brachii und deren gemeinsame Integration in den M. biceps brachii nicht als eigenes Muskelindividuum beschrieben.

Der M. brachialis entspringt knapp unterhalb der Gelenkfläche lateral neben dem Tuberculum majus (MIALL u. GREEWNWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883) oder an der Hinterfläche des „Os humeri“ (NIELSEN, 1965). Nach MARIAPPA (1986) besitzt der M. brachialis zwei Ursprungsköpfe, nämlich einen an der proximalen und einen an der caudalen Humerusfläche. Weiters entspringen tiefe Muskelbündel am proximalen Teil der „Crista epicondyloidea lateralis“ (NIELSEN, 1965) oder von der Vorderfläche des Epicondylus lateralis (MIALL u. GREENWOOD, 1879).

Der M. brachialis windet sich schräg in der „muskelspiraligen Furche“ (EALES, 1926; MARIAPPA, 1986) bzw. im Sulcus m. brachialis (NIELSEN, 1965) über den Humerusschaft nach cranial. Er erreicht hier die Vorderfläche des Epicondylus lateralis (MIALL und GREENWOOD, 1879) und bedeckt nach Passage des Ellbogengelenkes die craniale Fläche der Unterarmknochen (NIELSEN, 1965). Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) kommt der Muskel an der Vorderfläche des Ellbogens zwischen dem M. brachiocephalicus und dem M. brachioradialis zu liegen und verläuft schräg medial zur Endsehne des M. biceps brachii.

Der M. brachialis inseriert schließlich an der proximalen Vorderfläche der Ulna knapp distal des Ansatzes des M. biceps brachii (MARIAPPA, 1986; MIALL u. GREENWOOD, 1879). Dabei wird er vom M. extensor carpi radialis an seiner Vorderfläche überkreuzt (MIALL und GREENWOOD, 1879).

SHINDO und MORI (1956) vertreten die Meinung, dass der bei MIALL und GREENWOOD (1879) beschriebene M. brachialis eigentlich der M. brachioradialis sei. Im

Gegensatz dazu beschreibt NIELSEN (1965) sowohl den M. brachialis als auch den M. brachioradialis.

Loxodonta africana

Der Ursprung des M. brachialis knapp distal und lateral des Caput humeri wird vom M. deltoideus bedeckt. Im Verlauf nach distal windet sich der Muskel im Sulcus m. brachialis schräg um den Humerus und kommt „neben“ dem M. biceps brachii zu liegen. Die Insertionsstelle liegt weiter distal als jene des M. biceps brachii an der „mesialen“ Ulnafläche (EALES, 1926).

2.2.9. M. biceps brachii

Spezies	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	2 Teile: *Caput longum* und *Caput breve* Bicepssehne verläuft im Recessus des Schultergelenkes	*Caput longum:* Tuberculum supraglenoidale, Labrum glenoidale *Caput breve:* Proc. coracoideus scapulae	Gemeinsam an der Tuberositas radii	Schultergelenk: Beuger, Abduktor, Außenrotator Ellbogengelenk: Beuger in Supinationsstellung des Unterarmes, Supinator in Extensionsstellung des Ellbogengelenkes
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Einheitlich, Bicepssehne von Bursa intertubercularis unterlagert	Tuberculum supraglenoidale	Medialer Hauptast an die Tuberositas radii, zusätzlich an das proximale Ende des Radius, z. T. auch an die Ulna möglich, lateraler Ast geht in den Lacertus fibrosus über	Strecker des Schulter-, Beuger des Ellbogen-gelenkes. Statische Funktion (Fixierung des Schulter-, Ellenbogen- u. Karpalgelenkes) über den Lacertus fibrosus

Spezies	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Siehe Pfd. Beim Schf. Einbettung der Bicepssehne in die Schulter-gelekkapsel	Tuberculum supraglenoidale	Zum Teil fleischig am medialen Seitenband des Ellbogen-gelenkes, kräftige Sehne an die Tuberositas radii und cranial am Radius Kl. Wdk.: Ansatz auch am Proc. coronoideus medialis ulnae	Strecker des Schulter-, Beuger des Ellbogen-gelenkes Lacertus fibrosus nur schwach angelegt
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Sehne dringt nicht in die Schultergelenk-kapsel ein	unterhalb und lateral des rudimentären Coracoid-fortsatzes	Ulna, unterhalb und vor dem Proc. coronoideus medialis	k. A.
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Einheitlich und kleiner als der M. coraco-brachialis	„Anterolateral rim of glenoid cavity“	„Coronoid process of the ulna“, zusätzlich an der medialen Fläche des Collum radii	k. A.
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	Großer „innerer“ Muskelbauch und kleinerer, zierlicher, tendinöser „Außenkopf“	Hauptteil am rudimentären Coracoid-fortsatz, „Außenkopf” entspringt aus der vorderen Fläche des „Haupt-kopfes”	Mit starker Endsehne und auf gleicher Höhe mit dem M. pectoralis major an der medialen Fläche des distalen Drittel des Humerusschaftes Zweiter Kopf: Tuberositas radii, gemeinsam mit M. pectoralis major	Der M. biceps brachii wird durch das „thick humeral rete mirabile” bedeckt

Elephas maximus

Der M. biceps brachii besitzt nach den frühesten Angaben zwei Köpfe (CUVIER, 1805; zitert nach NIELSEN, 1965). MAYER (1847) bezeichnet ihn hingegen als einfachen Muskel.

Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879) sowie YOUNG (1839) entspringt der Muskel direkt mit einer kräftigen Sehne aus der Schultergelenkkapsel ohne Verbindung zum „Coracoid“. ANDERSON (1883) beschreibt einen solitären Ursprungskopf vom proximalen Teil des „Glenoid Process“. WINDLE und PARSONS (1901) sowie MARIAPPA (1986) hingegen beschreiben den Ursprung des einköpfigen Muskels am Proc.

coracoideus, SHINDO und MORI (1956) sowie NIELSEN (1965) am Tuberculum supraglenoidale.

Nach den Angaben von NIELSEN (1965), WINDLE und PARSONS (1901) und SHINDO und MORI (1956) verläuft die Ursprungssehne innerhalb der Schultergelenkkapsel. Im Sulcus intertubercularis wird sie von einem „Retinaculum“ und „Ligamentum transversum bicipitis“ (NIELSEN, 1965) bzw. dem „transverse humeral ligament“ (MARIAPPA, 1986) festgehalten. Gemäß SHINDO und MORI (1956) ist die Bicepssehne im Sulcus intertubercularis immer noch von der Gelenkkapsel bedeckt.

Der M. biceps brachii setzt sich in einen langen spindelförmigen Muskelbauch fort, der cranial des M. coracobrachialis liegt (MARIAPPA, 1986) und in der Mitte des Humerus seine größte Breite erreicht (NIELSEN, 1965). Der Muskel ist „multipennat“ ausgebildet und enthält mehrer Sehnenblätter (NIELSEN, 1965).

Der M. biceps brachii hat Verbindungen an die Ellbogengelenkkapsel (MIALL u. GREENWOOD.1879; NIELSEN, 1965; YOUNG, 1839; SHINDO u. MORI, 1956) bzw. an die Medialfläche des M. brachialis (MARIAPPA, 1986).

Über die Insertion gibt es unterschiedliche Angaben. Nach MIALL und GREENWOOD (1879) und YOUNG (1839) setzt der Muskel an der Vorder- und Innenfläche des proximalen Teiles der Ulna an. Auch nach den Angaben von WINDLE und PARSONS (1901) inseriert der M. biceps brachii an der Ulna, nach SHINDO und MORI (1956) an der Vorderfläche bzw. am distalen Teil des proximalen Drittels selbiger. NIELSEN (1965) jedoch gibt den Ansatz an der Tuberositas radii an und gemäß MARIAPPA (1986) existiert ein sehniger Ansatz am „Tuberculum bicipitalis“ des Radius und zusätzlich an der Medialfläche des proximalen Teiles der Ulna.

Loxodonta africana

Der vergleichsweise schwach ausgebildete M. biceps brachii entspringt mit einer starken Sehne vom Proc. coracoideus der Scapula und es existiert eine starke Verbindung zur Schultergelenkkapsel (EALES, 1926). Diese Verbindung wurde in der Arbeit von ELSÄSSER (2011) jedoch nicht angegeben. Distal des Sulcus intertubercularis bilden sich zwei Muskelbäuche aus, die sich distal wieder vereinigen und schließlich eine Sehne bilden. Entgegen der Meinung von ELSÄSSER (2011), nach welcher die Endsehne des M. biceps brachii am Processus coronoideus medialis der Ulna inseriert, teilt sich die Sehne nach den Angaben von EALES (1926) in drei Schenkel. Der erste Schenkel zieht an die mediale Seite des Radius, der zweite Schenkel inseriert an der Ulna und der dritte zieht nach distal und bildet den Lacertus fibrosus.

2.2.10. M. triceps brachii

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Gelegentlich vierköpfig	Caput longum: Tuberculum infraglenoidale Caput mediale: Dorsale Humerusfläche distal des Sulcus nervi radialis und vom Septum intermusculare mediale Caput laterale: Dorsale Humerusfläche, proximal des Sulcus nervi radialis	Gemeinsame Endsehne an das Olekranon	Einziger Strecker des Ellenbogen-gelenkes, Hauptstrecker ist Caput mediale, Caput longum und Caput laterale sind auxiliäre Muskeln, werden erst bei Streckung gegen Widerstand aktiv

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Besonders mächtig entwickelt, Caput mediale am schwächsten ausgebildet	Caput longum: Gesamte Margo caudalis scapulae Caput laterale: Linea m. trcipitis, Tuberositas deltoidea, Fascia brachii Caput mediale: Mediale Humerusfläche in der Umgebung der Tuberositas teres minor	Caput longum: Tuber olecrani Caput laterale: Teils lateral am Olekranon, teils am Caput longum Caput mediale: Mediale Fläche des Olekranons	Strecker und Fixator des Ellenbogen-gelenkes, Beuger des Schulter-gelenkes in Hangbeinphase
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Verhältnisse wie beim Pfd., bei Rd. und Schf. lässt sich ein unvoll-kommenes Caput accessorium abtrennen	Siehe Pferd	Siehe Pferd	Siehe Pferd
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Vierköpfig, 4. Kopf als zweite Portion des Caput mediale ausgebildet	Caput longum: gesamte Margo caudalis scapulae Caput laterale: sehnig, lateral an der Basis des Tuberculum majus Caput mediale: 2 Portionen 1. Portion: Collum humeri 2. Portion: Basis des Tuberculum minus	Caput longum: Tuber olecrani Caput laterale: Olekranon Caput mediale: 2 Portionen 1. Portion: Medialseite des Tuber olecrani 2. Portion: Dorsalseite des Olekranons	k. A.
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	Sehr kräftig, Caput laterale fusioniert distal mit dem Caput mediale und cranial mit dem M. brachialis	Caput longum: fleischig und sehnig vom "superficial tendon", Skapulahals Caput laterale: fleischig und sehnig von der Hinterfläche des Collum humeri Caput mediale: Hinterfläche des Humerus, vom Collum humeri bis zum Epicondylus medialis	Caput longum: Spitze und mediale Fläche des Tuber olecrani Caput laterale: Lateralfläche des Tuber olecrani, z.T. mit dem Caput longum und dem Caput mediale verbunden Caput mediale: Vorder- und Seitenflächen des Tuber olecrani	k. A.

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)		Caput longum: Fleischig vom "Capsular ligament" Caput mediale: Gesamte caudale Fläche des Collum humeri "Short head": Gesamte caudale Fläche des Humerusschaftes	Gemeinsam mit kurzer und flacher Sehne am Tuber olecrani	k. A.

Caput longum

Elephas maximus

Der M. triceps brachii wird von MAYER (1847) als „M. extensor triceps" bezeichnet und das Caput longum des M. triceps brachii als „Anconaeus magnus, von dem noch ein Anconaeus longus zu trennen ist". MARIAPPA (1986) bezeichnet das Caput longum als „Caput Magnum". Nach den Angaben von WINDLE und PARSONS (1901) kann das Caput longum in einen dorsalen und ventralen Teil getrennt werden. Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883), YOUNG (1883) und SHINDO und MORI (1956) entspringt der „Middle or long head" am Margo caudalis der Skapula und nach den Angaben von MARIAPPA (1986) auch am ventralen Drittel der Fossa infraspinata. In seinem Verlauf nach distal wird der Muskel breit, nimmt das Caput laterale auf und inseriert an der Hinterfläche (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883; SHINDO u. MORI, 1956) bzw. mit einer starken Sehne an den Seitenflächen und der dorsalen Fläche des Tuber olecrani (MARIAPPA, 1986). Darüber hinaus verschmelzen Anteile des M. latissimus dorsi an der Hinterfläche des M. triceps brachii (MARIAPPA, 1986).

Loxodonta africana

Das „Caput magnum“ des M. triceps brachii wird teilweise vom M. deltoideus bedeckt und entspringt dick und fleischig am gesamten Margo caudalis der Skapula (EALES, 1926). Es setzt am Tuber olecrani an und verbindet sich mit der langen Sehne des M. latissimus dorsi (EALES, 1926).

Caput laterale

Elephas maximus

Der dicke und doppelt ausgebildete „Anconaeus externus“ (MAYER, 1847), das „Caput medium“ (MARIAPPA, 1986) oder der „External Head“ (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883) enstpringen an der caudalen Humerusfläche, reichen proximal bis an das Tuberculum majus (SHINDO u. MORI, 1956) und sind stärker als der „Inner Head“ ausgebildet (MARIAPPA, 1986). Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) entspring das Caput laterale schmal und fleischig am Collum humeri, bedeckt das Ursprungsareal und den Großteil des M. brachialis sowie teilweise den M. anconaeus. Nach WINDLE und PARSONS (1901) wird der Ursprung des Caput laterale vom „M. brachialis anticus“ bedeckt. Der Muskel zieht über den Epicondyls lateralis des Humerus nach distal und verbindet sich mit den tiefen Abschnitten des „Inner head“ (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883 bzw. SHINDO u. MORI, 1956). Den Angaben von MARIAPPA (1986) folgend inseriert das Caput laterale ausschließlich am „Caput magnum“ des M. triceps brachii.

Loxodonta africana

Das „Caput medium“ entspring vom Humerushals knapp distal des Tuberculum majus und inseriert an der lateralen Fläche des Olekranons (EALES, 1926). Dabei bedeckt es

teilweise das Caput magnum des M. triceps brachii. Mit ihm verläuft ein „Sehnenband“, das aus der Oberarmfaszie entspringt, bis zum Ansatz (EALES, 1926).

Caput mediale

Elephas maximus

Das Caput mediale des M. triceps brachii wird von MAYER (1847) als „Anconaeus internus“ beschrieben. Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883), YOUNG (1883) und SHINDO und MORI (1956) entspringt der „Inner Head“ an einer kleinen Fläche distal der Insertionsstelle des M. latissimus dorsi, während MARIAPPA (1986) die Ursprungsstelle in der Mitte der caudalen bzw. in den distalen zwei Dritteln der medialen Humerusfläche beschreibt. WINDLE und PARSONS (1901) beschreiben den Großteil der caudalen Humerusfläche als Ursprungsareal.

Das Caput mediale des M. triceps brachii nimmt ein starkes Muskelbündel auf, das am Epicondylus medialis des Humerus entspringt und cranial der anderen Anteile am Tuber olecrani inseriert (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883). Den Angaben von SHINDO und MORI (1956) folgend strahlt das Caput mediale in die Vorderfläche der restlichen Köpfe des M. triceps brachii ein und inseriert mit ihnen am Tuber olecrani. MARIAPPA (1986) gibt an, dass sich die Insertionssehne des „Caput parvum“ mit jener des „M. scapuloulnaris“ verbindet und mit ihr gemeinsam in das „Caput magnum“ des M. triceps brachii einstrahlt.

Loxodonta africana

Das „Caput parvum“ entspringt fleischig nahe der Insertion des M. latissimus dorsi am Humerus (EALES, 1926). Es verbindet sich mit den beiden anderen Köpfen und setzt mit ihnen am Olekranon an (EALES, 1926).

2.2.11. M. anconaeus

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Kann als 4. Kopf des M. triceps brachii angesehen werden	Epicondylus lateralis humeri, Ellbogengelenk-kapsel	Radiale Fläche des Olecranon	Unterstützer der Streckung im Ellenbogen-gelenk, spannt die Gelenks-kapsel
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Kurzer, rein fleischiger Muskel, wird von den drei Köpfen des M. triceps brachii bedeckt, liegt über der Fossa olecrani	Distale Hälfte der caudalen Humerusfläche bis zu den Epicondylen	Lateral am Olecanon	Strecker des Ellbogen-gelenkes
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Siehe Pferd	Siehe Pferd	Siehe Pferd	Siehe Pferd
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	„Die Hyracoiden besitzen keinen M. anconaeus“			
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	„Wie bei Manatus konnte kein M. anconaeus nachgewiesen werden“			
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	„Es wurde kein M. anconaeus gefunden“			

Elephas maximus

In der Arbeit von MAYER (1847) ist der M. anconaeus als „M. extensor triceps“ abgebildet. Dieser teilt sich in einen „M. anconaeus magnus“, von dem noch ein „M. anconaeus longus“ zu trennen ist, in einen kurzen „M. anconaeus internus“, einen M. „anconaeus externus“, welcher sehr „dick und doppelt“ ist, und einen M. anconaeus quartus, der dreieckig, lang und kräftig ist (MAYER, 1847). WINDLE und PARSONS (1901) halten

fest, dass der M. anconaeus bei den Ungulaten nur bei Elephas und Hippopotamus gut isoliert ausgebildet ist. Bei MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883) und YOUNG (1883) ist er nicht angeführt.

Der M. anconaeus entspringt am Epicondylus lateralis und am „Capsular ligament of the elbow“ (SHINDO u. MORI, 1956) bzw. am „Ligamentum humero-antebrachiale“ (NIELSEN, 1965). Nach medialem und distalem Verlauf liegt der Ansatz an der „radialen Fläche des Olekranons“ und zusätzlich am Ulnaschaft (SHINDO u. MORI, 1956). Im proximalen Bereich gibt es Verbindungen zum Caput mediale des M. triceps brachii (SHINDO u. MORI, 1956). Nach den Angaben von NIELSEN (1965) inseriert der M. anconaeus ausschließlich an der „volaren“ Fläche der Ulna, distal des Olekranons bis zu deren Mitte.

MARIAPPA (1986) beschreibt beim M. anconaeus einen dorsalen und einen größeren ventralen Teil. Der ventrale Teil entspringt an der Hinterfläche des Epicondylus lateralis humeri und zieht, vom M. extensor carpi radialis bedeckt, an die Lateralfläche der Ulna. Der dorsale Teil entspringt knapp proximal der ventralen Portion an der Hinterfläche des Humerusschaftes und inseriert an der Lateralfläche des Tuber olecrani, nachdem er das Caput laterale des M. triceps brachii unterquert hat (MARIAPPA, 1986).

Loxodonta africana

Nach den Angaben von EALES (1926) ist der M. anconaeus klein und fleischig ausgebildet. Er liegt sehr weit distal und entspringt nahe der „Condyloid ridge“, die in den Zeichnungen am ehestens dem Epicondylus lateralis entspricht. Einige Fasern ziehen direkt zum „Processus olecrani“, der Großteil des Muskels verläuft jedoch über die laterale Ellbogengelenksfläche und inseriert an der Ulna knapp neben der Basis des Olekranons (EALES, 1926).

2.2.12. M. tensor fasciae antebrachii

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Nicht vorhanden			
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Unter den Haussäugetieren am stärksten angelegt. Schmaler, platter Muskel, liegt dem M. triceps brachii am Hinterrand und medial auf	Caudaler Rand der Scapula, Sehnenblatt aus M. latissimus dorsi, M. triceps brachii, steht mit M. cutaneus trunci in Verbindung	Medial am Olekranon und in der Fascia antebrachii	
Haus-Wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Liegt am hinteren Rand des Caput longum des M. triceps brachii	Hinterer Schulterblattrand, aponeurotisch vom M. latissimus dorsi, bei kl. Wdk. auch an der Aponeurose des M. infraspinatus	Medial am Olekranon und in der Fascia antebrachii	Spanner der Unterarm-faszie und Strecker des Ellbogen-gelenkes
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	*M. dorso-epitrochlearis,* wird dem M. latissimus dorsi zugerechnet	Margo caudalis scapulae und aponeurotisch vom Caput longum des M. triceps brachii	Olekranon und medial in die Unterarmfaszie	Schmiegt sich dem Caput longum des M. triceps brachii eng an, Synergist
Dugong dugon (DOMNING; 1977)	Nicht vorhanden			
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	Nicht vorhanden			

Elephas maximus

Bereits BRONN (1847) beschreibt einen „M. dorso–epitrochlearis“, der nahe der Insertionsstelle des M. latissimus dorsi entspringt und am Olekranon inseriert bzw. in die Faszie des Unterarmes übergeht.

Nach MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883), YOUNG (1883) bzw. SHINDO und MORI (1956) und NIELSEN (1965) entspringt der „M. dorso-epitrochlearis“ bzw. M. tensor fasciae antebrachii als flacher, dünner Muskel an der „Ventralfläche“ der Skapula nahe dem Angulus caudalis scapulae sowie von der Oberfläche des „M. triceps humeri“. Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) entspringt der Muskel aponeurotisch an der medialen Fläche des „Caput magnum“ des M. triceps brachii cranial des Ansatzes des M. latissimus dorsi. Der M. tensor fasciae antebrachii erstreckt sich an der medialen Fläche des Caput longum nach distal (NIELSEN, 1965), der distale Teil heftet aponeurotisch am M. latissimus dorsi und am „Panniculus“ an (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883; SHINDO u. MORI, 1956).

Der „M. dorso-epitrochlaris“ (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883) verläuft entlang des hinteren Randes des „middle head of the triceps“ nach distal und setzt mit einer schmalen, rundlichen Sehne an der Medialseite des Olekranons nahe dem M. triceps brachii, mit dem er auch verbunden ist, an. NIELSEN (1965) beschreibt seine Insertion teilweise am Olekranon, teilweise an der Fascia antebrachii. Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) strahlt er fleischig in die Sehnen des „Caput magnum“ und des „Caput parvum“ ein. SHINDO und MORI (1956) halten fest, dass ein Teil des Muskels am Olekranon inseriert, ein Teil allerdings in Form einer Faszie am distalen Ende der Ulna zwischen den Mm. extensor digitorum longus und dem extensor digiti V inseriert.

Loxodonta africana

Entsprechend den Angaben von EALES (1926) entspringt der schmale und flache Muskel gelenksnahe an der Skapula unweit des M. teres major, mit dem er gemeinsam zwischen den beiden Ansatzschenkeln des M. latissimus dorsi hindurchzieht. Sein ihn umhüllendes Faszienblatt steht sowohl mit dem M. triceps brachii als auch mit dem M. latissimus dorsi in Verbindung. Er inseriert mit einer schmalen Ansatzsehne an der Medialfläche des Olekranons nahe dem Ansatz des M. triceps brachii (EALES, 1926).

2.2.13. M. brachioradialis

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Mensch (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005; DAUBER, 2008)	Ursprung kann bis zum Ansatz des M. deltoideus hinaufreichen, manchmal zwei Insertionssehnen vorhanden, durch eine tiefe Rinne vom M. brachialis getrennt	Radiale Kante im unteren Drittel des Humerus, Septum intermusculare laterale	Lateraler Rand des Radius, proximal am Processus styloideus	Beuger des Ellbogen-gelenkes
Pferd (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007)	Nicht vorhanden			
Haus-wiederkäuer (NICKEL et al., 2001, SCHALLER, 2007)	Nicht vorhanden			
Procavia capensis, Dendrohyrax dorsalis (FISCHER, 1983)	Sehr klein und bei P. capensis bis auf wenige Fasern reduziert	Distales Drittel des Humerusschaftes	Gemeinsam mit M. brachialis an der Ulna	k. A.

SPEZIES	ALLGEMEINES	URSPRUNG	ANSATZ	FUNKTION
Dugong dugon (DOMNING, 1977)	„Forms the anterior edge of the forerarm“	Fleischig und sehnig von der „antero-lateralen” Fläche des Epicondylus lateralis humeri, einige Fasern entspringen aus der den M. brachialis und M. brachioradialis umhüllenden Faszie	Vorderfläche des distalen Radius und des Karpalgelenks, Sehne setzt sich bis an das proximale Ende des Os metacarpale I fort	
Manatus americanus (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953)	“Supinator longus”	Proximal des Epicondylus lateralis humeri	Os carpale I	

Elephas maximus

Der bei MAYER (1847) und BRONN (1847) angeführte lange und schmale „M. supinator longus“ entspricht nach Lage und Verlauf dem M. brachioradialis. Bei MIALL und GREENWOOD (1879) wird der M. brachialis als „M. extensor carpi radialis longus“ bezeichnet und entspringt in der Hauptsache aus der Ansatzsehne des M. deltoideus. Desweiteren ist er mit dem distalen und vorderen Rand des „external head“ des M. triceps brachii verbunden. Zwischen beiden Ursprüngen liegt ein dünnes Faszienblatt (MIALL u. GREENWOOD, 1879). Den Angaben von SHINDO und MORI (1956) entsprechend entspringt der M. brachioradialis am Tuberculum majus knapp distal des Ursprunges des Caput laterale des M. triceps brachii; das Caput mediale des M. triceps brachii liegt hier caudal benachbart. NIELSEN (1965) beschreibt den Ursprung am Collum humeri. Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) entspringt ein cranialer Kopf am dicken „Faszienband vom Acromion process“ und ein caudaler Kopf von der Lateralfläche des Humerus distal des Ursprunges des Caput mediale des M. triceps brachii und an der den M. brachialis bedeckenden Faszie.

Der Muskel verläuft nach distal und bedeckt dabei den „M. brachialis anticus“ (MIALL u. GREENWOOD, 1879) bzw. den M. brachialis (NIELSEN, 1965; MARIAPPA, 1986) und

gelangt mit diesem an die mediale Fläche des Unterarmes (NIELSEN, 1965). An der Vorderfläche der „oberen“ Portion inseriert der M. pectoralis superficialis. Der M. brachioradialis verläuft proximal des Ellbogengelenkes zwischen dem M. triceps brachii und dem M. extensor carpi radialis (SHINDO u. MORI, 1956).

In den Arbeiten von MIALL und GREENWOOD (1879) und NIELSEN (1965) beginnt die Insertionssehne am distalen Drittel des Unterarmes und zieht, von einer Sehnenscheide umgeben, in einer gemeinsamen „Gleitrinne“, medial des M. extensor carpi radialis nach distal. Sie heftet sich am Os carpi intermedium (NIELSEN, 1965) bzw. dem „semilunar bone“ des Karpus an (MIALL u. GREENWOOD, 1879). Nach SHINDO und MORI (1956) inseriert der M. brachioradialis am proximalen Teil der Hinterfläche des Radius zwischen den Insertionsstellen des M. triceps brachii und des M. pronator teres. Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) läuft der M. brachioradialis cranial des M. extensor carpi radialis an den Unterarm, zieht mit einer schmalen Ansatzsehne nach außen unter den M. extensor pollicis longus und inseriert an der Vorderfläche des „Lunar“ (= Os lunatum)..

Loxodonta africana

Nach den Angaben von EALES (1926) enstpringt der M. supinator longus an der den M. brachialis bedeckenden Faszie. Der Muskel verschmälert sich über dem Ellbogengelenk, wird über dem Radius wieder breiter und geht schließlich in eine lange und dünne Sehne über. Diese setzt am Os carpi intermedium an.

2.2.14. Lacertus fibrosus

Der Lacertus fibrosus ist in der Veterinäranatomie (NAV, SCHALLER, 2007) als sehnige Verbindung des M. biceps brachii mit der medialen Fläche des M. extensor carpi radialis definiert. Er ist beim Pferd besonders stark ausgeprägt und ein Teil des Spannbandapparates. Aber auch bei den anderen Haussäugetieren – außer beim Hund (KÜNZEL u. FORSTENPOINTNER, 1994) – ist der Muskelbauch des M. biceps brachii von tragfähigen Sehneneinlagerungen durchsetzt, welche wesentlich zur passiven Fixation des Buggelenkes beitragen (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007). Als Lacertus fibrosus können sich diese Sehnenblätter auf den M. extensor carpi radialis und durch dessen Sehne auf die Mittelfußbeuge fortsetzen (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007). Der Lacertus fibrosus strahlt bei Pferd und Rind auch aponeurotisch über eine ligamentöse Verstärkung am distalen freien Rand der Oberarmfaszie in die Fascia antebrachii craniomedialis ein.

Beim Menschen ist der Lacertus fobrosus ein Synonym für die Aponeurosis m. bicipitis brachii. Dies ist die zweite, flächenhaft in die Unterarmfaszie einstrahlende Ansatzsehne des Caput breve des M. biceps brachii (PLATZER, 2005).

Beim Afrikanischen Elefanten teilt sich die Ansatzsehne des M. biceps brachii in 3 Teile (EALES, 1926). Neben den Insertionen an Radius und Ulna zieht die erste und längste Sehne Richtung Carpus und verschmilzt mit der Unterarmfaszie, jedoch nicht mit dem M. extensor carpi radialis (EALES, 1926).

3 Material und Methode

Die für die vorliegende Arbeit untersuchten Indivuduen umfassen einen erwachsenen Afrikanischen Elefanten aus dem Zoo Schönbrunn („Jumbo“, weiblich, 46 Jahre, Zoo Schönbrunn) sowie zwei männliche, juvenile Afrikanische Elefanten, die in den 1990er Jahren im Rahmen eines offiziellen Programmes zur Populationsreduktion im Krüger Nationalpark, Südafrika, getötet und am Department of Anatomy and Physiology der Faculty of Veterinary Science der University of Pretoria, Südafrika, in Formalintanks gelagert werden.

Die zur Verfügung stehenden Tiere wurden am Institut für Anatomie, Histologie und Embryologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien und am Department of Anatomy and Physiology der Faculty of Veterinary Science der University of Pretoria, Südafrika, nach den Methoden der makroskopischen Anatomie präpariert. Die Sektionsbefunde wurden beschreibend, zeichnerisch und fotografisch dokumentiert. Professionelle anatomische Zeichnungen wurden von Fr. Dr. Eva Polsterer (Wien, Österreich) angefertigt. Die Bennenung der anatomischen Strukturen erfolgte nach der Nomina Anatomica Veterinaria (http://www.wava-amav.org/Downloads/nav_2005.pdf). Die untersuchten Körperteile beim erwachsenen Elefanten umfassten lediglich die Muskulatur in der Region des Ellbogengelenkes. Bei den juvenilen Elefanten wurden sämliche, beschriebene Muskelindividuen beidseits präpariert.

4 Ergebnisse

4.1 Schultergürtelmuskulatur

4.1.1. M. trapezius (Abb. 1, d + i; Abb. 2, a + a´; Abb. 12, 1 + 2)

Der M. trapezius setzt sich aus einer Pars cervicalis und einer Pars thoracica zusammen.

Die Pars cervicalis enstpringt als breite sehnige Platte aus der Halsfaszie. Die Form des Muskels entspricht in der Ansicht von lateral einem Dreieck, desen Basis an der Mittellinie des Halses liegt und dessen Spitze nach caudoventral gerichtet ist. Kurz nach seinem Ursprung aus der Halsfaszie geht die Pars cervicalis in einen kräftigen Muskelbauch über, der im Querschitt platt querovale Form aufweist. Ab der Halsmitte liegt der M. omooccipitalis ventral benachbart. Bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Individuen lag der üblicherweise einheitliche Muskelbauch in Segmenten vor. An der Skapula bedeckt er zunächst den proximalen Teil des M. supraspinatus lateral und inseriert schließlich am cranialen Rand der Spina scapulae über etwa zwei Drittel deren Länge nach distal.

Die Pars thoracica des M. trapezius entspringt in der Hauptsache muskulös an den Processus spinosi des sechsten bis vierzehnten Brustwirbels. Ein kleiner Teil des Muskels entspringt jedoch caudal aus dem tiefen Blatt der Faszia thoracolumbalis. Die Pars thoracica des M. trapezius wird vom oberflächlichen Blatt der Fascia thoracolumbalis lateral überzogen und hat in der lateralen Ansicht die Form eines Dreiecks, dessen Basis an der Mittellinie liegt. Die Pars thoracica entwickelt sich zu einem deutlich kräftigeren Muskel als die Pars cervicalis. Der Muskel verläuft dem proximalen Brustkorb lateral aufliegend nach cranioventral, im cranialen Bereich verlaufen die Fasern annähernd vertikal. Der Muskel verjüngt sich allerdings noch vor seinem Ansatz lateral an der Skapula. In diesem Bereich

liegt der M. latissimus dorsi ventral benachbart. An der cranialen Kante der Pars thoracica des M. trapezius liegt der M. rhomboides cervicis et thoracis an. An der Skapula bedeckt die Pars thoracica des M. trapezius den M. infraspinatus lateral und setzt schließlich über eine Sehnenplatte an der caudalen Kante der Spina scapulae an. Die Ansatzlänge an der proximalen Spina scapulae erstreckt sich über eine Länge von etwa 10 cm, deutlich kürzer als jene der Pars cervicalis.

4.1.2. M. brachiocephalicus (Abb. 1, f; Abb. 2, k; Abb. 3, o; Abb. 6, 1 + 2; Abb. 16, 6)

Der M. brachiocephalicus des Afrikanischen Elefanten setzt sich aus dem „M. cleidooccipitalis“ und dem M. cleidobrachialis zusammen.

Der „M. cleidooccipitalis“ des Afrikanischen Elefanten hat zwei sehnige Ansätze an einem Vorsprung der Pars lateralis des Os occipitale (unmittelbar caudal des Proc. stylomastoideus) und in einer Grube knapp rostral des Überganges von der Pars basilaris zur Pars lateralis des Os occipitale.

Beide Sehnen bilden sich kurz nach ihrem Ursprung zu kräftigen runden Muskeln aus, welche über eine kurze Strecke gemeinsam nebeneinander verlaufen und sich auf Höhe der Halsmitte vereinigen. Der M. „cleidooccipitalis“ hat ab hier einen sichelförmigen Querschnitt. Seine caudomediale, konkave Fläche liegt im proximalen Drittel des Schulterblattes dem cranialen Schulterblattrand auf und bedeckt in den distalen zwei Dritteln der Skapula den. M. subclavius craniolateral. Zischen dem M. cleidocephalicus und dem M. sternocephalicus, der am Hals medial benachbart ist, liegt die tiefe Drosselrinne.

Knapp distal des Schultergelenkes liegt der M. brachiocephalicus dem Tuberculum majus cranial auf. Ein Klavikularstreifen, der aus cranialer Ansicht von medio-proximal nach latero-distal verläuft und nur auf der Oberfläche des Muskels ausgebildet ist, deutet ab hier den

Übergang in den M. cleidobrachialis an. Auf dieser Höhe kommt lateral des M. cleidobrachialis die starke Sehne des Pseudolacertus am Oberarm zu liegen. Knapp distal des Klavikularstreifens bedeckt er den Ansatz des M. pectoralis profundus am Tuberculum minus cranial und verjüngt sich. Auf Höhe des Humerushalses bedeckt er den Ansatz des M. pectoralis descendens an der Crista tuberculi majoris cranial. Lateral vom M. bicebs brachii tritt der Pseudolacertus an die craniale Oberfläche des Oberarmes und bedeckt den M. cleidobrachialis cranial bis zu seinem muskulösen Ansatz an der Crista humeri.

4.1.3. „M. omooccipitalis“ (Abb. 1, e; Abb. 2, f; Abb.3, g; Abb. 6, 3; Abb. 12, 9)

Der M. omooccipitalis entspringt mit einer schmalen Sehne knapp caudal der Ursprungsstelle des M. cleidooccipitalis an der Pars basilaris des Os occipitale und wird anfangs von dieser lateral bedeckt. Der M. omooccipitalis wird knapp nach seinem Ursprung fleischig und breit. Sein Querschnitt ist elliptisch. Cranial am Hals kommt er zwischen dem M. cleidooccipitalis (ventral liegend) und dem M. protractor scapulae (dorsal liegend) an der Halsoberfläche zu liegen. Sein Verlauf am Hals ist annähernd horizontal.

Im cranialen Bereich der Skapula bedeckt er lateral die proximalen zwei Drittel des Ansatzes des M. subclavius. Über dem Schulterblatt liegt er ventral der Pars cervicalis des M. trapezius. Schließlich setzt er an der Lateralfläche des Proc. hamatus der Skapula an.

4.1.4. „M. protractor scapulae“ (Abb. 1, c; Abb. 2, s; Abb. 3, d; Abb. 12, 3)

Der M. protractor scapulae entspringt auf Höhe des 4. bis 5. Halswirbels lateral aus dem Epimysium des M. longissimus capitis. Der Ursprungsbereich liegt in einer keilförmigen Aussparung zwischen dem M. splenius (dorsal liegend) und dem M. omooccipitalis (ventral liegend).

Kurz nach seinem Ursprung verbreitert sich der M. protractor scapulae und zieht, lateral dem M. splenius anliegend, in caudorsaler Richtung. Dabei wird er selbst von der Pars cervicalis des M. trapezius fast zur Gänze lateral bedeckt.

An der Skapula quert der M. protractor scapulae den proximalen Teil des M. supraspinatus lateral und inseriert muskulös am proximalen Drittel der Spina scapulae.

4.1.5. M. latissimus dorsi (Abb. 2, h; Abb. 3, k; Abb. 9, e; Abb. 10, j; Abb. 11, j; Abb. 15, 11)

Der M. latissimus dorsi ist ein kräftiger Muskel, der in der Lateralansicht einem Dreieck ähnelt, wobei eine Spitze am Oberarm inseriert.

Der M. latissimus dorsi entspringt dorsal aus dem tiefen Blatt der Fascia thoracolumbalis, die von der Pars thoracica des M. trapezius lateral bedeckt wird. Weiters entspringt er in Zacken von den Lateralflächen der fünften bis dreizehnten Rippe. Der caudale Rand des Muskels hat einen bogenförmigen Verlauf. Der craniale Teil des Muskels verläuft annähernd vertikal, der mittlere Teil cranioventral und der ventrale Abschnitt in horizontaler Richtung. Dem Muskel liegt lateral die oberflächliche Rumpffaszie auf, von der er nur schwer zu trennen ist. Der craniale Rand wird vom M. rhomboideus thoracis lateral bedeckt; er selbst bedeckt den medial liegenden M. serratus dorsalis cranialis.

Die Fasern des M. latissimus dorsi konvergieren in Richtung Oberarm. Der Muskel ist im weiteren Verlauf um eine cranioventrale verlaufende Achse gedreht und legt sich um die ventrale Hälfte des Margo caudalis der Scapula.

Der craniale, aus der Fascia thoracolumbalis entspringende Teil des M. latissimus dorsi setzt im Bereich des Angulus caudalis der Scapula fleischig am Caput longum des M. triceps brachii an. An dieser Stelle ist ein oberflächlicher Sehnenstreifen ausgebildet, an der auch die Schulter- bzw. Oberarmfaszie ansetzt.

Der caudale, an den Rippen entspringendeTeil des M. latissimus dorsi überquert den M. tensor fasciae antebrachii medial und steht mit diesem über wenige Muskelfasern in Verbindung. In weiterem Verlauf zieht er gemeinsam mit der Ansatzsehne des M. teres major ohne mit ihr zu verschmelzen. Der M. latissimus dorsi inseriert selbständig und fleischig knapp proximal des Ansatzes des M. teres major an der medialen Humerusfläche.

4.1.6. M. pectoralis descendens (Abb. 5, c; Abb. 14, 5; Abb. 16, 5)

Der M. pectoralis decendens verbindet den cranialen Teil des Sternums bzw. die 1. Rippe mit dem Oberarm. Er entspringt an der lateralen Fläche des Manubrium sterni an einer umschriebenen, ellipsenförmigen Stelle. Ein zusätzlicher schmaler Muskelbauch entspringt am ventralen Ende der Vorderkante der ersten Rippe. Dieser Muskelbauch vereinigt sich nach bogenförmigen Verlauf über laterocaudal mit dem Hauptteil des Muskels.

Im Bereich des Manubrium sterni bedeckt der M. pectoralis descendens cranial den Ursprung des M. sternocephalicus und caudal den M. pectoralis profundus.

Der M. pectoralis descendens zieht mit distolateralem Faserverlauf nach lateral. Seine craniale Fläche ist in der Mitte vertikal eingekerbt. An dieser Kerbe und am Sternum zwischen Ursprüngen des M. pectoralis descendenss und M. pectoralis profundus entspringt eine dicke Faszie, die den M. pectoralus descendens überzieht und sich kurz vor Erreichen des Oberarmes mit seinem muskulösen Ansatzschenkel verbindet.

Der M. pectoralis descendens verjüngt sich nach Aufnahme des Faszienstranges sehr stark. Er liegt zunächst medial des M. pectoralis profundus, dann cranial von ihm und setzt schließlich an der Crista humeri an.

Im Ansatzbereich wird er cranial vom M. cleidobrachialis bedeckt.

4.1.7. M. pectoralis profundus (Abb. 5, d; Abb. 16, 3)

Der M. pectoralis profundus ist ein kräftiger Muskel, der vom Sternum an die mediale Seite des Oberarmes zieht. Er entspringt an einem schmalen Streifen lateroventral am Sternum. Der Ursprungsbereich reicht vom ersten Rippenansatz nachcaudal bis über das Sternum hinaus. Hier verbinden sich die Muskeln der beiden Körperseiten in der Medianebene im Bereich des Processus xiphoideus.

Der Muskel nimmt unmittelbar nach seinem Ursprung deutlich an Dicke zu und bedeckt lateral die gesamte Seitenfläche des Sternums. Der M. pectoralis profundus hat nahe des Sternums einen annähernd horizontalen Faserverlauf seine Oberfläche erscheint gefächert. In den caudalen zwei Dritteln setzt entlang seiner dorsalen Kante der M. cutaneus trunci am Epimysium an.

Lateral des cranialen Sternumabschnittes verjüngt sich der Muskel stark und verläuft bogenförmig nach dorsolateral. Der oberflächliche und der tiefe Brustmuskel werden durch ein kräftiges Faszienblatt, welches die mediale Fläche der M. pectoralis descendens bedeckt, getrennt.

Im Oberarmbereich stellt der M. pectoralis profundus nur mehr einen schmalen und flachen Muskel dar. Er bedeckt proximal am Humerus die Ursprungssehne des M. coracobrachialis medial und zieht weiter an die craniale Humerusfläche. Hier bedeckt der M. pectoralis profundus die Bicepssehne knapp ventral des Sulcus intertubercularis cranial und setzt schließlich am distalen Ende der Pars cranialis des Tuberculum majus an.

4.1.8. M. subclavius (Abb. 3, i; Abb. 5, a; Abb. 9, c;)

Der kräftige M. subclavius entspringt fleischig an der Lateralfläche des ersten Rippenknorpels knapp proximal deren Verbindung mit dem Brustbein.

Im Ursprungsbereich liegen der M. pectoralis profundus und der M. pectoralis descendens ventral benachbart. Der M. sublavius zieht breiter werdend bogenförmig nach craniodorsal und nach lateral. Dabei liegt er der Pars zygomatica und der Pars mandibularis des M. sternocephalicus lateral auf. Der M. subclavius wird bis knapp vor seinem Ansatz wiederum lateral vom M. brachiocephalicus bedeckt.

Auf der Höhe des Schultergelenkes liegt der M. subclavius dem M. supraspinatus craniolateral auf und inseriert weiter proximal in dessen Faszienüberzug.

4.1.9. M. rhomboideus

Das Rhomboideus - System besteht aus zwei Muskeln, nämlich dem *M. rhomboideus capitis* und dem *„M. rhomboideus cervicis et thoracis“*.

“M. rhomboideus cervicis et thoracis” (Abb. 2, b+c; Abb. 3 b+b´; Abb. 12, 4; Abb. 13, 4)

Der *M.* rhomboideus cervicis et thoracis besteht aus einem cranialen und einem caudalen Teil, die im Ursprungsbereich ohne erkennbare deutliche Grenze inneinander übergehen. Der craniale Teil entspringt fleischig und segmentiert von den vorderen Seitenflächen der Processus spinosi des dritten bis siebten Brustwirbels. Er spannt sich annähernd waagrecht zwischen diesen und dem Schulerblattknorpel aus. Der craniale Teil inseriert fleischig an der medialen Fläche der Cartilago scapulae.

Der caudale Teil entspringt aponeurotisch von den Enden der Processi spinosi des dritten bis fünften Brustwirbels. Der Ursprungsbereich wird von der Pars thoracica des M. trapezius

lateral bedeckt. Die Sehnenplatte verläuft annähernd vertikal nach ventral und geht bald in einen gefiederten Muskelbauch über. Dieser legt sich an den Margo caudalis der Skapula an, wodurch die craniale Kante des Muskels eingedellt wird. Der Muskel bedeckt die caudale Fläche des M. serratus ventralis cervicis und die craniale Fläche des M. serratus ventralis thoracis lateral. An einem der untersuchten Individuen konnte ein zusätzlicher Ursprung aus der Fascia thoracolumbalis nachgewiesen werden. Der caudale Teil des M. rhomboideus cervicis et thoracis konvergiert und setzt in Form einer schmalen Sehne am caudalen Ende des Margo dorsalis der Skapula an. Die Ansatzstelle wird vom M. latissimus dorsi lateral bedeckt.

M. rhomboideus capitis (Abb. 1, b; Abb. 2, d; Abb. 3, a; Abb. 12, 5)

Der M. rhomboideus capitis entspringt relativ schmal und fleischig dorsal an der Squama occipitalis im Bereich der Linea nuchae. Er entwickelt sich zu einem kräftigen, im Querschnitt querovalen Muskelbauch. Dieser verläuft beidseits lateral am Ligamentum nuchae, mit dem er auch verbunden ist, oberflächlich nach caudal. Er liegt dem M. splenius dorsal auf. Seine ventrale Fläche wird von einer starken Faszie überzogen. Der M. rhomboideus capitis inseriert an der craniolateralen Fläche der Cartilago scapulae, zwischen dem Angulus cranialis und dem am weitesten dorsal gelegenen Punkt der Skapula.

4.1.10. M. serratus (Abb. 4, a,b,c; Abb. 13, 2)

Das M. serratus - System des Afrikanischen Elefanten besteht aus einem M. serratus ventralis cervicis, einem M. serratus ventralis thoracis und einem „*M. serratus profundus*“.

Der M. serratus ventralis cervicis (Abb. 4, a) entspringt an den Dorsalflächen der Procc. transversi des dritten bis siebten Halswirbels. Die Ursprünge werden vom quer über die Proc. transversi verlaufenden M. scalenus bedeckt. Der Muskel erhält durch die weiter auseinander-

liegenden Ursprungsflächen ein segmentiertes Aussehen. Die Muskelsegmente sind fest miteinander verbunden, verlaufen nebeneinander liegend nach dorsal und bedecken dabei den Mm. longissimus cervicis und longissimus thoracis lateral. Der M. serratus ventralis cervicis hat in der Lateralansicht eine annähernd rechteckige Form. Er setzt fleischig an der vorderen Hälfte der Facies serrata der Scapula an.

Der M. serratus ventralis thoracis (Abb. 4, b) liegt als platter Muskel der seitlichen Brustwand auf und entspringt halbkreisförmig mit Zacken von den Lateralflächen der ersten bis zehnten Rippe. Dadurch erhält er ein fächerförmiges Aussehen. Die Muskelzacken ziehen schräg über die Zwischenrippenmuskulatur. Das craniale Drittel des Muskels wird vom Oberarm, die caudalen zwei Drittel vom M. latissimus dorsi lateral bedeckt. Der M. serratus ventralis thoracis konvergiert im dorsalen Bereich sehr stark, wobei die cranialen Muskelzacken nach dorsal, der mittlere Muskelteil nach craniodorsal und der caudale Teil annähernd waagrecht nach cranial unter das Schulterblatt ziehen. Dabei überquert er die Mm. iliocostalis thoracis und longissimus cervicis lateral. Der M. serratus ventralis thoracis inseriert mfleischig an der caudalen Hälfte der Facies serrata der Skapula.

Der M. serratus profundus (Abb. 4, c) wurde aufgrund seiner tieferen Lage relativ zu den Mm. serratus ventralis so benannt und entspringt, bedeckt vom M. longissimus thoracis, mit einzelnen Zacken an den Dorsalflächen der Proc. transversi sowie mit schmäleren Zacken an den Seitenflächen der Procc. mammillares der ersten fünf Brustwirbel. Obwohl anfangs segmentiert, überquert der M. serratus profundus als einheitlicher Muskel lateral das semispinale und spinotransversale System der autochthonen Rückenmuskulatur. Zwischen den Mm. longissimus cervicis bzw. longissimus thoracis und dem M. iliocostalis thoracis entspringt das craniale Ende der Fascia spinocostotransversaria, die mit craniodorsalem Verlauf in den M. serratus profundus einstrahlt. Der M. serratus profundus tritt von medial an

die Mm. serrati ventrale cervicis und thoracis heran und verschmilzt mit ihnen kurz vor deren Ansatz an der Facies serrata der Skapula.

Abb. 1: Muskulatur des Schultergürtels, Oberflächliche Schicht: a M.splenius, b M. rhomboideus capitis, c M. protractor scapulae, d M. trapezius (Pars cervicis), e M. omooccipitalis, f M. brachiocephalicus, g, M. sternomandibularis, h Pseudolacertus, i M. trapezius (Pars thoracica)
1 Spina scapulae, 2 Meatus acusticus externus

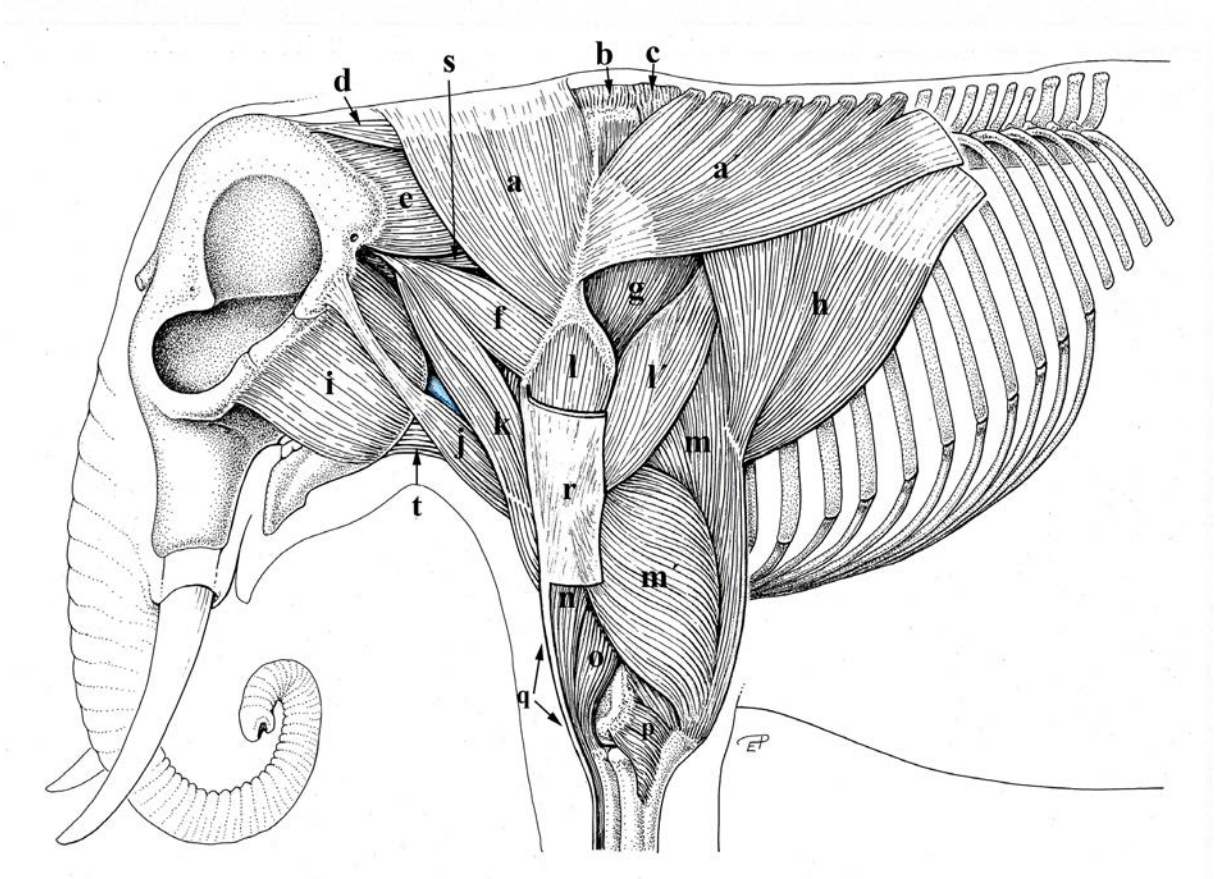


Abb. 2: Muskulatur des Schultergürteles und Oberarmes von Loxodonta Africana (Oberflächliche Schicht):
a M. trapezius (Pars cervicalis), a´ M. trapezius (Pars thoracica), b,c M. rhomboideus cervicis et thoracis (cranialer Teil), d M. rhomboideus capitis, e M. splenius, f M. omooccipitalis, g M. infraspinatus, h M. latissimus dorsi, i M. masseter, j M. sternozygomaticus, k M. brachiocephalicus, l M. deltoideus (Pars acromialis), l´ M. deltoideus (Pars scapularis), m M. triceps brachii (Caput longum), m M. triceps brachii (Caput laterale), n M. brachioradialis, o M. brachialis, p M. anconaeus, q Pseudolacertus, r Fascia brahii, s M. protractor scapulae, t M. sternocephalicus

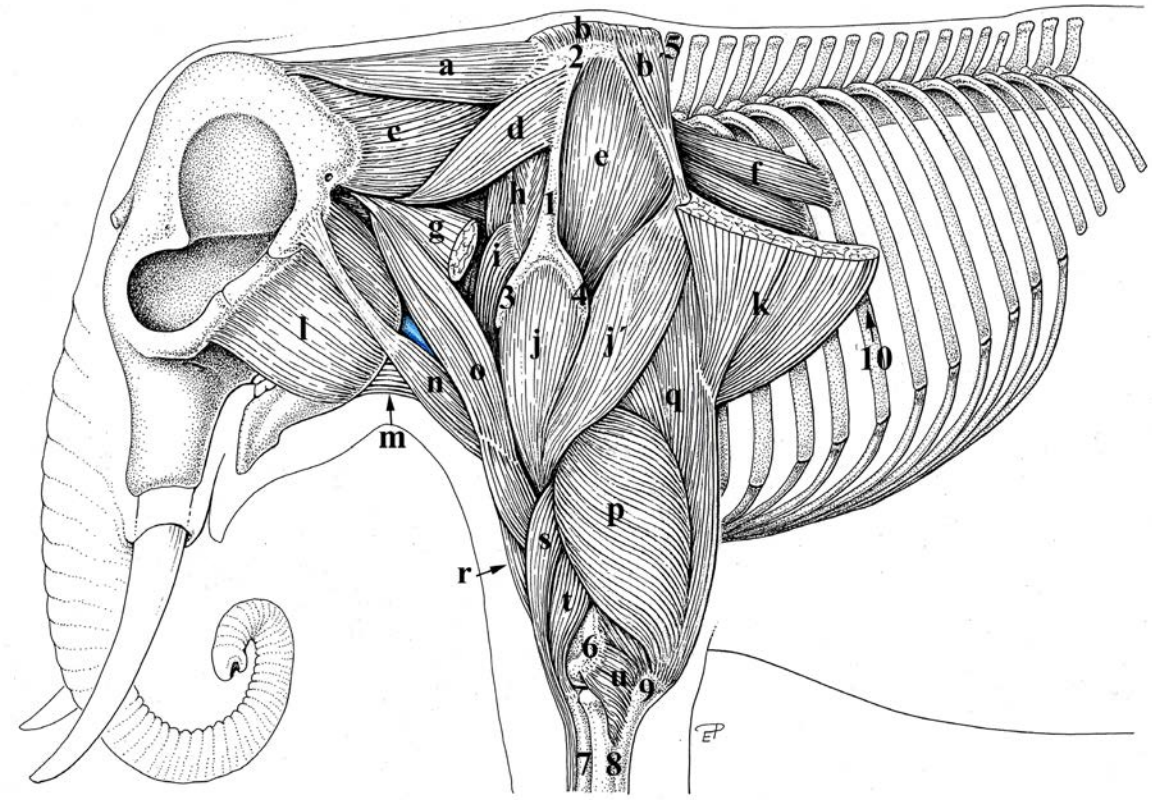


Abb. 3: Muskulatur des Schultergürteles und Oberarmes (Oberflächliche Schicht): a M. rhomboideus capitis, b,b´ M. rhomboideus capitis et cervicis, c M. splenius, d M. protractor scapulae, e M. infraspinatus, f M. serratus ventralis thoracis, g M. omooccipitalis, h M. supraspinatus, i M. subclavius, j M. deltoideus (Pars acromialis), j´M. deltoideus (Pars scapularis), k M. latissimus dorsi, l M. masseter, m M. sternomandibularis, n M. „sternozygomaticus“, o M. brachiocephalicus, p M. triceps brachii (Caput laterale), q M. triceps brachii (Caput longum), r M . biceps brachii, s M. brachioradialis, t M. brachialis, u M. anconaeus
1 Spina scapulae, 2 Cartilago scapulae, 3 Proc. hamatus, 4 Proc. suprahamatus, 5 Fünfter Brustwirbel, 6 Epicondylus lateralis des Humerus, 7 Radius, 8 Ulna, 9 Tuber olecrani, 10 Zehnte Rippe

Abb. 4: Serratus - Gruppe, Lateralansicht: a M. serratus ventralis cervicis, b M. serratus ventralis thoracis, c M. serratus profundus, d M. semispinalis, e M. iliocostalis. 1 Atlas, 2 Axis, 3 Proc. spinosus des ersten Brustwirbels, 4 Erste Rippe, 5 Sternum, 6 Umriß der Skapula

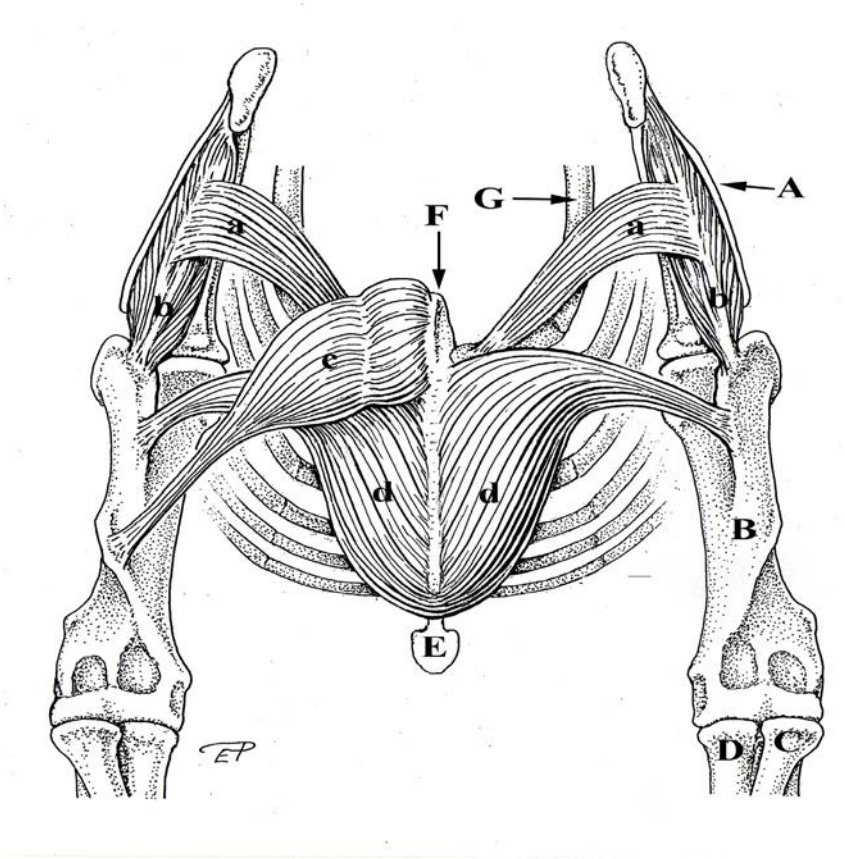


Abb. 5: „Pectoralis-Gruppe“, Cranio-ventrale Ansicht (Schematisch): a M. subclavius, b M. supraspinatus, c M. pectoralis descendens, d M. pectoralis profundus. A Skapula, B Humerus, C Radius, D Ullna, E Proc. xiphoideus, F Manubrium sterni, G 1. Rippe

Abb. 6: Schädel eines Afrikanischen Elefanten (Caudoventrale Ansicht): A Os occipitale, a´ Pars lateralis, a´´ Pars basilaris; B Os temporale, b´ Pars squamosa, b´´ Proc. zygomaticus, b´´´ Proc. mastoideus; C OS Basisphenoidale, c´ Proc. pterygoideus: 1 und 2 Ansätze des M. cleidooccipitalis, 3 Ursprung des M. omooccipitalis

4.2 Eigenmuskulatur der proximalen Gliedmaße

4.2.1. M. supraspinatus (Abb. 3, h; Abb. 9, a; Abb. 10, a; Abb. 12, 15; Abb. 16, 1)

Der M. supraspinatus ist ein dicker, jedoch schmaler Muskel, dessen Breite in etwa nur ein Drittel jener des M. infraspinatus erreicht und der im proximalen Abschnitt zweigeteilt ist. Der craniale, schmälere Teil entspringt sehnig vom Angulus cranialis scapulae und in weiterer Folge im cranialen Drittel der Fossa supraspinata. Der caudale Teil entspringt breit und fleischig vom Margo dorsalis scapulae und von den caudalen zwei Dritteln der Fossa supraspinata sowie von der cranialen Fläche der Spina scapulae. Cranial überragt der M. supraspinatus das Schulterblatt und liegt dem M. subscapularis lateral an, ohne mit ihm in Verbindung zu treten.

Beide Teile nehmen weitere Ursprungsfasern aus der Fossa supraspinata auf, bleiben aber durch eine vertikale Sehnenplatte weitgehend voneinander getrennt. Der schmälere, craniale Teil wird breiter, während der breit entspringende, caudale Teil gegen distal schmäler wird. Die Gesamtbreite des Muskels bleibt jedoch im Bereich des Schulterblattes gleich.

Auf Höhe des Proc. hamatus vereinigen sich beide Teile vollständig und ziehen craniolateral über das Schultergelenk hinweg. Distal des Gelenkes verjüngt sich der Muskel sehr stark, um fleischig an einem eng umschriebenen Areal an der Pars cranialis des Tuberculum majus anzusetzen. Die den Muskel durchziehende Sehnenplatte ist hier oberflächlich sichtbar und setzt eigenständig distal des muskulösen Teils an der lateralen Humerusfläche an. Der M. supraspinatus wird an seiner gesamten Oberfläche von der Oberarmfaszie bedeckt.

4.2.2. M. infraspinatus (Abb. 2, g; Abb. 3, e; Abb. 9, b; Abb. 10, b; Abb. 12, 6; Abb. 14, 1)

Der M. infraspinatus ist ein kräftiger, stark sehnig durchsetzter Muskel von dreieckiger Gestalt. Er entspringt am proximalen Teil der Fossa infraspinata, caudal an der Spina scapulae, an der medialen Fläche des Proc. suprahamatus und caudal am Proc. hamatus. Der M. infraspinatus ist von einer starken Faszie überzogen und in seinen proximalen zwei Dritteln von der Pars thoracica des M. trapezius bedeckt. Unterhalb der Knochenleiste, die die Fossa infraspinata in zwei craniale und ein caudales Dritttel teilt, liegt der Ursprung des Caput longum des M. triceps brachii am ventralen Teil der Fossa infraspinata benachbart.

Der im Ursprungsabschnitt breite M. infraspinatus verschmälert sich im distalen Drittel der Scapula sehr stark und unterkreuzt den Proc. suprahamatus mit craniodistalem Faserverlauf. Zwischen dem Proc. hamatus und dem Schultergelenk bedeckt der M. infraspinatus den M. teres minor teilweise lateral, während er selbst von dem aus seinem Faszienüberzug entspringenden M. deltoideus bedeckt wird. Hier wird der M. infraspinatus auch an seiner Innenfläche von einem Sehnenspiegel überzogen, der mit der Schultergelenkkapsel in Verbindung steht.

Der M. infraspinatus setzt fleischig und breitflächig an der Pars caudalis des Tuberculum majus an. Die Ansatzstelle wird lateral vom M. deltoideus bedeckt.

4.2.3. M. deltoideus (Abb. 2, l+l´, Abb. 3 j+j´, Abb. 9, d+ d´, Abb. 12, 13 + 14; Abb. 14, 4; Abb. 16, 4)

Der M. deltoideus des Afrikanischen Elefanten setzt sich aus einer Pars acromialis und einer Pars scapularis zusammen.

Die *Pars acromialis* entspringt als muskulöse Platte von den distalen Enden des Proc. hamatus und des Proc. suprahamatus sowie der zwischen dieser befindlichen knöchernen

Gabel. Die Pars acromialis wird lateral von der mächtigen Oberarmfaszie bedeckt, mit der sie auch innig verbunden ist. Die Pars acromialis ist stark sehnig durchsetzt. An ihrer Medialfläche ist die Pars acromialis ebenfalls von einer Faszie überzogen, über welche sie mit dem darunter liegenden M. infraspinatus verbunden ist. Die Pars acromialis zieht in distaler Richtung über die Schultergelenkkapsel und über das Tuberculum majus des Humerus.

Die *Pars scapularis* entspringt aponeurotisch an den Lateralflächen des distalen Drittels des Margo caudalis und am Angulus caudalis der Skapula. Kurz nach seinem Ursprung geht der Muskel in einen kräftigen, in der lateralen Ansicht und im Querschnitt dreieckigen Muskelbauch über, der in craniodistaler Richtung über die Skapula zieht. Die Pars scapularis bedeckt lateral den ventralen Rand des M. infraspinatus, den M. teres minor, sowie den Ursprung des Caput longum des M. triceps brachii. Ventral der Skapula bedeckt der Muskel den Ursprung des Caput laterale des M. triceps brachii lateral. Die Pars scapularis verjüngt sich distal des Tuberculum majus zu einer Sehne, die in die Pars acromialis einstrahlt.

Beide Teile des M. deltoides inserieren gemeinsam mit einer kräftigen Endsehne an der Tuberositas deltoidea des Humerus.

4.2.4. M. teres minor (Abb. 10, c; Abb. 12, 7; Abb. 14, 2)

Der M. teres minor enstpringt sehnig lateral am Margo dorsalis der Skapula. Die Ursprungsstelle liegt am Übergang vom mittleren in das caudale Drittel des Margo dorsalis. SMUTS und BEZUIDENHOUT (1993) beschreiben hier und weiter ventral einen Knochenkamm, der die Fossa infraspinata teilt. Der M. teres minor verläuft auf dem Knochenkamm und zwischen dem M. infraspinatus und der Pars scapularis des

M. deltoideus liegend in craniodistaler Richtung. Mit den zwei letztgenannten Muskeln ist der M. teres minor in jenem Bereich, wo sie aneinanderliegen, durch eine kräftiges Faszienblatt cranial und caudal verbunden.

Die Sehne des M. teres minor zieht medial des Proc. suprahamatus nach distal und geht in einen Muskelbauch über, der schließlich vom M. deltoideus lateral bedeckt wird. Caudal grenzt der M. teres minor an den Ursprungsbereich des Caput longum des M. triceps brachii.

Der M. teres minor verläuft lateral über das Schultergelenk und setzt in der Hauptsache caudal des M. infraspinatus an der Pars caudalis des Tuberculum majus an. Aus der caudalen Oberfläche des Muskels geht ein Sehnenpiegel hervor, der sehnig weiter nach distal verläuft und schließlich am proximalen Ende der Tuberositas deltoidea inseriert.

4.2.5. M. teres major (Abb. 11, b; Abb. 13, 4; Abb. 15, 5)

Der M. teres major ist ein schmaler, spindelförmiger Muskel, der sich zwischen dem caudalen Winkel der Skapula und der medialen Humerusfläche ausspannt. Er entspringt fleischig an einer kleinen, dreieckigen Fläche medial der Skapula am Angulus caudalis. Kurz nach seinem Ursprung verbreitert er sich zu einem flachen, im Querschnitt elliptischen Muskelbauch, der parallel zum M. subscapularis nach craniodistal zieht. Er bedeckt von seinem Ursprung weg bis auf Höhe des Schultergelenkes den M. tensor fasciae antebrachii medial. Der M. teres major wird an seiner medialen Fläche von einem Sehnenspiegel überzogen.

Der Muskel verjüngt sich distal des Caput humeri und verläuft eine kurze Strecke gemeinsam mit dem M. latissimus dorsi, bevor er diesen lateral kreuzt. Schließlich

inseriert er distal des Ansatzes des M. latissimus dorsi fleischig an der Tuberositas teres major. Der Ansatzbereich wird von der caudalen Kante des M. coracobrachialis bedeckt.

4.2.6. M. subscapularis (Abb. 11, a; Abb. 13, 3; Abb. 15, 2; Abb. 16, 2)

Der M. subscapularis entspringt fleischig an der gesamten Fossa subscapularis ventral der Facies serrata. Der Muskel wird von einer dicken Faszie überzogen und ist mehrfach gefiedert. Der Muskel ist im Querschnitt annähernd rechteckig.

Er überragt den vorderen Schulterblattrand der Skapula halswärts und steht in seinem proximalen Drittel mit dem M. supraspinatus in lockerer Verbindung. In der medialen Ansicht hat der M. subscapularis die Form eines Dreiecks und seine Fasern konvergieren nach ventral.

Am caudalen Rand des M. subscapularis verläuft der M. teres major entlang des Margo caudalis der Skapula. Beide ziehen annähernd parallel nach craniodistal in Richtung Schultergelenk. Knapp proximal des Collum scapulae gehen die Muskelfasern des M. subscapularis in eine breite Sehnenplatte über, die medial über das Schultergelenk zieht. Im Bereich des Schultergelenkes wird der M. subscapularis von der breiten Ursprungssehne des M. coracobrachialis medial bedeckt.

Die Sehnenplatte des M. subscapularis verschmälert sich distal des Schultergelenkes und inseriert am Tuberculum minus des Humerus. Die Ansatzstelle wird medial von der Ursprungssehne des M. coracobrachialis bedeckt.

4.2.7. M. coracobrachialis (Abb. 11, c; Abb. 13, 6; Abb. 15, 9 + 10)

Der M. coracobrachialis ist ein sehnig durchsetzter Muskel, der an der Medialseite des Humerus verläuft. Er entspringt mit einer flachen Sehne am Proc. coracoideus und auch

von der medialen Fläche des Tuberculum supraglenoidale. Die Sehne verbreitert sich unmittelbar nach ihrem Ursprung zu einer Platte. Diese zieht in caudodistaler Richtung medial über das Schultergelenk und bedeckt medial die knapp distal des M. coracobrachialis ansetzende Sehne des M. subscapularis.

Der M. coracobrachialis weist im proximalen Drittel des Humerus einen stark sehnig durchsetzten Muskelbauch auf. Ein Teil der Ursprungssehne setzt sich in Form eines streifenförmigen Überzuges an der cranialen Muskeloberfläche nach distal fort. Der Muskel liegt dem Humerus medial direkt an und bedeckt im proximalen Humerusdrittel die Ansätze des M. latissimus dorsi und des M. teres major von medial.

Im mittleren Humerusdrittel verjüngt sich der Muskelbauch des M. coracobrachialis, um dann im distalen Drittel wieder breiter zu werden. In der distalen Humerushälfte liegt der Ursprungsbereich des Caput mediale des M. triceps brachii caudal benachbart.

Der M. coracobrachialis inseriert schließlich zweigeteilt am Epicondylus medialis des Humerus. Der die Muskeloberfläche überziehende Sehnenstreifen wird zu einer breiten Ansatzsehne, die direkt lateral am Epicondylus medialis humeri ansetzt. Der muskulöse Teil hingegen verschmälert sich und setzt fleischig an der caudalen Fläche des Epicondylus des Humerus an.

4.2.8. M. brachialis (Abb. 9, j; Abb. 10, h; Abb. 15, 4; Abb 17, 1; Abb. 20, 2)

Der M. brachialis des Afrikanischen Elefanten ist ein langer und abgeflachter Muskel, der in gewundenem Verlauf vom proximalen Teil des Humerus an Radius und Ulna zieht. Er entspringt fleischig an einer rechteckig umschriebenen Fläche im Bereich der Facies

caudalis humeri knapp distal des Collum humeri. Der Ursprungsbereich wird vom Caput laterale des M. triceps brachii lateral bedeckt. Craniolateral am distalen Ende der Tuberositas deltoidea liegt der Ursprungsbereich des M. brachioradialis unmittelbar benachbart.

Der M. brachialis windet sich in den beiden distalen Oberarmdritteln im Sulcus musculi brachialis direkt dem Knochen anliegend von caudal über lateral nach cranial. Im mittleren Oberarmdrittel wird er lateral vom M. brachioradialis, mit dem er über ein Faszienblatt verbunden ist und caudal vom Caput laterale des M. triceps brachii bedeckt.

Im distalen Humerusdrittel treten der M. brachialis und der M. brachioradialis zwischen dem Caput laterale des M. triceps brachii und dem M. biceps brachii an die laterale Oberfläche. Knapp oberhalb des Ellbogengelenkes kommt der M. brachialis zwischen M. brachioradialis (cranial) und M. extensor carpi radialis (caudal) zu liegen. Der M. brachialis verläuft cranial über das Ellbogengelenk nach distal, bedeckt die Muskelplatte des M. biceps brachii cranial und teilt sich in zwei etwa gleich starke, fleischige Ansatzschenkel. Der mediale Schenkel inseriert muskulös an der cranialien Fläche des Corpus der Ulna knapp distal des Bicepssehnenansatzes, der laterale an der Medialfläche des Collum radii.

4.2.9. M. biceps brachii (Abb. 3, r; Abb. 9, h; Abb. 10, f; Abb. 11, d; Abb. 18, 4; Abb. 20, 1)

Der M. biceps brachii liegt dem Humerus cranial auf. Er entspringt mit einer kräftigen Sehne cranial am Tuberculum supraglenoidale. Die Ursprungssehne verläuft in einer Kapselsehnenscheide des Schultergelenkes zwischen der Pars cranialis des Tuberculum majus und dem Tuberculum minus im Sulcus intertubercularis nach distal. Die Aussackung der Schultergelenkkapsel umschließt die Sehne fast vollständig (cranial befindet sich ein ca. 1 cm breites „Mesotendineum“) und reicht dorsal knapp eine

Fingerbreite über das Schulterglenk und distal ca. zwei Fingerbreiten unter den Sulcus intertubercularis.

Im proximalen Humerusdrittel wird die Sehne breiter und sie ist vom Ansatzbereich des M. pectoralis profundus cranial bedeckt. Im mittleren Humerusdrittel entwickelt der M. biceps brachii einen mächtigen, im Querschnitt sichelförmigen Muskelbauch. In diesem Bereich liegt der M. brachiocephalicus craniolateral benachbart. Die Ursprungssehne geht im Bereich des Muskelbauches in zahlreiche, proximodistal orientierte Sehnenstreifen über.

Der M. biceps brachii wird etwa ab dem distalen Humerusdrittel lateral vom M. brachialis begleitet. Er verjüngt sich knapp proximal des Ellbogengelenkes stark, zieht als flache Muskelplatte cranial über die mediale Hälfte des Ellbogengelenkes und geht kurz vor seinem Ansatz in eine Sehne über.

Der M. biceps brachii inseriert schließlich am cranialen Rand des Proc. coronoideus medialis der Ulna.

4.2.10. M. triceps brachii

Der M. triceps brachii des Afrikanischen Elefanten besteht aus drei Köpfen: Caput longum, dem Caput laterale und dem Caput mediale.

Caput longum (Abb. 2, m; Abb. 3, q; Abb. 7, a; Abb. 8, b; Abb. 9, f; Abb. 10, d; Abb. 11, e; Abb. 12, 8; Abb. 18, 1; Abb. 19, 1)

Das Caput longum des M. triceps brachii ist der größte Muskel des Oberarmes und bildet dessen caudale Kontur. Die laterale und mediale Fläche ist großteils von der Oberarmfaszie überzogen. Es entspringt muskulös am distalen Teil der Fossa infraspinata, am Margo

caudalis und aponeurotisch am Angulus caudalis. Das Ursprungsareal wird vom M. deltoides lateral bedeckt. Am caudalen Ende der Margo dorsalis zieht der M. latissimus dorsi mit einem kräftigen Muskelbauch an den caudoventralen Rand des Caput longum und verschmilzt mit diesem. Ventromedial an der Skapula entspringt das Caput longum mit einigen Muskelfasern an der Fossa subscapularis.

Die Ursprünge vereinigen sich bald zu einem mächtigen, im Querschnitt ovalen Muskelbauch mit caudodistalem Faserverlauf. Das Caput longum wird craniolateral von der Oberarmfaszie bedeckt. In der Lateralansicht wird das Caput longum in der proximalen Hälfte des Oberames cranial etwa auf drei Viertel seiner Breite vom Caput laterale und caudal von der Oberarmfaszie bedeckt. Die gesamte mediale Fläche des Caput longum weist ebenfalls einen starken Faszienüberzug auf, der sie vom medial anliegenden M. tensor fasciae antebrachii trennt. Der sich stark verjüngende M. tensor fasciae antebrachii bedeckt das Caput longum im distalen Humerusdrittel nur mehr zu einem kleinen Teil. Ab hier liegt das Caput longum dem Caput mediale, das zwischen ihm und der caudalen Humerusfläche verläuft, caudal auf.

Das Caput longum des M. triceps brachii verjüngt sich etwas und ist hier im Querschnitt annähernd kreisrund. Er setzt schließlich fleischig am Tuber olecrani an.

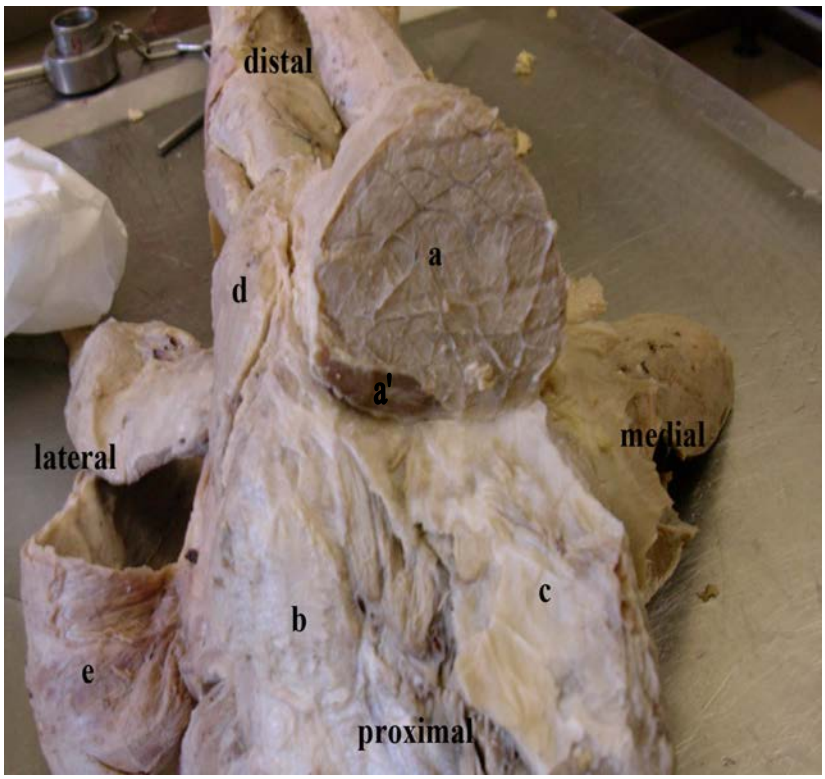


Abb. 7: Caput longum des M. triceps brachii (Dorsalansicht): *a* Caput longum des M. triceps brachii, *a‘* Sehnenplatte aus der Oberarmfaszie, *b* Caput laterale des M. triceps brachii, *c* Caput mediale des M. triceps brachii,, *d* M anconaeus, *e* Oberarmfaszie

Caput laterale (Abb. 2, m; Abb. 3, p; Abb. 7, b; Abb. 8, a;Abb.9, g; Abb. 10, e; Abb.15, 1)

Das Caput laterale ist ein mächtiger, in der Lateralansicht spindelförmiger und im Querschnitt dreieckiger Muskel. Er enstpringt fleischig an der caudolateralen Kante des Collum humeri knapp distal des Schultergelenkkapselansatzes. Der Muskel tritt im proximalen Humerusdrittel, zunächst vom M. deltoideus lateral bedeckt, an die Oberfläche und wird in seinem weiteren Verlauf von der Oberarmfaszie lateral überzogen. Das Caput laterale verbreitert sich im mittleren Humerusdrittel und ist zwischen dem M. brachialis bzw. M. brachioradialis (cranial) und dem Caput longum des M triceps brachii (caudal) eingebettet. Dabei bedeckt es den proximalen Teil des M. brachialis zur Gänze und das Caput longum, auf das es in caudodistaler Richtung spitzwinkelig zuläuft, zu etwa zwei Drittel seiner Breite. Das Caput laterale wird im distalen Humerusdrittel wieder schmäler, bedeckt lateral den proximalen Anteil des M. anconaeus und kommt nun caudal des an die Oberfläche tretenden

M. brachialis zu liegen. Schließlich strahlt der Muskel aponeurotisch von lateral in das Caput longum des M. triceps brachii ein und findet so seine Insertion.

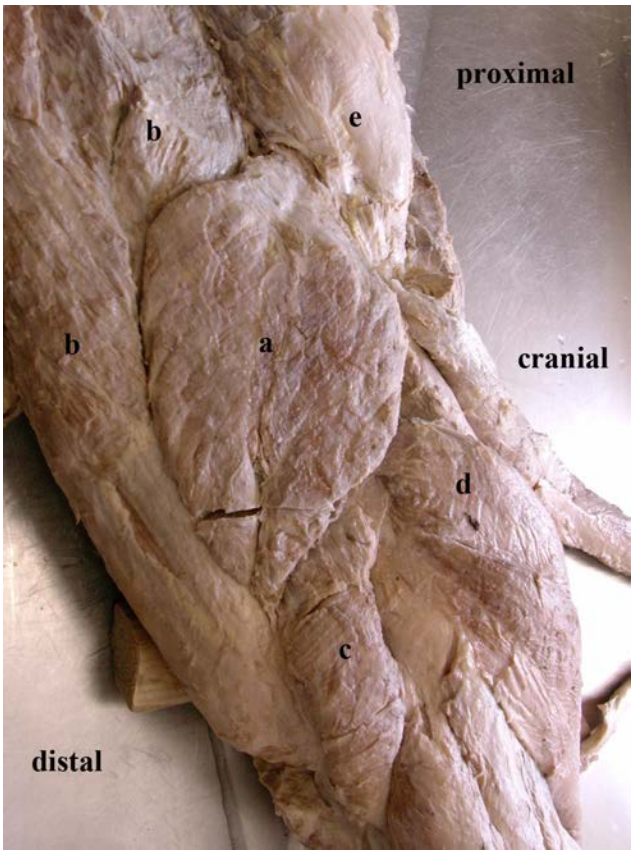


Abb. 8: Rechter Oberarm, Lateralansicht: M. triceps brachii, Caput laterale: *a* Caput laterale des M. triceps brachii, *b* Caput longum des M. triceps brachii, *c* M. anconaeus, *d* M. brachioradialis, e M. deltoideus

Caput mediale (Abb. 11, g; Abb. 15, 6; Abb. 18, 2)

Das Caput mediale des M. triceps brachii entspringt fleischig und ausgesprochen breit caudal am Humerusschaft. Die Ursprungsfläche grenzt proximal direkt an den Ansatzbereich des M. teres major, erstreckt sich über etwa ein Viertel der gesamten Humeruslänge nach distal und reicht bis zum Ursprungsgebiet des M. anconaeus. Im Bereich der medialen Fläche des Humerus wird das Caput mediale medial vom M. coracobrachialis bedeckt.

Das Caput mediale des M. triceps brachii behält die ursprüngliche Breite und zieht nach caudodistal. Dabei legt es sich mit seiner caudalen Fläche dem Caput longum des M. triceps

brachii an; lateral liegt der M. anconaeus benachbart. Auf Höhe des Humerusschaftes kommt caudomedial der M. tensor fasciae antebrachii zu liegen.

Das Caput mediale des M. triceps brachii verjüngt sich kurz vor seinem Ansatz sehr zu einer schmalen Sehne, die an einer kleinen, umschriebenen Stelle medial am Olekranon inseriert. Die Insertionsstelle wird von der Endsehne des M. tensor fasciae antebrachii medial bedeckt.

4.2.11. M. anconaeus (Abb. 2, p; Abb. 3, u; Abb. 7, d; Abb. 8, d; Abb. 9,k; Abb. 10, i; Abb. 15, 9 + 10; Abb. 19, 2)

Der M. anconaeus des Afrikanischen Elefanten ist ein kurzer, kräftiger Muskel, der aus drei, unvollständig voneinander getrennten Portionen besteht. In der Lateralansicht kommt er zwischen dem Lig. humeroulnare und dem Ansatz des Caput longum des M. triceps brachii zu liegen. Er wird lateral zum größten Teil von einer kräftigen Faszie bedeckt, die auch mit dem Lig. humeroulnare Verbindung aufnimmt. Von seinen drei Portionen, deren Trennungslinien annähernd horizontal verlaufen, ist die proximale die weitaus kräftigste. Sie wird in ihrem proximalen Abschnitt vom Caput laterale des M. triceps brachii lateral bedeckt. Die distale Portion liegt mit ihrem craniodistalen Teil unter dem M. extensor carpi ulnaris, welcher auf der Lateralfläche des M. anconaeus eine Delle hinterläßt. Der M. anconaeus entspringt fleischig an der caudalen Kante des Epicondylus lateralis des Humerus und in einem großen Bereich an der caudalen Humerusfläche zwischen dem Ursprung des Caput mediale des M. triceps brachii und der Fossa olecrani. Der Ursprungsbereich reicht bis an die mediale Kante des Humerus heran und der Muskel nimmt Verbindung mit dem Caput mediale des M. triceps bachii auf. Die Fasern der proximalen Portion sind caudodistal ausgerichtet, jene der mittleren Position annähernd horizontal, während jene der distalen Portion wiederum caudodistal ziehen. Der M.

anconaeus inseriert breitflächig lateral am Olecranon und an der proximalen Lateralfläche des Corpus ulnae.

4.2.12. M. tensor fasciae antebrachii (Abb. 11, f; Abb. 13, 5; Abb. 18, 3)

Der M. tensor fasciae antebrachii des Afrikanischen Elefanten ist ein platter Muskel. Er hat einen sehnigen Ursprung entlang des caudalen Skapularandes und wird hier teilweise vom M. teres major von medial bedeckt.

Der M. tensor fasciae antebrachii entwickelt bald einen breiten, im Querschnitt flach - sichelförmigen Muskelbauch, der in seinem Verlauf nach distal der Medialfläche des Caput longum des M. triceps brachii aufliegt. Im proximalen Drittel wird der M. tensor fasciae antebrachii medial vom Ansatzbereich des M. latissmus dorsi, zu dem er über Muskelfasern Verbindung hält, bedeckt. Im mittleren Oberarmdrittel verjüngt sich der M. tensor fasciae antebrachii etwas und gibt an seinem cranialen Rand die Sicht auf das Caput longum und im distalen Bereich auf das Caput mediale des M. triceps brachii frei.

Im distalen Oberarmdrittel bildet der M. tensor fasciae antebrachii eine Sehne aus, die an einer kleinen, umschriebenen Fläche distal des Ansatzes des Caput mediale des M. triceps brachii am Tuber olekrani inseriert.

4.2.13. M. brachioradialis (Abb. 2, n; Abb. 3, s; Abb. 15, 4)

Der M. brachioradialis entspringt fleischig am Humerus im caudalen Bereich der Tuberositas deltoidea. In seinem Verlauf nach distal liegt er umittelbar vom Ursprung an dem M. brachialis craniolateral auf. Der im Querschnitt halbmondförmige M. brachioradialis liegt dem M. brachialis in den beiden distalen Humerusdritteln zunächst

caudal, dann lateral und schließlich cranial auf und ist mit ihm über ein schmales Faszienblatt verbunden.

Der M. brachioradialis wird im mittleren Humerusdrittel vom Caput laterale des M. triceps brachii lateral bedeckt und tritt im distalen Humerusdrittel unter diesem an die Oberfläche. Er dreht sich im weiteren Verlauf nach cranial und bildet über der Ellbogenbeuge die craniale Kontur des Oberarmes. Cranial des Ellbogengelenks wird er von der mächtigen Oberarmfaszie und dem Pseudolacertus bedeckt.

In der proximalen Unterarmhälfte liegt er dem M. extensor carpi radialis lateral, in der distalen Unterarmhälfte cranial auf. Mit Beginn des distalen Drittels des Radius wird der Muskel sehnig. Diese Sehne verläuft schließlich craniomedial in einer Sehnenscheide über die Trochlea radii, unterkreuzt den M. abductor pollicis longus und inseriert am Os carpi intermedium (bzw. in der Gelenkkapsel über diesem Karpalknochen).

4.2.14. „Pseudolacertus“ (Abb. 2, q)

Die als Pseudolacertus bezeichnete Faszienverstärkung erhält seine ursprünglichen Faserbündel aus der die Schulter und den Oberarm craniolateral bedeckenden Faszie, Fasern vom distalen Ende des Proc. hamatus und vom distalen Abschnitt des Tuberculum supraglenoidale. Diese Teile vereinigen sich knapp oberhalb des Schultergelenkes zu einer breiten Sehnenplatte, die über lateral in distaler Richtung nach cranial zieht.

Ab Höhe des Schultergelenkes bildet der Pseudolacertus die craniale Kontur des Oberarmes. Er bedeckt knapp distal des Schultergelenkes den Sulcus intertubercularis und die darin verlaufende Ursprungssehne des M. biceps brachii.

Direkt ventral der Ansatzstelle des M. supraspinatus an der Pars cranialis des Tuberculum majus entspringt ein weiteres Faserbündel von der vorderen Kante des Humerus und zieht nach cranial an den Pseudolacertus und verschmilzt mit diesem. Kurz

distal des Zusammenschlusses geht der Pseudolacertus in eine querovale und sehnenartige Struktur über.

Im proximalen Bereich des Oberarms liegt der M. cleidobrachialis medial benachbart und verläuft annähernd parallel bis etwa zur Mitte des Oberarms. Schließlich unterkreuzt der M. cleidobrachialis den Pseudolacertus, um lateral bedeckt von ihm am Humers anzusetzen.

Distal am Unterarm wird der Pseudolacertus allmählich schmäler, verläuft zum M. brachioradialis, um schließlich knapp proximal seiner Insertion am Os carpi intermedium mit ihm zu verschmelzen. Weitere Teile des Pseudolacertus strahlen fächerförmig in die Unterarmfaszie ein.

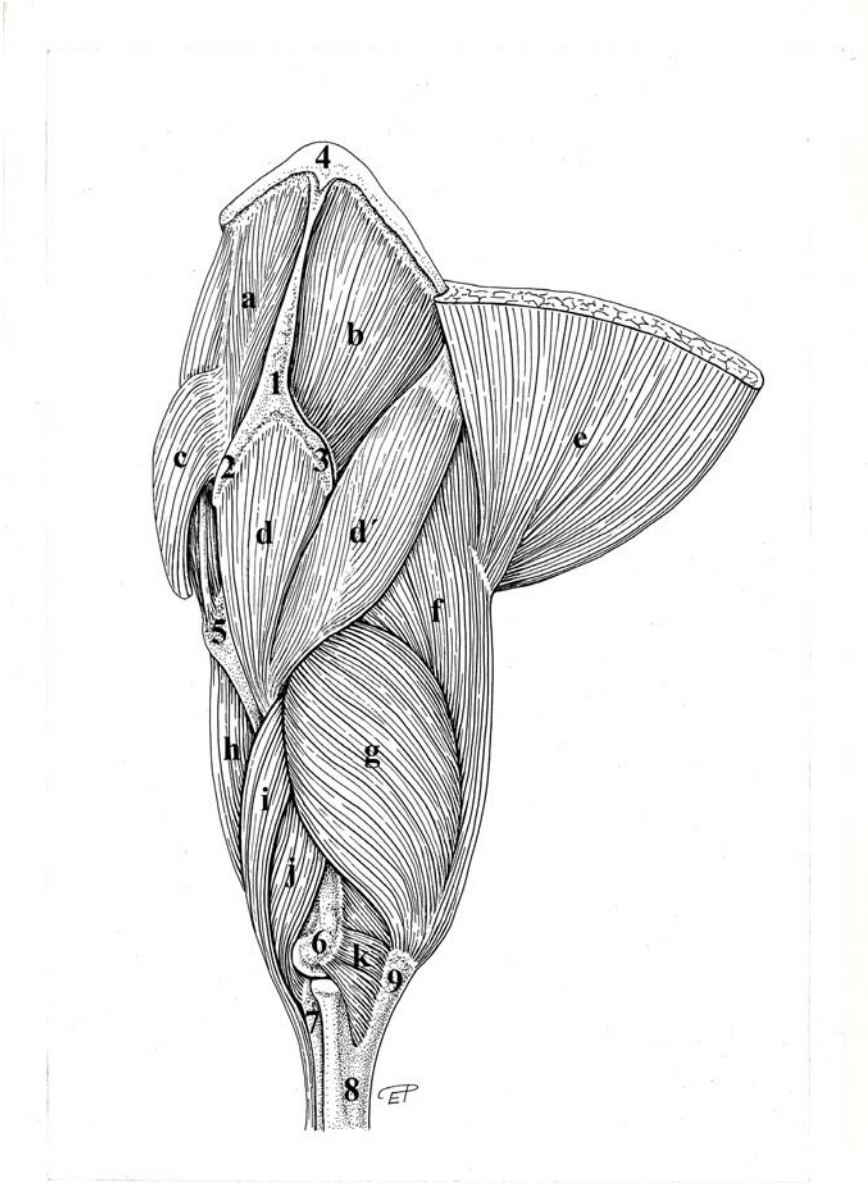


Abb. 9: Muskulatur der linken proximalen Vorderextremität von Loxodonta africana, oberflächliche Schicht. a M. supraspinatus, b M. infraspinatus, c M. sublavius, d M deltoideus (Pars acromialis), d´ M. deltoideus (Pars scapularis), e M. latissimus dorsi, f M. triceps brachii (Caput longum), g M. triceps brachii (Caput laterale), h M. biceps brachii, i M. brachioradialis, j M. brachialis, k M. anconaeus

1 Spina scapulae, 2 Proc. hamatus, 3 Proc. suprahamatus, 4 Cartilago scapulae, 5 Tuberculum majus (Pars cranialis), 6 Epicondylus lateralis, 7 Radius, 8 Ulna, 9 Tuber olecrani

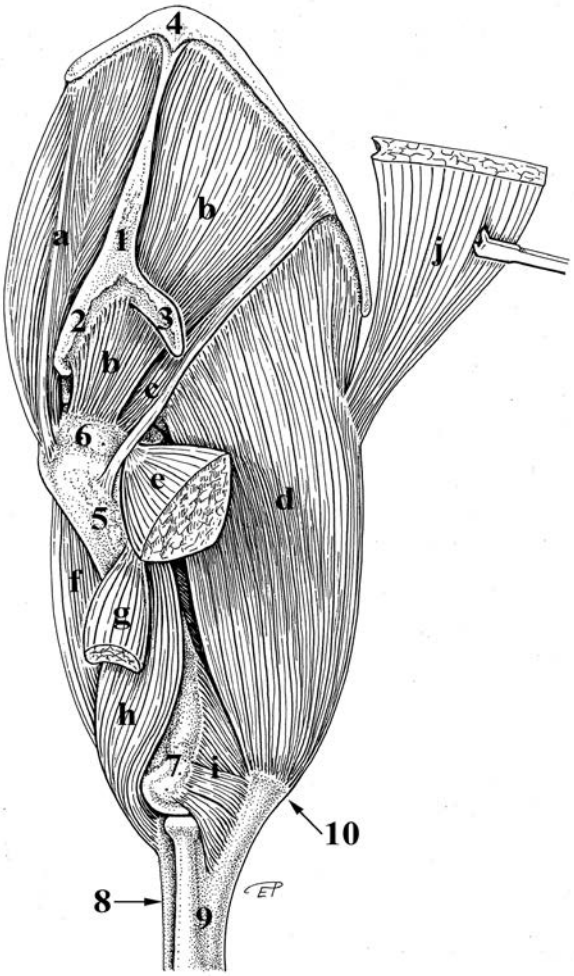


Abb. 10: Muskulatur der linken proximalen Vorderextremität von Loxodonta africana, Tiefe Schicht (Lateralansicht). a M. supraspinatus, b M. infraspinatus, c M. teres minor, d M. triceps brachii (Caput longum), e M. triceps brachii (Caput laterale), f M. biceps brachii, g M. brachioradialis, h M. brachialis, i M. anconaeus, j M. latissimus dorsi

1 Spina scapulae, 2 Proc. hamatus, 3 Proc. suprahamatus, 4 Cartilago scapulae, 5 Humerus, 6 Tuberculum majus, 7 Epicondylus lateralis, 8 Radius, 9 Ulna, 10 Tuber olecrani

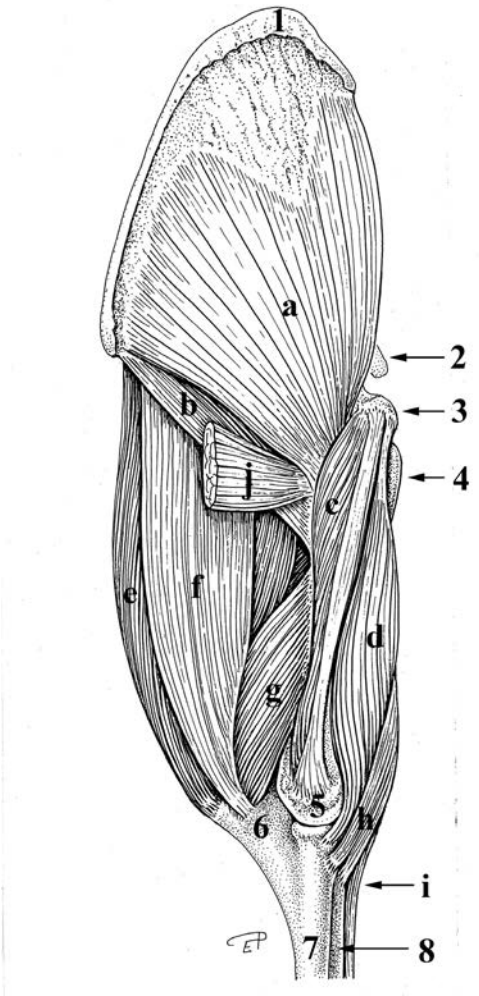
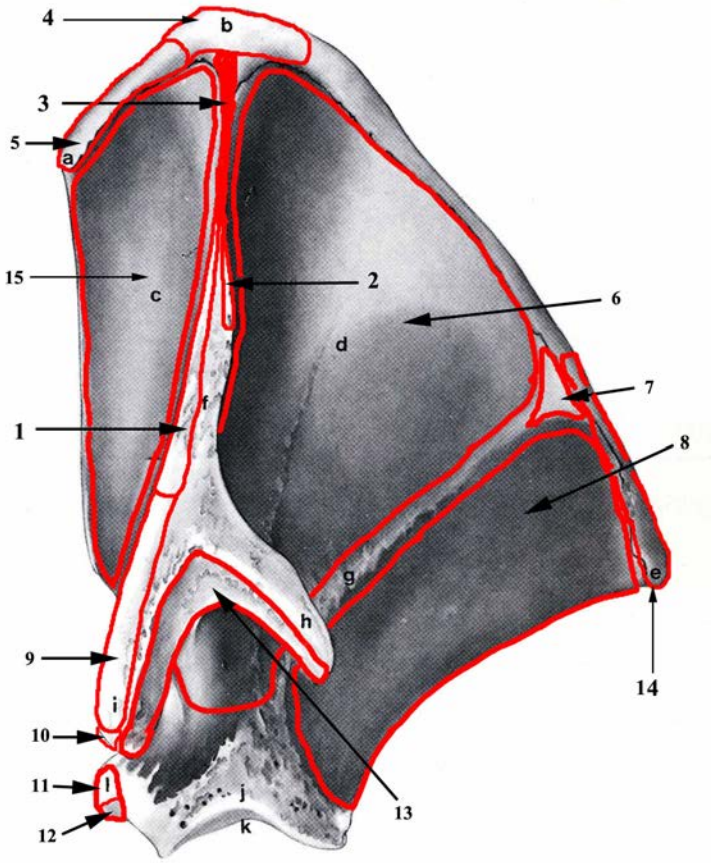


Abb. 11: Muskulatur der linken proximalen Vorderextremität von Loxodonta africana (Medialansicht): a M.subscapularis, b M. teres major, c M. coracobrachialis, d M. biceps brachii, e M. triceps brachii (Caput longum), f M. tensor fasciae antebrachii, g M. triceps brachii (Caput mediale), h M. brachialis, i M. brachioradialis, j M. latissimus dorsi

1 Cartilago scapulae, 2 Proc. hamatus, 3 Tuberculum supraglenoidale, 4 Tub. majus, 5 Epicondylus medialis des Humerus, 7 Ulna, 8 Radius



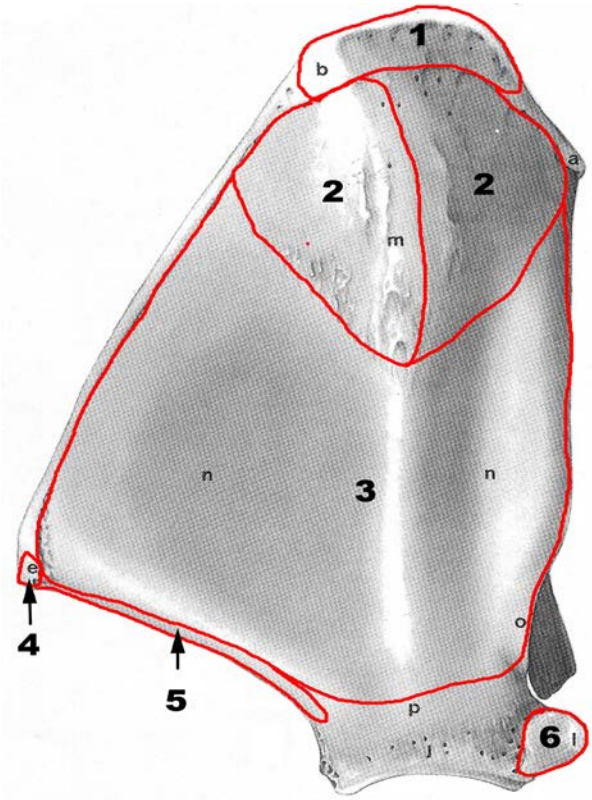
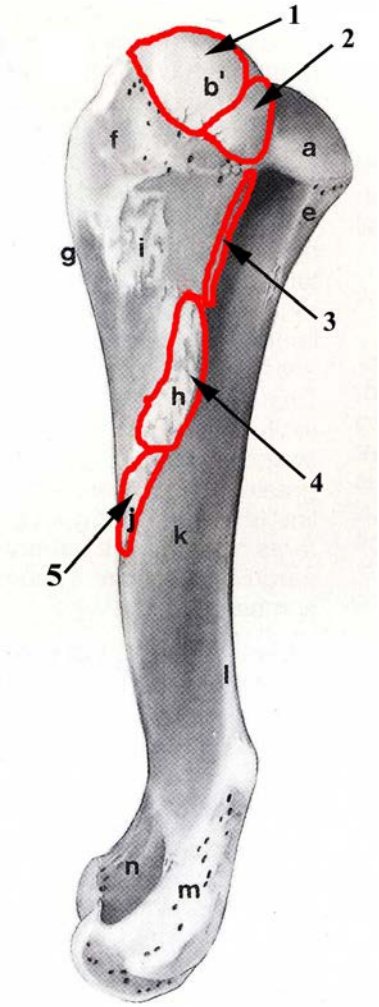


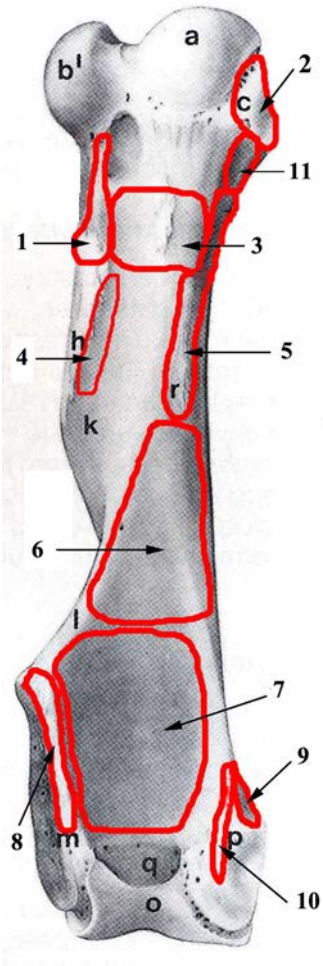
Abb. 12 Abb. 13

Abb. 12 – 13: Linke Skapula von Loxodonta africana nach SMUTS u. BEZUIDENHUT (1993): a Angulus cranialis, b Cartilago scapulae, c Fossa supraspinata, d Fossa infraspinata, e Angulus caudalis, f Spina scapulae, g knöcherner Muskelkamm, h Proc. suprahamatus, i Proc. hamatus, j Angulus ventralis, k Cavitas glenoidalis, l Tuberculum supraglenoidale, m Facies serrata, n Fossa subscapularis, o Incisura scapulae, p Collum scapulae

Abb. 12: Lateralansicht. Ursprung (U) und Ansatz (A) folgender Muskeln: 1 A des M. trapezius (Pars cervicalis), 2 A des M. trapezius (Pars thoracica), 3 A des M. protractor scapulae; 4 A des M. rhomboideus cervicis et thoracis, 5 A des M. rhomboideus capitis, 6 U des M. infraspinatus, 7 U des M. teres minor, 8 U des M. triceps brachii (Caput longum), 9 A des M. omooccipitalis, 10 U des Pseudolacertus, 11 U des M. biceps brachii, 12 U des Pseudolacertus, 13 U des M. deltoideus (Pars acromialis), U des M. deltoideus (Pars scapularis)

Abb. 13: Medialansicht. Ursprung (U) und Ansatz (A) folgender Muskeln: 1 A des M. rhomboideus cervicis et thoracis, 2 A der Serratus-Gruppe, 3 U des M. subscapularis, 4 U des M. teres major, 5 U des M tensor fasciae antebrachii, 6 U des M. coracobrachialis





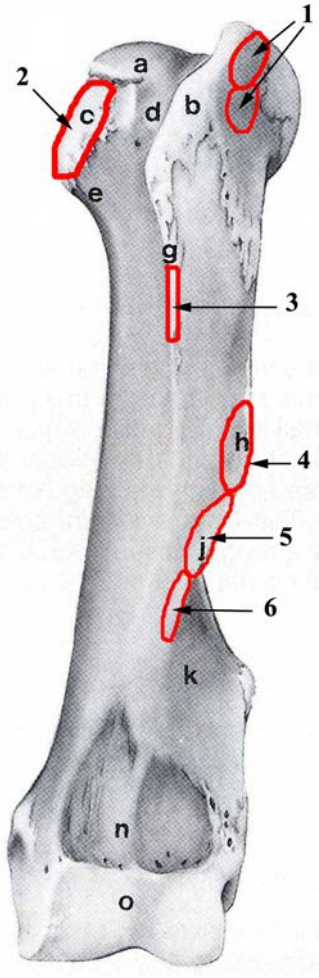


Abb. 14 Abb. 15 Abb. 16

Abb. 14 – 16: Linker Humerus von Loxodonta africana nach SMUTS u. BEZUIDENHUT (1993): a Caput humeri, b Tuberculum majus. Pars cranialis, b´Pars caudalis, c Tuberculum minus, d Sulcus intertubercularis, e Collum humeri, f Facies musculi infraspinatis, g Crista tuberculi majoris, h Tuberositas deltoidea, i Tuberositas teres minor, j Crista humeri, k Sulcus musculi brachialis, l Crista supracondylaris lateralis, m Epicondylus lateralis, n Fossa radialiss, o Trochlea humeri, p Epicondylus medialis, q Fossa olecrani, r Tuberositas teres major

Abb. 14: Lateralansicht: Ursprung (U) und Ansatz (A) folgender Muskeln: 1 A des M. infraspinatus, 2 A des M. teres minor, 3 U des M. triceps brachii (Caput laterale), 4 A des M. deltoideus, 5 A des M. pectoralis descendens

Abb. 15: Linker Humerus von Loxodonta Africana, Caudalansicht: Ursprung (U) und Ansatz (A) folgender Muskeln: 1 U des M. triceps brachii (Caput laterale), 2 A des M. subscapularis, 3 U des M. brachialis, 4 U des M. brachioradialis, 5 A des M. teres major, 6 U des M. triceps brachii (Caput mediale), 7 U des M. anconaeus, 8 U des M. anconaeus, 9 A des M. coracaobrachialis, 10 A des M. coracobrachialis, 11 A des M. latissimus dorsi

Abb. 16: Linker Humerus von Loxodonta Africana, Cranialansicht: Ursprung (U) und Ansatz (A) folgender Muskeln: 1 A des M. supraspinatus, 2 A des M. subscapularis, 3 A des M. pectoralis profundus, 4 A des M. deltoideus, 5 A. des M. pectoralis descendens, A des M. brachiocephalicus

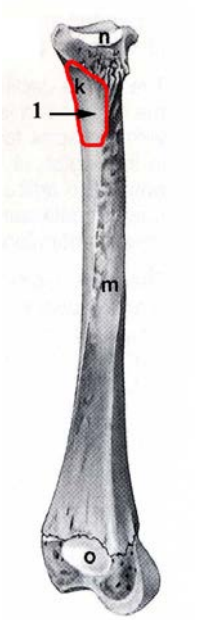


Abb. 17: Linker Radius von Loxodonta africana nach SMUTS u. BEZUIDENHUT (1993), Caudolaterale Ansicht: k Collum radii, m Corpus radii, n Circumferentia articularis, o Incisura ulnaris

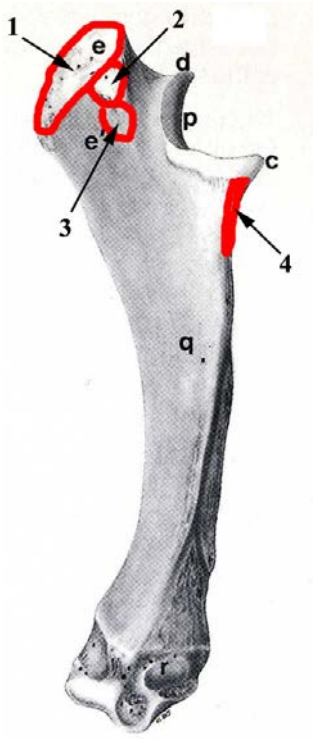


Abb. 18

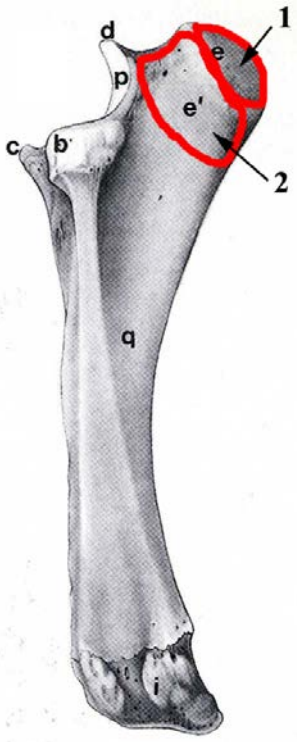


Abb. 19

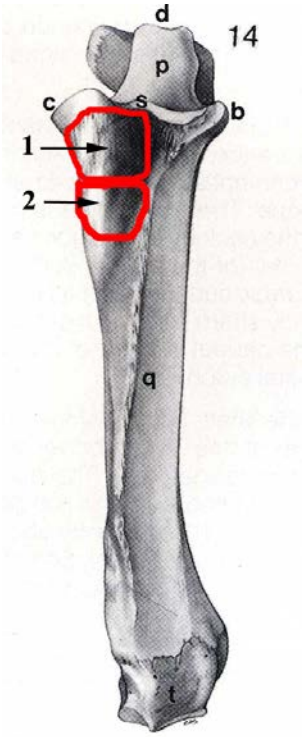


Abb. 20

Abb. 18 - 20: Linke Ulna von Loxodonta africana nach SMUTS u. BEZUIDENHUT (1993): b Proc. coronoideus lateralis, c Proc. coronoideus medialis, d Proc. anconaeus, e Tuber olecrani, e´ Olekranon, i Proc. styloideus ulnae, p Incisura trochlearis, q Corpus ulnae, r Cicumferentia articularis (für den Radius), s Incisura radialis, t Caput ulnae

Abb. 18: Medialansicht. Ursprung (U) und Ansatz (A) folgender Muskeln: 1 A des M. triceps brachii (Caput longum), A des M. triceps brachii (Caput mediale), 3 A des M. tensor fasciae antebrachii, 4 A des M. biceps brachii

Abb. 19: Lateralansicht. Ursprung (U) und Ansatz (A) folgender Muskeln: 1 A des M. triceps brachii (Caput longum), 2 A des M. anconaeus

Abb. 20: Cranialansicht. Ursprung (U) und Ansatz (A) folgender Muskeln: 1 A des M. biceps brachii, 2 A des M. brachialis

5 Diskussion

Die Schultergürtelmuskulatur und die Eigenmuskulatur der proximalen Vordergliedmaße weisen zahlreiche kleinere Unterschiede bei den einzelnen Autoren und bei den für die vorliegende Arbeit betrachteten Arten auf. Zur besseren Übersicht werden in der Folge nur gravierende Unterschiede zwischen den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit und den bisherigen Literaturangaben angeführt und diskutiert.

5.1 Schultergürtelmuskulatur

5.1.1. M. trapezius

Der M. trapezius besteht bei allen in der vorliegenden Arbeit verglichenen Arten außer beim Menschen und beim Manati aus einem Hals- und einem Brustteil. Als einziger Autor beschreibt MAYER (1847) den M. trapezius des Asiatischen Elefanten als einheitlichen „M. cucullaris“. Der Ansatz des Halsteiles am Os occipitale, wie von ANDERSON (1883) und WINDLE und PARSONS (1883) beim Asiatischen Elefanten beschrieben, konnte bei den für diese Arbeit untersuchten Individuen nicht verifizert werden. Auffällig hingegen ist die starke Segmentierung des Halsteiles. Entgegen den Ausführungen von EALES (1926) stellt die Pars thoracica bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Individuen den weitaus kräftigeren Teil dar. Wie bei den Haussäugetieren und beim Asiatischen Elefanten inseriert der M. trapezius beim Afrikanischen Elefanten (EALES, 1926; eigene Ergebnisse) an der Spina scapulae, wenn auch ich in unterschiedlicher Position und in unterschiedlichem Ausmaß.

5.1.2. M. brachiocephalicus

Der M. brachiocephalicus kann beim Afrikanischen Elefanten in einen „M. cleidooccipitalis“ (zwei Ursprungsareale am Os occipitale) und einen M. cleidobrachialis unterteilt werden. Dieser isolierte Ansatz am Os occipitale wird von WINDLE und PARSONS (1901) und MARIAPPA (1986) auch beim beim Asiatischen Elefanten beschrieben. Die bei ANDERSON (1883) beschriebenen drei Ursprungssehnen konnten in den eigenen Untersuchungen nicht bestätigt werden. Auch der Afrikanische Elefant besitzt eine Intersectio clavicularis, die jedoch nur mehr rudimantär an der Oberfläche des Muskels ausgebildet ist. Eine Verschmelzung mit dem M. trapezius und deren gemeinsamer Ansatz am M. deltoideus, wie beim Asiatischen Elefanten beschrieben (WINDLE u. PARSONS, 1901), konnte bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten nicht bestätigt werden. Wie beim Pferd und beim Rind (NICKEL et al, 2001; SCHALLER, 2007) setzt der M. cleidobrachialis der Afrikanischen Elefanten (eigene Ergebnisse) an der Crista humeri an. Die Angaben von EALES (1927), nach denen der „M. mastohumeralis“ beim Afrikanischen Elefanten an den Schulter- bzw. Oberarmfaszie ansetzt, können an den für diese Arbeit untersuchten Individuen nicht bestätigt werden. Der bei SHINDO und MORI (1956) abgebildete „M. cephalohumeralis“ dürfte nach seinem Verlauf am ehesten dem M. sternocephalicus, der abgebildete Ansatz des „M. mastoidobrachialis“ am ehesten dem M. cleidobrachialis entsprechen. Bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten unterscheiden sich die Verhältnisse deutlich von jenen bei den Schliefern bzw. Seekühen, bei denen ein „Sterno-cleido-mastoid“- Komplex (Baum- und Klippschliefer) bzw. ein zusätzlicher „M. cephalohumeralis“ (Dugong) ausgebildet ist. Dem M. brachiocephalicus des Afrikanischen Elefanten (eigene Ergebnisse) ist jedoch der „Cephalohumeral“ beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARlA, 1953) sehr ähnlich.

5.1.3. M. omooccipitalis

Der M. omotransversaarius mit einem Ursprung von den Querfortsätzen der vorderen Halswirbel kommt bei den Haussäugetieren (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) und auch beim Asiatischen Elefanten vor (WINDLE u. PARSONS, 1901; MARIAPPA, 1986). WINDLE und PARSONS (1901) bezeichnen ihn als „Omotrachelean Muscle“. Nach MARIAPPA (1986) existiert beim Asiatischen Elefanten eine zusätzliche Ursprungssehne am Hinterhauptsbein. Bei SHOSHANI und MARCHANT (2001) bzw. SHOSHANY und TASSY (2004) wird in Zeichnungen ein „Omotrachelian“ mit Ursprung am Hinterhauptsbein abgebildet.

In Übereinstimmung mit ANDERSON (1883) entspringt der M. omotransversarius bei den für diese Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten an der Pars basilaris des Os occipitale und wird somit als „M. omooccipitalis“ bezeichnet.

Im Gegensatz zu Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) setzt der M. omooccipitalis beim Afrikanischen Elefanten (eigene Ergebnisse) nur am Proc. suprahamatus an. ANDERSON (1883) und WINDLE und PARSONS (1901) geben als Ansatz beim Indischen Elefanten den ventralen Abschnitt der Spina scapulae und die Oberarmfaszie an.

Der Ursprung des M. omooccipitalis am Hinterhauptsbein könnte mit der Kürze des Halses und einer positiven Beeinflussung der Hebelwirkung in Zusammenhang stehen.

5.1.4. M. protractor scapulae

Der M. protractor scapulae des Afrikanischen Elefanten (eigene Ergebnisse), der M. levator scapulae des Menschen (TILLMANN, 2003; TAUBER, 2008; FISCHER, 1983), der „M. levator scapulae ventralis“ der Schliefer (FISCHER, 1983) bzw. der „M. levator anguli scapulae“ des Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1983; SHOSHANI u.

MARCHANT, 2001) fehlt bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007), beim Dugong (DOMNING, 1977) und beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953).

Beim Asiatischen Elefanten entspringt nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879) bzw. SHINDO und MORI (1956) der „M. protractor scapulae“ am Proc. transversus des Atlas und an den „fünf hinteren Halswirbeln“. Nach SHOSHANI und MERCHANT (2001) entspringt er mit zwei Sehnen lateral von Atlas und Axis. Auch bei den Schliefern (FISCHER, 1983) ist der Atlas als Ursprungsgebiet angegeben, beim Menschen (TILLMANN, 2003; TAUBER, 2008) der erste bis vierte Halswirbel.

Die Insertion befindet sich beim Asiatischen Elefanten an der Vorderfläche der Skapula (MIALL u. GREENWOOD, 1879), am Angulus cranialis der Skapula (SHINDO u. MORI, 1956) oder am der Margo cranialis (SHOSHANI u. MARCHANT, 2001). Bei den Schliefern inseriert der Muskel tierartlich unterschiedlich; beim Klippschliefer am Margo caudalis und aponeurotisch an die Lateralseite der Oberarmmuskeln, beim Baumschliefer an der Oberarmfaszie. Eine Besonderheit beim Klippschliefer stellt die Verschmelzung des M. protractor scapulae mit dem M. trapezius dar (FISCHER, 1983).

Beim Afrikanischen Elefanten hingegen liegt nach den vorliegenden Sektionsergebnissen der Ursprung am Epimysium des M. longissimus capitis und der Ansatz am proximalen Ende der Spina scapula, weshalb er als reiner „Vorführer“ der Skapula angesprochen wird.

5.1.5. M. latissimus dorsi

Nach den Angaben von BRONN (1847) kann der M. latissimus dorsi „bald einheitlich, bald getheilt in sehr wechselnder Ausdehnung von den Dornfortsätzen der Brust-, Lenden-, ja selbst Kreuzwirbelsäule, ferner vom Schulterblatt, vom oberflächlichen Blatt der Fascia lumbo-dorsalis, vom Darmbeinkamm, Ligamentum Puparti und den hinteren Rippen

entspringen“. Nach MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883) und YOUNG (1883) entspringt er beim Asiatischen Elefanten von der „Vertebral Aponeurosis“ und von der neunten bis zur vierzehnten Rippe oder von den caudalen Brustwirbeln, von der „lumbar aponeurosis“ und von der neunten bis vierzehnten Rippe (WINDLE u. PARSONS, 1901), nach MARIAPPA (1986) aus der „Aponeurose der Brustwirbelsäule“, von der vierten bis zur vierzehnten Rippe und aus der „Tunica abdominalis“.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung decken sich am ehesten mit jenen von SHINDO und MORI (1956). Demnach entspringt der M. latissimus dorsi von der Fascia thoracolumbalis und den Lateralflächen der fünften bis dreizehnten Rippe. Zusätzlich konnten in den Sektionen feste Verbindungen zur Fascia trunci festgestellt werden.

Der M. latissimus dorsi und der M. teres major inserieren beim Menschen oft zusammen am Humerus (PLATZER, 2008). Diese gemeinsame Insertion fehlt z. Bsp. beim Dugong (DOMINING, 1977) und bei den Elefanten (eigene Ergebnisse; MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883; SHINDO u. MORI, 1956; EALES, 1927). Den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit folgend setzt sich der M. latissimus dorsi des Afrikanischen Elefanten in Übereinstimmung mit EALES (1926) aus zwei Teilen zusammen, wobei der craniale Teil sich mit dem M. triceps brachii verbindet (EALES, 1926)

5.1.5. M. pectoralis descendens

Der M. pectoralis descendens des Afrikanischen Elefanten ist nach den eigenen Untersuchungen beim Afrikanischen Elefanten als einheitlicher, cranial am Sternum und an der 1. Rippe entspringender Muskel ausgebildet. Bei den Haussäugetieren jedoch bestehen die Mm. pectorales superficiales aus den Mm. pectoralis descendens und transversus (NICKEL et al., 2001; SCHALLER 2007). Nach den Angaben von EALES (1926) besteht der M. pectoralis superficialis beim Afrikanischen Elefanten aus einer cranialen und einer caudalen

Portion, wie auch der „M. pectoralis major“ des Asiatischen Elefanten (MAYER, 1847; MIALL u. GREENWOOD. 1879; YOUNG, 1883; SHINDO u. MORI, 1956). Eine Brückenbildung zum M. latissimus dorsi und eine Verbindung zum M. brachiocephalicus, wie sie bei den Schliefern existiert (FISCHER, 1983), oder ein gemeinsamer Ansatz mit dem M. deltoideus, wie beim Afrikanischen Elefanten beschrieben (EALES, 1926), kann bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Individuen nicht bestätigt werden. Den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit folgend setzt der M. pectoralis descendens beim Afrikanischen Elefanten an der Crista humeri an. Weitere Ansätze an der Oberarmfaszie wie bei den Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1879), an der Unterarmfaszie wie bei den Hauswiederkäuern und Schliefern (Nickel et al., 2001; FISCHER, 1983), am Radius wie beim Dugong und beim Manati (DOMNING, 1977; MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) oder an der Faszie des M. biceps brachii (EALES, 1926) können nicht verifiziert werden.

5.1.6. M. pectoralis profundus

Der M. pectoralis profundus wird beim Menschen, bei den Schliefern, beim Dugong und beim Manati sowie von CUVIER und LAURILLARD (1879), MAYER (1847) und YOUNG (1883) beim Asiatischen Elefanten als „M. pectoralis minor“ beschrieben. Diesen Autoren folgend entspricht der „M. pectoralis minor“ des Asiatischen Elefanten vom Verlauf her jedoch eher dem M. subclavius wie auch in der vorliegenden Arbeit beim Afrikanischen Elefanten beschrieben ist. Der M. pectoralis profundus fehlt in den Arbeiten zum Asiatischen Elefanten von MIALL und GREENWOD (1879) bzw. SHINDO und MORI (1956). Nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit und in Übereinstimmung mit EALES (1926) entspringt der M. pectoralis profundus des Afrikanischen Elefanten nur an der Seitenfläche des Sternums. Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu weiteren Ursprungsangaben an diversen Rippen, wie sie bei Haussäugetieren (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) bzw.

Schliefern und Seekühen (FISCHER, 1983; DOMNING, 1977; MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) beschrieben sind.

Der Ansatz am Tuberculum majus bei den für diese Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten unterscheidet sich von den Angaben von EALES (1926), nach der er an der Schulterfaszie entlang der „scapular border“ anheftet. Diese Ansatzverhältnisse würden vielmehr jener des M. subclavius entsprechen; dieser ist bei EALES (1926) jedoch nicht beschrieben.

5.1.7. M. subclavius

Der M. subclavius fehlt beim Dugong (DOMNING, 1977) und Manati (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953). Er wird beim Elefanten nur von WINDLE und PARSONS (1901) beschrieben. Nach den eigenen Ergebnissen entspringt der M. subclavius am 1. Rippenknorpel und setzt, ähnlich wie beim Pferd (NICKEL et. al., 2001; SCHALLER, 2007) am halsseitigen Epimysium des M. supraspinatus an. Die beim Pferd und bei den Schliefern (FISCHER, 1983) angeführten Verbindungen zum Tuberculum majus konnten bei der für die vorliegende Arbeit untersuchten Elefanten nicht nachgewiesen werden.
. Der Muskel ist beim Afrikanischen Elefanten kräftig ausgebildet (eigene Ergebnisse) und im Gegensatz zu jenem beim Klippschliefer (FISCHER, 1983) einheitlich.

Es ist durchaus bemerkenswert, dass hier eine Parallele zwischen den Schliefern und dem Afrikanischen Elefanten in der ähnlichen Anlage dieses Muskels besteht.

5.1.8. M. rhomboideus

Der M. rhomboideus capitis, wie er nach den Untersuchungen dieser Arbeit beim Afrikanischen Elefanten vorkommt, wird bei den verglichenen Tierarten nur bei den Schliefern (FISCHER, 1983) beschrieben, allerdings nicht isoliert, sondern als Teil der „Mm. rhomboideus capitis et cervicis“. Der M. rhmboideus capitis wurde bisher auch bei den Elefanten nicht angeführt, jedoch wird von MARIAPPA (1986) ein ähnlicher Verlauf des Halsteiles des M. rhomboideus beim Asiatischen Elefanten (MARIAPPA, 1986) beschrieben. Ein M. rhomboideus cervicis kommt beim Afrikanischen Elefanten (EALES, 1927), bei Pferd und beim Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) vor; so wie beim Afrikanischen Elefanten (eigene Ergebnisse) gibt es beim Pferd nur eine undeutliche Trennung in eine Hals- und Brustportion, nach den Ausführungen der letzt genannten Autoren setzt der M. rhomboideus am medialen Schulterblattknorpel an.

Afrikanische (eigene Ergebnisse) und Asiatische Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883) haben mit den Schliefern (FISCHER, 1983) eine Gemeinsamkeit im Ansatz der caudalen „Rhomboideus – Teile“ am caudalen Ende des Margo dorsalis.

5.1.9. Mm. serrati

Wie auch bei Pferd und Rind (NICKEL et al, 2001; SCHALLER, 2007) und beim Asiatischen Elefanten (MARIAPPA, 1986) beschrieben, besteht die Serratusgruppe nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit beim Afrikanischen Elefanten aus einem M. serratus ventralis cervicis und einem M. serratus ventralis thoracis. Das Ursprungsareal beim Afrikanischen Elefanten (eigene Ergebnisse) am 3.-7. Halswirbel und an den ersten zehn Rippen ähnelt sehr den Verhältnissen bei den Schliefern, der Muskel wird bei diesen jedoch

als „M. serratus anterior“ zeichnet (FISCHER, 1983). Beim Dugong (DOMNING, 1977) und beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) ist das Ursprungsgebiet der Halsportion auf die craniale Halswirbelsäule begrenzt, wobei auch eine starke Verbindung zum M. scalenus besteht. Nach den Ausführungen von SHINDO und MORI (1956) besteht die dem Schultergürtel zugehörige Serratus – Muskulatur beim Asiatischen Elefanten aus einem M. serratus ventralis, der lediglich an den Rippen entspringt.

Der von EALES (1926) beschriebene „M. serratus magnus“ beim Afrikanischen Elefanten setzt sich ebenfalls aus einer Hals- und einer Brustportion mit ähnlichen Ursprungs- und Ansatzverhältnissen wie bei den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit, zusammen.

Der bei den untersuchten Individuen dieser Arbeit existente „M. serratus profundus“, ist bis dato weder bei den Elefanten, noch bei den in dieser Studie verglichenen Tierarten beschrieben worden.

5.2 Eigenmuskulatur der proximalen Gliedmaße

5.2.1. M. supraspinatus

Beim Afrikanischen und Asiatischen Elefanten (MAYER, 1847; MIALL u. GREENWOOD, 1879; SHINDO u. MORI, 1956) wird der M. supraspinatus von einer starken Faszie überzogen. In Übereinstimmung mit den Angaben von EALES (1927) ist er gefiedert. Die Zweiteilung des Muskels, wie sie in den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit festgestellt wurde, ist bis dato weder bei den Elefanten, noch bei anderen Tierarten beschrieben worden.

Nach den eigenen Befunden und übereinstimmend mit den meisten anderen Autoren setzt der M. supraspinatus am Tuberculum majus (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; NIELLSEN, 1965; EALES, 1927; MARIAPPA, 1986) an. Bei Pferd, Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) und Schliefer (FISCHER, 1983) gibt es eine zusätzliche Ansatzstelle am Tuberculum minus, beim Dugong (DOMNING, 1977) einen zusätzlichen gemeinsamen Ansatz mit dem M. infraspinatus.

Auffallend ist, dass der M. supraspinatus bei den Elefanten keinen Ansatz an der medialen Seite wie bei den Ungulaten, Schliefern und Seekühen aufweist.

5.2.2. M. infraspinatus

Der beim Afrikanischen Elefanten vorkommende Überzug in Form einer starken Faszie wird auch beim Asiatsichen Elefanten beschrieben (SCHINDO u. MORI, 1956; MARIAPPA; 1987). Nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit ist der M. infraspinatus des Afrikanischen Elefanten sehr stark sehnig durchsetzt.

Der Muskel entspringt allgemein an der Fossa infraspinata, beim Menschen (TILLMAN, 2005; TAUBER, 2008), bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) sowie beim Dugong (DOMNING, 1977) und auch beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; NIELSEN, 1965; SHINDO u. MORI, 1956) zusätzlich von der Spina scapulae. Die Angaben von SHINDO und MORI (1956) beim Asiatischen Elefanten über weitere Ursprünge am „Proc. uncinatus“ (= Proc. suprahamatus) sowie an der Oberarmfaszie bestätigen sich gemäß den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung auch beim Afrikanischen Elefanten. Die bei MIALL und GREENWOOD (1879) beschriebene untere Begrenzung in Form einer Linie dürfte am ehesten jener Knochenleiste entsprechen, die die Fossa infraspinata teilt.

Nach einer starken Verjüngung über dem Schultergelenk setzt der Muskel beim Afrikanischen Elefanten an der Schultergelenkkapsel an. EALES (1926) beschreibt dort die einzige Insertionsstelle dieses Muskels. Während der Muskel bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten fleischig inseriert, wird beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; NIELSEN, 1965; SHINDO u. MORI, 1956 und MARIAPPA, 1986) ein sehniger Ansatz beschrieben. Auch die von MARIAPPA (1986) beschriebene Zweiteilung im Bereich des Muskelansatzes kann beim Afrikanischen Elefanten (eigene Ergebnisse) nicht bestätigt werden.

5.2.3. M. deltoideus

Die Unterteilung des M. deltoideus in eine Pars acromialis und eine Pars scapularis wird in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der vorliegenden Studien beim Wiederkäuer (NICKEL et al., 2001; SCHALLER 2007), zum Teil bei Elephas maximus (WINDLE und PARSONS, 1901; MARIAPPA, 1986) und beim Afrikanischen Elefanten (EALES, 1926)

beschrieben. MAYER (1847) nennt beim Asiatischen Elefanten eine „vordere, dicke, lange“ und eine „hintere, breite, kurze Portion“.

Bereits ANDERSON (1883) hielt an seiner Oberfläche beim Asiatischen Elefanten fest, dass der Muskel von sehniger Qualität ist. EALES (1926) beschreibt den Ursprung beim Afrikanischen Elefanten in Form einer Sehnenplatte an der Gabelung zwischen Acromion und „Metacromion“. Viele Autoren dürften in ihren Ausführungen den Überzug des M. deltoideus durch die starke Oberarmfaszie ansprechen, die auch bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Tieren sehr fest mit der Oberfläche des M. deltoideus verbunden ist. Auch beim Dugong (DOMNING, 1977) enspringt der M. deltoideus an einer zwischen „der Oberfläche des M. infraspinatus und dem Angulus caudalis scapulae ausgespannten Sehne“.

Den eigenen Untersuchungen zufolge entspringt die Pars acromialis an den Procc. hamatus und suprahamatus bzw. der dazwischen liegenden knöchernen Gabel, was bei den Elefanten generell gelten dürfte (MIALL u. GREENWOOD, 1879; WINDLE u. PARSONS, 1901; EALES, 1926; NIELSEN, 1965; SHINDO u. MORI, 1956; MARIAPPA, 1986).

Die Pars scapularis entspringt nach eigenen Untersuchungen vom distalen Drittel des Margo caudalis scapulae und vom Angulus caudalis scapulae. Auch bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2011; SCHALLER, 2007) liegt ein Teil des Ursprungsgebietes am caudalen Skapularand. Nach den Angaben von ANDERSON (1883) gibt es auch beim Asiatischen Elefanten Ursprungsgebiete an der „hinteren Grenze der Scapula“. MAYER (1897) beschreibt beim Asiatischen Elefanten einen Ursprung vom „hinteren Ende des oberen Randes der Skapula“, der damit sehr weit dorsal liegt.

MIALL und GREENWOOD (1879), ANDERSON (1883) und NIELSEN (1965) beschreiben beim Asiatischen Elefanten den weiteren Verlauf des Muskels in Form einer Windung um die „Tuberosity of the humerus“. Bei den in dieser Arbeit untersuchten

Afrikanischen Elefanten vereinigen sich die Pars acromialis und die Pars scapularis zu einer gemeinsamen Endsehne mit Ansatz an der Tuberositas deltoidea, so wie es auch bei den Haussäugetieren und beim Menschen der Fall ist (MAYER, 1847; EALES, 1926; SHINDO u. MORI, 1956; MARIAPPA, 1986; NICKEL et al., 2011; SCHALLER, 2007; TILLMANN, 2003; TAUBER, 2008). Nach den Angaben von MARIAPPA (1986) setzt beim Asiatischen Elefanten ein zweiter Teil oberflächlich und fleischig an der Vorderfläche des Humerus an, während beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) zwei Ansatzsehnen den M. biceps brachii umfassen und an der Humerusmitte ansetzen.

5.2.4. M. teres minor

Der M. teres minor entspringt laut den Angaben in der Literatur beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1879; YOUNG, 1880; ANDERSON, 1883; NIELSEN. 1965), beim Afrikanischen Elefanten (EALES, 1927) und auch bei Pferd, Rind und bei den Schliefern am caudalen Schulterblattrand. Nach MARIAPPA (1986) jedoch liegt der Ursprung beim Afrikanischen Elefanten an der Fossa infraspinata, nach SHINDO und MORI (1956) am Margo dorsalis der Skapula. Den eigenen Ergebnissen zufolge liegt der Ursprungsbereich ebenfalls lateral am Margo dorsalis, genauer gesagt am Kreuzungspunkt mit dem Knochenkamm, der die Fossa infraspinata teilt

Eine weitere Gemeinsamkeit zwischen Asiatischen (SHINDO u. MORI, 1956) und Afrikanischen Elefanten (vorliegende Studie) ist der Ansatz am Tuberculum majus, wie er auch beim Menschen und bei den Schliefern vorkommt. Auffällig ist, dass alle anderen den Ansatz weiter distal am Humerus beschreiben. Der aus der Muskeloberfläche entspringende Sehnenspiegel beim Afrikanischen Elefanten an die Tuberositas deltoidea (eigene Ergebnisse) wurde noch von keinem Autor erwähnt.

5.2.5. M. teres major

Der M. teres major entspringt in der Hauptsache am Angulus caudalis bzw. Angulus inferior scapulae (SCHALLER, 2007; RAUBER, 2008). Auch bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten liegt der Ursprung an einer kleinen umschriebenen Stelle an der medialen Fläche des Angulus caudalis. Weitere Ursprungsareale, wie sie z. Bsp. am caudalen Schulterblattrand bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001,) oder am Schulterblattknorpel bei den Seekühen (DOMNING, 1977) beschrieben sind, können beim Afrikanischen Elefanten nicht nachgewiesen werden.

Während der M. teres major bei Pferd und Rind (NICKEL et. al, 2001; SCHALLER, 2007) bzw. beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) gemeinsam mit dem M. latissimus dorsi an der Tuberositas teres major bzw. medial an der Humerusmitte inseriert, setzt er nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit zwar unmittelbar distal des M. latissimus dorsi an der Tuberositas teres major an, eine Verschmelzung beider Muskeln kann jedoch nicht bestätigt werden. Beim Asiatischen Elefanten wird ein gemeinsamer Ansatz des M. teres major mit dem M. latissimus dorsi nur von MAYER (1847) am Tuberculum minus beschrieben. Nach MARIAPPA (1986) sind die beiden Muskeln über eine kurze Strecke in Verbindung, der M. teres major setzt aber dann selbständig an der Medialfläche des Humerus an. Verbindungen zum M. coracobrachialis, wie sie beim Asiatischen Elefanten von MIALL und GREENWOOD (1879) bzw. SHINDO und MORI (1956) und beim Afrikanischen Elefanten von EALES (1926) beschrieben werden, können in der vorliegenden Arbeit nicht nachgewiesen werden.

5.2.6. M. subscapularis

Der bei Elephas maximus (SHIND u. MORI, 1956; MARIAPPA, 1986) zweibäuchige oder beim Wiederkäuer (NICKEL et al, 2007) drei- bis vierteilige M. subscapularis stellt sich beim Afrikanischen Elefanten mehrfach gefiedert dar.

Der anfangs breite Muskel verschmälert sich und zieht medial über das Schultergelenk hinweg. Eine Verbindung mit der Gelenkkapsel (SHINDO u. MORI, 1956) und auch ein Ansatz am Humerus distal des Caput humeri (EALES, 1926; SHINDO u. MORI, 1956) konnte bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Individuen nicht nachgewiesen werden

5.2.7. M. coracobrachialis

Der M. coracobrachialis, der beim Manati fehlt (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953), entspringt bei allen verglichenen Arten und nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit vom Processus coracoideus. Der von MIALL und GREENWOOD (1879) beim Afrikanischen Elefanten beschriebene zusätzliche Ursprung an der Schultergelenkkapsel kann den eigenen Untersuchungen zufolge nicht bestätigt werden, allerdings entspringt der stark sehnig durchsetzte M. coracobrachialis auch an der medialen Fläche des Tuberculum supraglenoidale.

Bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) ist der M. coracobrachialis in zwei deutlich getrennte Portionen geteilt, beim Asiatischen Elefanten gibt es einen „M. coracobrachialis brevis“ und einen „M. coracobrachialis longus“ (WINDLE und PARSONS, 1901) oder eine Dreiteilung in einen „M. coracobrachialis brevis“, „-medius“, und „ -longus“ (NIELSEN 1965).

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung inseriert der M. coracobrachialis zweigeteilt am Epicondylus medialis des Humerus, was auch beim Dugong (DOMNING, 1977) der Fall ist.

Im Gegensatz dazu beschreiben die meisten Autoren bei den Elefanten den Ansatz an der Vorderfläche des Humerus (MIALL u. GREENWOOD, 1879; NIELSEN, 1965; MARIAPPA, 1986; EALES, 1927) oder auch an der Medialfläche (MARIAPPA, 1986).

Nach den Angaben von YOUNG (1880) gibt es beim Asiatischen Elefanten eine weit proximal gelegene Insertionsstelle proximal des Ansatzes des M. latissimus dorsi bis hin zur Schultergelenkkapsel. Auch bei den Klippschliefern, beim Menschen sowie bei Pferd und Rind findet sich der Ansatz weiter proximal am Humerus (FISCHER, 1983; NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007; TILLMANN, 2003; TAUBER, 2008).

Die von EALES (1927) beim Afrikanischen Elefanten beschriebenen Verbindungen zum M. teres major konnten durch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden.

Die Funktion des M. coracobrachialis als Strecker und Adduktor des Schultergelenkes scheint beim Afrikanischen Elefanten eine untergeordnete Bedeutung zu haben, da der Muskel stark sehnig ist. Es ist eher wahrscheinlich, dass der Muskel bei der medialen Stabilisation des Schultergelenkes eine Rolle spielt.

5.2.8. M. brachialis

Entgegen der Meinung von SHINDO und MORI (1956), nach welcher der M. brachialis eine rudimentäre Sehnenplatte im M. biceps brachii sei, ist er bei allen für die vorliegende Arbeit untersuchten Individuen als selbständiger Muskel ausgebildet.

Der Ursprung dieses Muskels befindet sich auch beim Afrikanischen Elefanten an der caudalen Humerusfläche (eigene Ergebnisse). Nur beim Menschen (TILLMANN, 2003; TAUBER, 2008) entspringt er von der Humerusvorderfläche sowie der Schultergelenkkapsel. Zwei Ursprungsköpfe, wie von MARIAPPA (1986) beim Asiatischen Elefanten beschrieben, konnten im vorliegenden Untersuchungsgut nicht nachgewiesen werden. Im Gegensatz zur Beschreibung von EALES (1927), nach der die Ursprungsstelle des M. brachialis vom M. deltoideus bedeckt wird, liegt bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Individuen das Caput laterale des M. triceps brachiii dem M. brachialis lateral auf.

Nach den Angaben von EALES (1927) setzt der M. brachialis beim Afrikanischen Elefanten an der „mesialen Ulnafläche“ distal des Ansatz des M. biceps brachii an. Bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Tieren kommen hingegen zwei, etwa gleich starke, fleischige Ansatzschenkel vor, die cranial an der Ulna und medial am Collum radii ansetzen.

5.2.9. M. biceps brachii

Der M. biceps brachii stellt sich bei einigen der in der vorliegenden Arbeit betrachteten Arten als zweiköpfiger Muskel dar. Beim Menschen (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005) besitzt er ein Caput longum und ein Caput breve, beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) einen „Außenkopf“ und einen „Innenkopf“. Einige Autoren beschreiben auch beim Asiatischen Elefanten zwei Köpfe (CUVIER u. LAURILLARD, 1805; MACALISTER, 1875).

Bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten enstpringt der M. biceps brachii am Tuberculum supraglenoidale. So verhält es sich auch beim Menschen (TILLMAN, 2003; PLATZER, 2005), bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) und nach den Angaben von SHINDO und MORI (1956), NIELSEN (1965) und ANDERSON (1883) beim Asiatischen Elefanten. Nach WINDLE und PARSONS

(1901) bzw. MARIAPPA (1986) hingegen entspringt der M. biceps brachii beim Asiatischen Elefanten am Processus coracoideus. Bei den Schliefern (FISCHER, 1983) und beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) wird der Ursprung am rudimentären Coracoidfortsatz, beim Dugong (DOMNING, 1977) jedoch an der „Anterolateral rim of the glenoid cavity“ angegeben. Nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879) bzw. YOUNG (1839) entspringt der M. biceps brachii des Asiatischen Elefanten direkt aus der Schultergelenkkapsel.

Über die synovialen Hilfseinrichtungen der Bicepssehne im Bereich des Schultergelenkes gibt es unterschiedliche Angaben. So verläuft nach den Angaben von WINDLE und PARSONS (1901) bzw. SHINDO und MORI (1956), NIELSEN (1965) die Sehne beim Asiatischen Elefanten innerhalb der Schultergelenkkapsel. Beim Schaf gibt es ebenfalls eine Einbettung der Sehne in die Schultergelenkkapsel, bei Pferd, Rind und Ziege hingegen ist sie von der Bursa intertubercularis unterlagert (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007). EALES (1926) beschreibt beim Afrikanischen Elefanten lediglich „starke Verbindungen“ zur Schultergelenkkapsel. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung ist die Bicepssehne beim Afrikanischen Elefanten von der Schultergelenkkapsel im Sinne einer Sehnenscheide fast vollständig umgeben, was bereits von ELSÄSSER (2011) beschrieben wurde.

Bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten setzt der M. biceps brachii am cranialen Rand des Proc. coronoideus medialis der Ulna an. EALES (1926) beschreibt allerdings einen Ansatzschenkel an die „mesiale“ Seite des Radius, einen zweiten an die Ulna und einen dritten, der weit nach distal zieht. Dieser bildet nach Ansicht einiger Autoren einen Lacertus fibrosus (s.d.). Beim Asiatischen Elefanten liegt der Ansatz nach den Angaben von MIALL und GREENWOOD (1879), YOUNG (1839), SHINDO und MORI (1956) sowie WINDLE und PARSONS (1901) an der Vorder- bzw. Innenfläche der proximalen Ulna. NIELSEN (1965) beschreibt beim Asiatischen Elefanten einen alleinigen

Ansatz am Radius, wie er auch beim Menschen vorkommt (TILLMANN, 2003; PLATZER, 2005).

Den Angaben von MARIAPPA (1986) folgend setzt der M. biceps brachii beim Asiatischen Elefanten am „Tuberculum bicipitalis“ des Radius und an der medialen Fläche der proximalen Ulna an. Beim Dugong (DOMNING, 1977) befindet sich der Ansatz in der Hauptsache am „coronoid process“ der Ulna, aber auch an der medialen Fläche des Collum radii. Beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) inseriert der M. biceps brachii in enger Verbindung mit dem „M. pectoralis major“ an der medialen Fläche des distalen Humerusschaftes und an der Tuberositas radii.

Verbindungen zur Ellbogengelenkkapsel wie beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1879; NIELSEN, 1965; YOUNG, 1839) bzw. zum M. brachialis (MARIAPPA, 1986) konnten bei den für die vorliegenden Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten nicht bestätigt werden.

Das Vorkommen von sehnigen Durchsetzungen des Muskels beim Afrikanischen Elefanten wird in der Arbeit von NIELSEN (1965) auch beim Asiatischen Elefanten beschrieben.

5.2.10. M. triceps brachii

Der M. triceps brachii besteht beim Afrikanischen und beim Asiatischen Elefanten sowie bei allen in der vorliegenden Arbeit verglichenen Arten aus einem Caput longum, einem Caput laterale und einem Caput mediale. Bei den Schliefern ist ein vierter Kopf als zweite Portion des Caput mediale beschrieben (FISCHER, 1983).

Caput longum

Der „Anconaeus magnus“ (MAYER 1847) bzw. das „Caput magnum“ des M. triceps brachii (MARIAPPA, 1986; EALES 1926) nimmt beim Asiatischen (MARIAPPA, 1986) und beim Afrikanischen Elefanten (EALES, 1926) Anteile des M. latissimus dorsi auf. Dies kann bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Individuen bestätigt werden.

Caput laterale

Das Caput laterale wird von MARIAPPA (1986) und EALES (1926) als „Caput medium“ beschrieben. Es entspringt bei den Elefanten an der Hinterfläche des Collum humeri (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON 1883; YOUNG 1883; MARIAPPA, 1986; EALES, 1926), bei Pferd und Rind (NICKEL et.al, 2001; SCHALLER 2007) auch, bei den Schliefern (FISCHER, 1983) allerdings nur am Tuberculum majus. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung strahlt das Caput laterale aponeurotisch in das Caput longum des m. triceps brachii ein, wie es von MARIAPPA (1986) auch beim Asiatischen Elefanten beschrieben worden ist. Im Gegensatz dazu beschreibt EALES (1926) beim Afrikanischen Elefanten einen isolierten Ansatz lateral am Olekranon. Nach den Angaben von MIALL und GREENWWOOD (1879), ANDERSON (1883), YOUNG (1883) bzw. SHINDO und MORI (1956) verschmilzt beim Asiatischen Elefanten das Caput laterale mit dem Caput mediale.

Caput mediale

Das Caput mediale wird von MARIAPPA (1986) und EALES (1926) als „Caput parvum“ beschrieben. Es entspringt nach den eigenen Untersuchen beim Afrikanischen

Elefanten großflächiger am Humerus als beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883, YOUNG, 1883; SHINDO u. MORI, 1956). Nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit inseriert es beim Afrikanischen Elefanten wie bei den Schliefern und Seekühen (FISCHER, 1983; DOMINIG 1977; MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) selbständig an der medialen Fläche des Tuber olecrani.

5.2.11. M. anconaeus

Der M. anconaeus fehlt beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1879; ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883), bei den Schliefern (FISCHER, 1986), den Seekühen (DOMNING, 1977) und beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING und HARLAN, 1953). Eine Teilung des Muskels, wie in der vorliegenden Arbeit dokumentiert, wird beim Afrikanischen Elefanten bereits von MAYER (1847) festgehalten („M. anconaeus magnus“, „M. anconaeus internus“, „M. anconaeus externus“) und auch von MARIAPPA (1986) beim Asiatischen Elefanten beschrieben.

SHINDO und MORI (1956), NIELSEN (1956) und EALES (1927) beschreiben sowohl beim Asiatischen als auch beim Afrikanischen Elefanten das Ursprungsgebiet des M. anconaeus am Epicondylus lateralis und vom „Lig. humero – antebrachiale“ (NIELSEN, 1956). In Übereinstimmung mit den Angaben von MARIAPPA (1986) beim Asiatischen Elefanten gibt es bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten eine große, weitere Ursprungsfläche an der caudalen Humerusfläche zwischen dem Sulcus m. brachialis und der Fossa olecrani.

Die beim Afrikanischen Elefanten (eigene Ergebnisse) festgestellten Verbindungen zum Caput mediale des M. triceps brachii wurden bereits von SHINDO und MORI (1956) sowie NIELSEN (1965) beim Asiatischen Elefanten beschrieben.

Alle Autoren außer NIELSEN (1965), die den Ansatz ausschließlich an der „volaren Fläche“ der Ulna vorfand, beschreiben die Insertion in der Hauptsache am Olekranon.

Die Ansatzverhältnisee beim Asiatischen Elefanten variieren von Autor zu Autor. So wird die Lateralfläche des Tuber olecrani (MARIAPPA, 1986), die „radiale Fläche des Olekranons“ (SHINDO und MORI, 1956) oder der „Processus olecrani“ (EALES, 1927) als Ansatzareal genannt. Ähnlich wie beim Pferd (NICKEL et. al, 2001; SCHALLER, 2007) inseriert der M. anconaeus bei den für die vorliegenden Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten an der Lateralfläche des Olekranons.

5.2.12. M. tensor fasciae antebrachii

Der beim Menschen (TILLMANN, 2003; TAUBER, 2008) und bei den Seekühen (DOMNING, 1977; MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) fehlende M. tensor fasciae antebrachii entspringt beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD; 1879, ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883; SHINDO u. MORI, 1956; NIELSEN, 1965) und nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit auch beim Afrikanischen Elefanten am caudalen Skapularand. Ein Ursprung am M. triceps brachii wie beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD; 1879, ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883; SHINDO u. MORI, 1956; NIELSEN, 1965), bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) sowie bei Klipp- und Baumschliefer (FISCHER, 1983) konnte bei den für den für die vorliegende Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten nicht festgestellt werden, was auch im Gegensatz zu den Angaben von EALES (1926) steht. Desweiteren fehlen beim Afrikanischen Elefanten die Verbindungen zum M. latissimus dorsi, wie sie bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) und beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD; 1879, ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883; SHINDO u. MORI, 1956; NIELSEN, 1965)

beschrieben sind sowie auch jene zum M. cutaneus trunci (Pferd) oder zum M. infraspinatus (kleiner Wiederkäuer [NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007]).

Der M. tensor fasciae antebrachii setzt bei den Elefanten (MIALL u. GREENWOOD; 1879, ANDERSON, 1883; YOUNG, 1883; SHINDO u. MORI, 1956; NIELSEN, 1965; EALES, 1926; eigene Ergebnisse), bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007) und bei den Schliefern (FISCHER, 1983) in der Hauptsache am Olekranon an.

Beim Asiatischen Elefanten kommt nach den Angaben von MARIAPPA (1986) eine fleischige Insertion an die Sehnen des „Caput magnum“ bzw. an das „Caput parvum“ des M. triceps brachii vor, nach SHINDO und MORI (1956) ein weiterer Ansatz am distalen Ende der Ulna. Zusätzliche Anheftungen an der Unterarmfaszie bestehen bei Pferd und Rind (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007), bei den Schliefern (FISCHER, 1983) sowie Asiatischen Elefanten vor (NIELSEN, 1965). Beim Afrikanischen Elefanten dürfte dieser Muskel ausschließlich zwischen Skapula und Olekranon verkehren und somit das Schultergelenk beugen bzw. auch das Ellbogengelenk strecken.

5.2.13. M. brachioradialis

Der M. brachioradialis ist unter den Haustieren nur bei der Katze regelmäßig ausgebildet, wo er die Supination des Unterarmes unterstützt (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007). Beim Menschen (TILLMANN, 2003; TAUBER, 2008) und bei den Schliefern (FISCHER, 1983) entspringt er im unteren Drittel des Humerus, beim Menschen auch am Septum intermusculare laterale. Bei den Seekühen (DOMNING, 1977; MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) hat er am Epicondylus lateralis des Humerus seinen Ursprung. Für den Asiatischen Elefanten gibt es unterschiedliche Ursprungsangaben. Nach MIALL und GREENWOOD (1879) entspringt der M. brachioradialis in der Hauptsache an

der Ansatzsehne des M. deltoideus sowie aponeurotisch vom M. triceps brachii. In den Angaben von NIELSEN (1965) liegt der Ursprung am Tuberculum majus des Humerus, nach MARIAPPA (1986) gibt es einen Ursprungskopf am „Faszienband des Acromion process“ und einen zweiten an der Lateralfläche des Humerus und der den M. brachialis bedeckenden Faszie. Ursprungsaponeurosen von der Faszie werden auch beim Dugong (DOMNING, 1977) beschrieben. Den eigenen Untersuchungen zufolge entspringt der Muskel im caudalen Bereich der Tuberositas deltoidea.

Nach einem gewundenen Verlauf über lateral nach cranial (eigene Ergebnisse) und übereinstimmend mit den Verhältnissen beim Asiatischen Elefanten (MIALL u. GREENWOOD, 1879; NIELSEN, 1965; MARIAPPA, 1986) bildet der Muskel, wie z.Bsp. auch beim Dugong (DOMNING, 1977), die craniale Kontur des Unterarmes. Die von SHINDO und MORI (1956) beim Asiatischen Elefanten beschriebene Insertion des M. pectoralis superficialis an der proximalen Portion des M. brachioradialis konnte in der vorliegenden Untersuchung nicht nachgewiesen werden.

Bei den Ansatzverhältnissen des M. brachioradialis gibt es erhebliche Unterschiede. Während er beim Menschen (TILLMANN, 2003; TAUBER, 2008) am lateralen Rand des Radius bzw. am Processus styloideus des Radius inseriert, setzt er bei den Schliefern (FISCHER, 1983) an der Ulna an. Beim Dugong (DOMNING, 1977) inseriert er distal am Radius und distal an der Vorderfläche des Karpalgelenkes sowie in Form einer Sehne bis am Os metacarpale I, beim Manati (MURIE, 1872; QUIRING u. HARLAN, 1953) zieht eine Ansatzsehne an das Os carpale primum. Beim Asiatischen Elefanten heftet sich nach NIELSEN (1965) eine Insertionssehne am Os carpi intermedium, nach MIALL und GREENWOOD (1879) am „semilunar bone“ des Karpus an. Gemäß SHINDO und MORI (1956) liegt der Ansatz an der proximalen Hinterfläche des Radius, was von keinem weiteren Autor bestätigt wird. Nach MARIAPPA (1986) inseriert er an der Vorderfläche des „Lunar“, gemeint ist wahrscheinlich das Os lunatum, das dem Os carpi intermedium entspricht.

In der vorliegenden Arbeit liegt in Übereinstimmung mit EALES (1926) der Ansatz des M. brachioradialis des Afrikanischen Elefanten in Form einer langen Sehne vor, die am Os carpi intermedium (bzw. in der Gelenkkapsel über diesem Karpalknochen) inseriert.

Dass der M. brachioradialis bei Elefanten, Schliefern und Seekühen ausgebildet ist, bei den meisten Huftieren jedoch fehlt (RIBBING, 1938), kann auf stammesgeschichtliche Entwicklungen, aber auch auf eine funktionelle Bedeutung zurückgeführt werden. Der Muskel ist beim Afrikanischen Elefanten zwar nicht besonders kräftig, doch scheint er bei der Beugung des Ellenbogengelenkes eine gewisse Rolle zu spielen.

5.2.14. Pseudolacertus

Bei vielen Haussäugetieren (NICKEL et al., 2001; SCHALLER, 2007; KÜNZEL et al., 1992; KÜNZEL u. FORSTENPOINTNER, 1994) entspringt der Lacertus fibrosus vom M. biceps brachii. Bei den für die vorliegende Arbeit untersuchten Afrikanischen Elefanten kommt eine Faszienverstärkung der Oberarmfaszie vor, die sehnenartige Ursprünge am distalen Ende des Proc. hamatus und am Tuberculum supraglenoidale hat, sowie ein Faserbündel von der cranialen Kante des proximalen Humerus aufnimmt. Craniodistal am Oberarm wird diese Faszienverstärkung zu einer eher isolierten, im Querschnitt querovalen Sehne.

Diese Sehne strahlt jedoch nicht in den M. extensor carpi radialis, sondern am Unterarm in den M. brachioradialis ein. Zusätzlich gibt es Verbindungen zur Unterarmfaszie, wie es bereits von EALES (1927) beschrieben wurde. Ein Aponeurosis m. bicipitis brachii wie beim Menschen konnte beim Afrikanischen Elefanten nicht nachgewiesen werden.

Aufgrund des streckenweise ähnlichen Verlaufes des Lacertus fibrosus der Haussäugetiere und jener Struktur beim Afrikansichen Elefanten und einer mutmaßlich ähnlichen Funktion

wird in der vorliegenden Arbeit der Name „Pseudolacertus“ für diese Faszienverstärkung beim Afrikanischen Elefanten vorgeschlagen.

5.3. Funktionelle Anatomie der Muskulatur

Der in der vorliegenden Arbeit erstmals beschriebene „M. serratus profundus“ ist aufgrund seiner Ursprünge an den Querfortsätzen der ersten fünf Brustwirbel dem epaxialen System nahestehend, durch seinen Ansatz am Schulterblatt ist er jedoch eindeutig der Schultergürtelmuskulatur zuzurechnen. Die Synsarkose wird daher beim Afrikanischen Elefanten durch einen weiteren Muskel aus der Serratus – Gruppe unterstützt.

Der M. latissimus dorsi des Afrikanischen Elefanten hat neben seinem Ansatz proximal des M. teres major medial am Oberarm durch seine Anheftung am Epimysium des Caput longum des M. triceps brachii auch einen lateralen Ansatz. Durch diese Umfassung des Oberarmes ist er in erster Linie ein Rückführer der Vorderextremität.

Der Mm. omooccipitalis zählt durch seinen ventralen, dezentralem Ansatz an der Spina scapulae zu einem wichtigen Vorführer der ventralen Skapulaabschnitte. Die Mm. rhomboideus capitis und protractor scapulae führen dorsale Skapulabereiche vor.

Der M. brachiocephalicus ist so wie bei vielen Ungulaten durch eine Intersectio clavicularis in einen cleidobrachialen und einen cleidocephalen Anteil gegliedert. Er kann beidseitigem Einsatz den Kopf senken, bei einseitiger Kontraktion den Kopf seitwärts ziehen. In Hangbeinstellung agiert das Muskelsystem als kräftiger Vorwärtsbeweger der Gliedmaße.

Die M. pexctorales descendens und profundus haben eine synergetische Funktion vor allem in der Adduktion Vorderextremität.

Neben seiner Funktion als Beuger des Schultergelenkes hängt die stark sehnige Durchsetzung des M. infraspinatus mit seiner Funktion als caudolateraler Stabilisator des Schultergelenkes zusammen. In seiner Rolle als kontraktiles Seitenband wird er aber zweifellos vom M. supraspinatus und vom ebenfalls sehnig durchsetzten M. teres minor unterstützt.

.

Die starke sehnige Durchsetzug und der sehnige Überzug des M. supraspinatus sprechen diesem neben seiner Hauptfunktion als Strecker des Schultergelenkes vermutlich auch eine Funtion in der craniolateralen Stabilisierung des Schultergelenkes zu.

Der M. subscapularis fungiert auf Grund seiner ebenfalls stark sehnigen Durchsetzung als mediales kontraktiles Seitenband mit minimaler Adduktionsfähigkeit. Dabei wird er vom M. teres major und M. coracobrachialis unterstützt.

Der M. brachialis ist aufgrund seiner langen, nach distal ziehenden Muskelfasern und seiner Ansätze sowohl an der Ulna als auch am Radius als kräftiger Beuger des Ellbogengelenkes anzusprechen. Die Insertion an beiden Unterarmknochen könnte mit der fehlenden Rotationsfähigkeit des Unterarmes in Zusammenhang stehen.

Das Caput longum des M. triceps brachii erfüllt wie bei vielen Säugetieren, die Funktion eines starken Beugers des Schultergelenkes und Strecker des Ellbogengelenkes. Das Caput laterale und das Caput mediale wirken hierbei als Synergisten, durch ihren Ursprung am Humerus allerdings nur bei der Streckung des Ellbogengelenkes.

Trotz der starken sehnigen Ausstattung des Caput longum des M. triceps brachii kann nicht von einer Spannsägenkonstruktion der Vorderextremität, wie z. Bsp- beim Pferd,

ausgegangen werden, da kein entsprechener Gegenspieler auf der Beugeseite des Ellbogengelenkes vorkommt. Für das Fehlen eimer Spannsägenkonstruktion beim Afrikanischen Elefanten spricht vor allem der Ansatz des M. biceps brachii an der Ulna und das Fehlen einer Binnensehne. Das Fehlen einer Spannsägenkonstruktionist allerdings auf Grund der gestreckten der Vordergliedmaße zu erwarten.

Der M. tensor fasciae antebrachii wird aus Homologiegrunden als solcher bezeichnet, hat allerdings keinen Ansatz an der Unterarmfaszie sodass er funktionell als Synergist des M. triceps brachii anzusehen ist.

Der M. anconaeus ist als Synergist des Caput laterale des M. triceps brachii zu betrachten..

Der M. brachioradialis fungiert in der Hauptsache als Synergist der Beuger des Ellbogengelenkes, andererseits dürfte die Einstrahlung des Pseudolacertus ebenfalls eine funktionelle Bedeutung haben.

5 Zusammenfassung

Durch die gestreckte Stellung und Semidigitigradie der Vordergliedmaße nimmt der Afrikanische Elefant eine Sonderstellung bei den Säugetieren ein. In der vorliegenden Arbeit werden die Muskulatur des Schultergürtels und der proximalen Vorderextremität des Afrikanischen Elefanten (Loxodonta africana) beschrieben. Die Ergebnisse werden mit den Verhältnissen beim Menschen, bei zwei Haussäugetierarten (Rind, Pferd), bei Schliefern (Klipp- und Baumschliefer) und bei Seekühen (Dugong, Manati) verglichen. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Ausbildung des aktiven und auch des passiven Bewegungsapparates darzustellen. Zur Darstellung der Muskeln wurden zwei juvenile und ein adulter Afrikanischer nach den Methoden der makroskopischen Anatomie präpariert und die Ergebnisse beschreibend, fotographisch sowie mittels Zeichnungen dokumentiert.

Der Schultergürtel von Loxodonta africana besteht aus zehn Muskelindividuen. Der Afrikanische Elfant weist als Besonderheiten einen M. cleidooccipitalis, einen M. omooccipitalis und einen M. protracor scapulae auf. Das Serratus–System wird durch den zusätzlich ausgebildeten M. serratus profundus, die Rhomboideus-Gruppe durch einen kräftigen M. rhomboideus capitis unterstützt. Der M. latissimus dorsi verschmilzt zu einem guten Teil mit dem Caput longum des M. triceps brachii. Die Brustmuskulatur setzt sich aus einem M. pectoralis descendens und einem M. pectoralis profundus zusammen.

An der proximalen Vorderextremität können 13 Muskeln nachgewiesen werden. Der M. teres major inseriert getrennt vom M. latissimus dorsi am Oberarm, der M. biceps brachii besitzt eine Ursprungssehne und setzt isoliert am Proc. coronoideus medialis der Ulna an. Neben dem M. brachialis ist auch ein M. brachioradialis ausgebildet.

Der Afrikanische Elefant besitzt einen Pseudolacertus, der nur bedingte Ähnlichkeiten mit dem Lacertus fibrosus anderer Säugetiere besitzt.

7 Summary

Because of the extended posture and semi-digitigrade nature of its forelimbs, the African elephant occupies a special position in the world of mammals. This paper scrutinizes the muscular system of the shoulder girdle and the proximal frontlimb of the African elephant (Loxodonta Africana). The results are compared to the findings in humans, in two domestic mammals (cattle and horse), in hyraxes (rock hyrax and tree hyrax) and in sea cows (dugong and manatee). The goal of this study is to depict presumed modifications of the development of the active as well as the passive locomotory system which are connected to movement and general limb construction. For the depiction of the muscles two juvenile and one adult African elephant were dissected according to the methods of macroscopic anatomy.

The shoulder girdle of Loxodonta africana is made up of ten muscle individuals. The African elephant exhibits exceptional features, namely a M. cleidooccipitalis, a M. omooccipitalis, and a M. protracor scapulae. The serratus-system is supported by the additionally developed M. serratus profundus, the rhomboideus-group is supported by a strong M. rhomboideus capitis. A large part of the M. latissimus dorsi merges with the caput longum of the m. triceps brachii. A M. pectoralis descendens and a M. pectoralis profundus make up the pectoral musculature.

13 muscles can be shown at the proximal front limb. The m. teres major inserts separately from the M. latissimus dorsi at the upper arm, the M. biceps brachii inserts and fixes isolately at the Proc. coronoideus medialis of the ulna. In African elephantzs a M. brachioradialis occurs.

The African elephant exhibits special fascial structure called a pseudolacertus. This is a strand - like reinforcement of the fascia.

8 Literaturverzeichnis

ALEXANDER, R. McN., Maloiy, G.M.O., Hunter, B., JAYES, A.S., Nturibi; J. (1979): Mechanical stresses in fast locomotion of buffalo (Syncerus caffer) and elephant (Loxodonta Africana). J. Zool., London, 189; 135 - 144.

ANDERSON, R.J. (1883): A contribution to the anatomy of the Indian Elephant, The Journal of Anatomy and Physiology 17; 491 - 494.

BEZUDENHOUT, A.J., SEEGERS, C.D. (1996): The osteology of the African Elephant (Loxodonta africana): Vertebral column, ribs and sternum. ONDERSTEPOORT J VET RES 63: 131 - 147.

BLAIR, P. (1706): A full and exact Description of all the Bones of an Elephant, which died near Dundee, April the 27th, 1706, with their feveral Dimensions. Half Moon and W. Innys at the Princess Arms in St. Paul´s Church Yard, London.

BRONN H.G. (1874-1900): Klassungen und Ordnungen des Thier-Reichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Sechster Band. V. Abtheilung. Säugethiere: Mammalia. Band 1. C. F. Wintersche Verlagshandlung, Leipzig.

BSOAS; J.E.V., PAULLI, S. (1908): The Elephant´s Head: Studies in the Comparative Anatomy of Organs oft he Head oft he Indian Elephant and other Mammals. Part I: The Facial Muscles and the Proboscis. Gustav Fischer, Jena.

CUVIER et LAURILLARD (1805): Recueil de Planches de Myologie, tome 3, pls. 271 - 295.

DAUBER, W. (2008): Feneis´ Bild – Lexikon der Anatomie, begründet von Heinz Feneis. 10. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York.

DYCE, K.M., SACK, W.O., WENSING, C.J.G. (1991): Anatomie der Haustiere, Enke, Stuttgart.

EALES, N. (1926): The Anatomy of the Head of a Foetal African Elephant, Elephas Africanus (Loxodonta africana). Transactions of the Royal Society of Edinburgh 55, part III (No. 11), 508 - 511.

EALES, N. (1927): The Anatomy of a Foetal African Elephant, Elephas africanus (Loxodonta africana). Part II. The Body Muscles. Transactions of the Royal Society of Edinburgh 55, part III (25): 609 - 642.

ELLENBERGER, W., BAUM, H. (1932): Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, 18. Aufl., Springer, Berlin.

ELSÄSSER, L. (2011): Makroskopisch und Mikroskopisch Anatomische untersuchungen der Gelenke der Vorderextremität des Afrikanischen Elefanten (Loxodonta Africana, Blumenbach 1797). Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien.

FISCHER, M.S. (1986): Die Stellung der Schliefer im Ohylogenetischen System der Eutheria. Courier Forschungsinstitut Senckenberg 84, 1 - 132.

GUESSGEN, B. (1988); Vergleichende Zusammenstellung der Literaturbefunde über die Anatomie des Indischen und Afrikanischen Elefanten als Grundlage für tierärztliches Handeln. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

HOLM, N.E. (1965): The musculature of the forelimbs of the Elephas indicus. Anatomischer Anzeiger **117**, 171 - 192.

HUTCHINSON, J.R., FAMINI, D., LAIR, R., KRAM, R. (2003): Are fast moving elephants really running? Nature 422, 493 - 494.

KÖNIG, H.E., LIEBICH, H. (2001): Anatomie der Haussäugetiere. Band I, Bewegungsapparat. 2. Auflage, Schauttauer, Stuttgart.

KÜNZEL, W., FORSTENPOINTNER G., SKOLEK-WINNISCH R. (1992): Die laterokranialen Faszienstrukturen am Ober- und Unterarm sowie Unterschiede im Ansatz des M. biceps brachii bei Haussäugetieren. Anat. Histol. Embryol. 22, 1 - 15.

KÜNZEL, W., FORSTENPOINTNER G. (1994): Vergleichende Untersuchungen zum Vorkommen eines Lacertus fibrosus und einer Aponeurosis m. bicipitis brachii sowie zu den Ansätzen der Mm. biceps brachii und brachialis bei Schaf, Ziege und Damwild. Ann Anat 176, 549 - 554.

MACALISTER , A. (1875): Introduction to the Systematic Zoology and Morphology of Vertebrate Animals, Dublin University Press, p. 283.

MAYER, C. (1847): Beiträge zur Anatomie des Elephanten. Verhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher. Vierzehnter Band. Eduard Weber´s Buchhandlung, Bonn.

MARIAPPA, D. (1986): Anatomy and Histology of the Indian Elephant. Oak Park, Indira Publishing House, Michigan.

MIALL, L.C., GREENWOOD, F. (1879): The anatomy of the Indian Elephant. Part I. The muscles of the extremities. J Anat Physiol 112: 264 – 270.

NOMINA ANATOMICA VETRINARIA (2005): 5th Edition, W.A.V.A. (World Association of Veterinary Anatomists), Hannover, Columbia, Gent, Sapporo, http://www.wava-amav.org/Downloads/nav_2005.pdf.

NICKEL, R., SCHUMMER A., SEIFERLE, E. (2001) (Hrsg.): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. 1: Bewegungsapparat. 6. Aufl., Parey, Hamburg.

NIELSEN, E.H. (1965): Die Muskulatur der Vordergliedmaße bei Elephas indicus. Anat. Anz. **117**, 171 - 192.

PLATZER, W. (2005): Taschenatlas Anatomie. 9., überarbeitete Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

REN, L., BUTLER, M., MILLER, C., PAXTON, H., SCHWERDA, D., FISCHER, M.S. und HUTCHINSON, J.R. (2008): The Movement of limb segments and joints during locomotion in African and Asian elephants. J. Exp. Biol. 211, 2735 - 2751.

SCHALLER, O. (2007): Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

SCHMIDT, M. (1986): Elephants (Proboscidea). In FOWLER, M.E., ed. Zoo Wild Anim Med, 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunders, pp. 883-923.

SCHOPF, B. (2010): Beiträge zur Osteologie und Osteometrie des Schädels des Afrikanischen Elefanten. Diplomarbeit, Veterinärmedizinische Universität Wien.

SHINDO, T., MORI M. (1956): Musculature of the Indian elephant. Part I. The musculature of the forelimb. Okajimas Folia Anat japonica 28: 89 - 113.

SHINDO, T., MORI M., (1956): Musculature of the Indian elephant. Part III. Musculature of the trunk, neck, and head. Okajimas Folia Anat Japonica 29: 17 - 40.

SHOSHANI, J. (1986): On the Phylogenetic Relationships Among Paenungulata and Within Elephantidae as Demonstrated by Molecular and Osteological Evidence. PhD dissertation, Wayne State University, Detroit (Michigan). Ann Arbor, Michigan, University Microfilms, 2 vols.

SHOSHANI, J. (1996): Skeletal and other basic anatomical features of elephants. In: SHOSHANI, J., TASSY, P., (Hrsg): The Proboscidea. Evolutions and Palaeoecology of Elephants and their Relatives. Oxford University Press., 9 - 20.

SMUTS, M., BEZUIDENHOUT, A.J. (1993), Osteology of the thoracic limb of the African elephant (Loxodonta africana). Onderstepoort J Vet Res 61: 51 - 66.

TILLMANN, B. (2003): Bewegungsapparat. Obere Extremität. In: RAUBER, A., KOPSCH, F., TILLMANN, B. (Hrsg.): Anatomie des menschen. Lehrbuch und Atlas. 3. Aufl., Bd. I, Georg thieme Verlag, Stuttgart, New York, 310 – 442.

TRENKWALDER et al. (2009): Myological Features of the Shoulder Girdle and Proximal Front Limb of the African Elephant (Loxodonta africana). The 17th Congress of the International Federation of Associations of Anatomists (IFAA), 555.

WINDLE B.C.A., PARSONS, F. G. (1901): On the muscles of the ungulate. Proceedings of the Zoological Society, 656-704.

WILSON, D., REEDER, M. (2005): Mammals Species oft the World. A Taxonomic and Geographic Reference, Third Edition, The Johns Hopkins University Press, 87 - 93.

YOUNG, A. H. (1880): Note on the Anatomy of the Indian Elephant, Journal of Anatomy and Physiology: 289 - 291.