

Schluss des Werkes bildet (da dasselbe bereits am 18. April 1886 zur Vorlesung gelangte) ein Verzeichnis der neueren Literatur von 1886—1889 nebst kurzer Inhaltsangabe der einzelnen Schriften.

## Max Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane.

(Viertes Stück.)

B. M. deltoides major.

Er erlangt bei vielen Carinaten eine beträchtliche Ausbildung und gehört dann neben den Mm. pectoralis thoracicus und supracoracoideus zu den ansehnlichsten Flugmuskeln; bei der Mehrzahl der Vögel jedoch repräsentiert er einen mittelgroßen bis gut entfalteten Muskel. Unter den Ratiten zeichnen sich die longihumeralen Formen durch einen nicht gering entwickelten, die brevihumeralen durch einen unbedeutenden M. deltoides major aus. Zum Teil direkt unter der Haut liegend, entspringt er bei den Carinaten meist fleischig-sehnig stets vom Acromion und erstreckt sich sehr häufig auch nach vorn auf das dorsale Ende der Clavicula und das Lig. acromio-claviculare, nach hinten auf den Anfang des Dorsalsaumes der Scapula und nach unten auf das Collum scapulae und die Schulterkapsel. Lediglich von der Scapula kommt er bei den *Psittaci*, bei mehreren *Fulicariae* etc.; auf das Lig. acromio-claviculare greift er über bei den *Phasianidae*, *Columbae* etc.; bei den *Alcidae*, *Tetraonidae*, *Impennes*, *Colymbidae*, *Anseres* u. a. beteiligt sich auch die Clavicula am Ursprunge. Bei den übrigen Vögeln nimmt der Muskel außerdem von dem dorsalen resp. dorso-lateralen Bereiche der Kapsel des Schultergelenkes (entweder nur von einer verdickten oder mit ganz spärlichen Knorpelzellen versehenen Stelle, oder von einer wirklichen Fibrocartilago sesamoidea humero-capsulare) seinen Anfang. Dazu kommt bei der Mehrzahl der Carinaten noch eine scapulare Ankerung, welche in wechselnder Weise von dem Dorsalsaume der Außenfläche der Scapula beginnt, oft mit dem Anfange des M. scapulo-humeralis posterior zusammenfällt und sich in ventraler oder ventro-proximaler Richtung an die Anfangsstelle des Muskels begibt, um sich dessen sehniger Unterfläche einzuweben.

Trotz aller dieser großen Variierungen hält es aber nicht schwer, sowohl in der Ausbreitung an der Ursprung gewährenden Skelettfäche, als auch in dem Verhalten der Kapsel mit ihren sesamoiden Gebilden mehrere Reihen von systematischer Bedeutung zu gewinnen.

Bei den Ratiten entspringt der Muskel entweder ausschließlich oder vorwiegend von der Scapula (dies ist der Fall bei *Casuarius*, *Dromaeus*, *Apteryx*), oder er erstreckt sich auch noch in einiger Aus-

dehnung über den benachbarten Bereich des Coraeoid, Procoraeoid und der Fascia supracoracoidea (bei *Struthio* und *Rhea*). Die Insertion erfolgt an der dorsalen resp. dorso-lateralen Circumferenz des Humerus; die Längenausdehnung der Insertionsstelle ist sehr verschieden: bei *Apteryx*, den meisten *Laridae* etc. liegt das distale Ende noch innerhalb des proximalen  $\frac{1}{3}$  des Humerus, bei den *Columbidae*, den meisten *Tubinares* u. a. zwischen dem Anfange des zweiten  $\frac{1}{3}$  und der Mitte, bei den *Columbae*, den meisten *Pici* zwischen dem Anfange des distalen  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{1}{7}$ , bei *Nothura*, den meisten *Passeres* etc. endlich reicht die Insertionsstelle noch weiter, bis in die Nähe des distalen Endes des Humerus. Durch die Länge der Anheftungsstelle wird zugleich die Länge und meist die Breite des Muskels selbst bestimmt; auch seine Dicke variiert nicht minder. Obwohl er bei den meisten Familien ein einheitliches Gebilde darstellt, findet sich doch bei *Puffinus* eine Sonderung in Schichten angedeutet und bei *Sula* u. a. sogar eine partielle Spaltung seiner Fasern. Bei den *Striges* etc. tritt eine durch die Art des Ursprungs bestimmte Teilung auf, indem der von der Kapsel nebst dem Sesambeine und dem benachbarten Bereiche des Collum scapulae kommende kürzere Teil sich einigermaßen gegen den von Clavicula, Acromion und Anfang des Collum scapulae beginnenden längeren absetzt. Bei den *Passeres* erreicht diese Trennung die größte Ausbildung.

Der *M. deltoides major* — von dem *N. deltoides major* innervert — ist dem *M. deltoides scapularis inferior* der Krokodile nahezu homolog (unter allen Vögeln kommen die Ratiten in bezug auf den *Deltoides* den Krokodilen am nächsten), doch finden deswegen keine spezielleren Verwandtschaften zwischen beiden statt, vielmehr hat sich der *M. deltoides major* der Vorfahren der Vögel selbständig zwischen Krokodilen und Sauriern von dem gemeinsamen Sauropsidenstamm abgezweigt. Eine Homologie mit dem *M. deltoides* der menschlichen Anatomie ist ebenfalls nicht zu bezweifeln.

#### C. *M. deltoides minor*.

Dieser Muskel fehlt den Ratiten als selbständige Bildung und erscheint auch bei den meisten Carinaten ziemlich klein bis recht klein. Bei *Phaethornis* vermisste ihn F. sogar, bei manchen andern Carinaten hingegen fand er ihn ansehnlich entwickelt und dann tritt neben dem ursprünglichen dorsalen Teile noch ein ventraler Abschnitt auf (bei den *Accipitres*, *Striges* etc.). Falls der Muskel sich allein aus dem dorsalen Teile zusammensetzt, entspringt er von den das Foramen triosseam umgrenzenden Knochen und Bändern (dies ist der Fall bei den meisten *Laridae*, *Limicolae*, *Columbae*, bei vielen *Passeres* u. a.); er greift aber, wenn eine Pars ventralis hinzukommt, auf den Proe. procoracoideus resp. den Beginn der Membrana coracoelavicularis (auf das proximale  $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{7}$  derselben bei den meisten

*Anseres*, *Botaurus*, *Nycticorax*, auf das proximale  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  bei *Cygnus ferus*, *Ardea*, *Vanellus* etc.), ferner auf diese Membran resp. auf das Coracoid über und kann sich schließlich bis zum Anfange des Sternum erstrecken (bei *Spheniscus*, den *Alcidae*, *Tubinares*, *Galli* etc.). Der Ursprung seines dorsalen wie ventralen Abschnittes geschieht fast stets fleischig, nur bei gewissen *Galli* fängt der vom Sternum oder dem sternalen Ende der Membrana coraco-clavicularis kommende Teil sehnig an. Bei manchen *Tubinares*, *Galli* etc. — bei besonderer Entfaltung des Muskels — geht seine ventrale Partie in eine Sehne über, welche neben derjenigen des M. supracoracoideus zu der Kapsel resp. Höhle des Schultergelenkes in nähere Beziehungen tritt. Die Insertion — bei mäßiger Entwicklung des M. deltoides minor stets muskulös — findet am distalen Bereiche des Tuberculum laterale oder am Anfange der Crista lateralis statt. Bei *Merops*, den *Alcedinidae*, *Cypselidae* etc. ist seine Ausbildung, d. h. diejenige des allein auftretenden dorsalen Teiles, eine unbedeutende, während sie bei den *Steganopodes*, *Pterocles*, den *Columbae* und *Psittaci* etwas ansehnlicher wird. Diesbezügliche Schwankungen in der Entwicklung sind übrigens selbst innerhalb der Familien nicht selten. Erlangt der ventrale Teil eine gute Entfaltung, so wird der Muskel recht bedeutend (z. B. bei *Spheniscus*, den *Galli* etc.), doch übertrifft er auch dann nur ausnahmsweise den M. deltoides major an Größe (dies ist der Fall bei den *Psittaci*), öfter dagegen zeigt er sich größer als der M. coracobrachialis, obwohl er auch, z. B. bei den *Pelargi*, kleiner als dieser sein kann. Die Sonderung in eine Pars dorsalis und ventralis ist bei vielen Vögeln (bei den *Alcidae*, *Anseres*, *Tetraonidae* etc.) nicht oder kaum angedeutet, unvollkommen durchgeführt bei den *Impennes*, *Tubinares*, durchgreifend dagegen bei *Chauna*, den *Pelargi* etc. Zu erwähnen ist noch, dass bei den *Psittaci* der Muskel mit einem acromialen und acroracoidalen Kopf entspringt.

Der gesamte M. deltoides minor, von dem N. deltoides minor mit Nerven versorgt, ist unzweifelhaft zur Deltoides-Gruppe zu rechnen, bietet aber hinsichtlich der Bestimmung seiner speziellen Homologien mit den Muskeln der andern Sauropsiden erhebliche Schwierigkeiten dar. Ein komplettes Homologon bei diesen fehlt jedenfalls, doch lassen sich bei verschiedenen Abteilungen der Reptilien vereinzelte Vergleichspunkte nachweisen. Ebenso ist eine Vergleichung mit Gebilden der menschlichen Anatomie nicht minderen Schwierigkeiten unterworfen; auf Grund seiner Innervation kann nur an eine Homologie mit den von dem N. axillaris versorgten Muskeln des Menschen (Deltoides major und Teres major) gedacht werden. Ob die Ratiten jemals einen M. deltoides minor besaßen, entzieht sich der Beweisführung, die Wahrscheinlichkeit des ehemaligen Auftretens ist jedoch nicht von der Hand zu weisen.

14. Mm. scapulo-humerales. Das System dieser Muskeln wird

bei den Carinaten durch den M. scapulo-humeralis anterior und M. scapulo-humeralis posterior gebildet, während bei den Ratiten nur ein einziger Muskel auftritt, welcher entweder ganz (bei *Apteryx*, *Casuaris*) oder in der Hauptsache (*Struthio*, *Rhea*) dem M. scapulo-humeralis posterior entspricht.

#### A. M. scapulo-humeralis anterior.

Gewöhnlich ziemlich klein bis sehr klein. Außer den Ratiten fehlt er infolge sekundärer Verkümmerng auch zahlreichen Carinaten (z. B. den *Impennes*, *Fregata*, *Chauna*, den *Columbae* etc.). Relativ nicht unansehnlich ist er nur bei den meisten *Anseres*, besonders bei *Cygnus ferus*, den *Pici*, den meisten *Passeres* u. a., sehr klein hingegen bei *Sula*, vielen *Limicolae*, den meisten *Psittaci*, *Accipitres*). Sein Ursprung beginnt von dem Anfangsbereiche der postglenoidalen Scapula, etwa in der Breite von  $\frac{1}{14}$ — $\frac{1}{5}$  der scapularen Länge; bei den meisten Vögeln beschränkt er sich auf den ventralen Rand desselben, bisweilen aber erstreckt er sich auch auf den ventralen Rand der Außenfläche (bei den meisten *Anseres*) und selbst auf die Hauptbreite der Scapula an der bezüglichen Stelle (bei den *Megapodiidae*, *Pici*, *Passeres* etc. An seinem Anfange zeigt er bemerkenswerte Beziehungen zu dem sehnigen Ursprungskopfe des M. anconaeus scapularis: bald wird er von demselben gedeckt (bei den *Alcidae*, *Colymbidae*, *Tubinares* u. a.), bald liegt er hauptsächlich distal von ihm (dies ist der Fall bei den meisten *Limicolae*, den *Macrochires*, *Passeres*), dabei ist er nicht selten mit dieser Ursprungsehne verwachsen [bei mehreren *Limicolae*, den meisten *Accipitres*, *Striges* (bei den letzten beiden Familien entspringt er sogar teilweise von dieser Sehne)], bei *Crypturus* und den *Galli* endlich wird er auch zum Teil vom Lig. scapulo-humerale laterale bedeckt, auch kann er mit einem Teile seiner Fasern (insbesondere bei den *Tetraonidae*) oder selbst ausschließlic (bei *Bonasa*, den *Cracidae*) von diesem Bande kommen. Die Insertion geschieht in der Regel disto-lateral neben der Fossa pneumo-anconaea des Humerus, bei der Mehrzahl der Vögel muskulös, zwischen dem Caput posticum und Caput mediale des M. anconaeus humerale, mehr oder minder tief zwischen deren Anfänge eingreifend; nur bei mehreren *Striges* endet er ganz oder in der Hauptsache proximal von der Fossa pneumo-anconaea.

Seine Innervation besorgt der N. scapulo-humeralis anterior. F. erblickt in ihm ein Homologon des vordern Teiles des M. scapulo-humeralis der Reptilien, insbesondere der Krokodile, welcher vermutlich bei den frühesten Vorfahren der Vögel auch eine einheitliche Bildung vorstellte, dann aber in die Mm. scapulo-humerales anterior und posterior sich sonderte, von denen der erstere weiterhin sich reduzierte, der letztere dagegen zu einem recht mächtigen Gebilde sich entfaltete. Ein direktes Homologon des M. scapulo-humeralis

anterior mit Muskeln der menschlichen Anatomie dürfte wohl vergebens gesucht werden (die nächsten Beziehungen mag noch der M. subscapularis besitzen).

B. M. scapulo-humeralis posterior.

Es ist im Gegensatz zum M. scap.-hum. anterior, wie schon oben erwähnt, bei den Carinaten meist ein breiter und ansehnlicher bis recht ansehnlicher Muskel, bei den Ratiten hingegen mäßig groß bis recht klein. Relativ besonders bedeutend entfaltet tritt er bei den *Impennes* u. a. auf, eine mittelstarke Entwicklung erlangt er bei den *Colymbidae*, *Steganopodes*, *Psittaci*, *Makrochires* etc.; unter den Ratiten ist er bei *Struthio* und *Rhea* verhältnismäßig ganz breit, bei *Apteryx* ziemlich klein, bei *Casuaris* und *Dromaeus* sehr klein.

Bei den Carinaten liegt er zum Teil direkt unter der Haut, zum Teil wird er von den Mm. latissimi dorsi bedeckt und entspringt — in der Regel muskulös — von der Außenfläche der Scapula in wechselnder Ausdehnung im Bereiche der distalen  $\frac{1}{2}$ — $\frac{6}{7}$ . Die geringere Breite (dist.  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{5}$ ) fand F. bei *Spheniscus*, *Fulmarus*, bei einigen *Falconidae*, *Striges* u. a., die größere (dist.  $\frac{4}{5}$ — $\frac{6}{7}$ ) bei den meisten *Fulicariae* etc. Bei der Mehrzahl der Vögel kommt er von den distalen  $\frac{2}{3}$ , bei vielen auch von den distalen  $\frac{3}{4}$  der Scapula. Bei kräftiger Entwicklung nimmt er die ganze Fläche der betreffenden Strecke der Scapula incl. Ende ein (dies ist der Fall bei vielen *Limicolae*, den *Galli*, *Columbae* etc.), bei minderer Ausbildung bleibt das hintere Ende (bei der Mehrzahl der Vögel) oder der dorsale Saum allein (bei *Fregata* etc.) oder auch zugleich das hintere Ende frei.

Bei manchen Vögeln breitet sich dagegen sein Ursprung auch noch auf das Lig. scapulo-humerale laterale (bei vielen *Galli*) oder auf die 2. scapulare Ankerung des M. anconaeus scapularis (*Geranus*) aus. Außerdem greift er allgemein auch auf die Aponeurose des M. serratus superficialis, namentlich des posterior, über. Bei den Ratiten entspringt der M. scapulo-humeralis posterior nur von dem ventralen Rande und Saume der Außenfläche der Scapula, bei *Rhea* *Struthio* und *Apteryx* in einiger Ausdehnung, bei *Casuaris* aber lediglich im Bereiche des zweiten  $\frac{1}{3}$ . Bevor er sich (bei allen Carinaten) an dem distalen Bereiche des medialen Schenkels des Tuberculum mediale und an dem Anfange der Crista medialis des Humerus inseriert, geht er in eine breite und kräftige Endsehne über. Bei den Ratiten, bei welchen die eben namhaft gemachten Knochenvorsprünge weniger entwickelt sind, wird doch auch die betreffende Stelle eingehalten. Durch den N. scapulo-humeralis posterior innerviert, ist der Muskel, wie schon oben betont, nach F. mit dem hintern Hauptabschnitte des M. scapulo-humeralis profundus der Reptilien und insbesondere der Krokodile vergleichbar, nicht aber mit dem M. teres

major derselben. Bei *Rhea* kommt ein mit dem *M. scapulo-humeralis* coexistierender rudimentärer *M. teres major* zur Beobachtung und F. ist deshalb geneigt anzunehmen, dass 1) den Vorfahren der Vögel ursprünglich ein kleiner *M. scapulo-humeralis* zukam, der aber unter Abgabe eines geringen vorderen Teiles, des *M. scapulo-humeralis anterior*, successive zu einem sehr wichtigen Muskel heranwuchs und gleichzeitig dadurch eine Verlängerung der Scapula bedingte, dass aber 2) der bei den Reptilien schon unbeständige *M. teres major* bei den meisten Vögeln entweder gänzlich reduziert wurde oder in den *M. latissimus dorsi anterior* aufging. Behufs Vergleichung des *M. scapulo-humeralis anterior* mit Muskeln der menschlichen Anatomie könnte nach F. an erster Stelle nur der *M. subscapularis* in betracht kommen, doch kann auch in ihm kein direktes Homologon gefunden werden.

15. Der *M. subcoracoideus* zerfällt nach der Art des Ursprungs in 3 Partien, welche zwar nicht immer deutlich von einander getrennt sind, mitunter aber auch noch weitere Sonderungen zeigen können; stets vereinigen sich diese Teile vor der Insertion zu einem einheitlichen Muskel, der mit kurzer und kräftiger Endsehne an dem ersten Anfange des Apex tuberculi medialis, gleich proximo-medial von dem *M. coraco-brachialis posterior* s. *internus* sich inseriert. Je nach dem Skelettstücke, von welchem die Abteilungen kommen, unterscheidet man:

- 1) ein Caput coracoideum (*M. subcoracoideus*),
- 2) „ „ scapulare internum (*M. subscapularis internus*),
- 3) „ „ scapulare externum (*M. subscapularis externus*).

1) Das Caput coracoideum, welches sich bei *Spheniscus*, den *Alcidae*, *Limicolae*, *Fulicariae*, *Galli*, *Columbae*, *Striges* u. a. in einen durch einen schmälern oder breitem Spalt geschiedenen *M. subcoracoideus anterior* und *posterior* sondert, grenzt hinten mehr oder minder direkt an den *M. sterno-coracoideus* und tritt bei hoher Entfaltung des *M. coraco-brachialis posterior* auch mit diesem in direkte Beziehung (dies ist der Fall z. B. bei den *Pici*). Es beginnt bei den Carinaten von der Innenfläche des Coracoid und der Membrana coraco-clavicularis, nicht selten auch vom Anfange des Sternum. Je nach der Ausbildung des Muskels beschränkt sich der Ursprung auf das proximale  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{3}$  (bei den *Colymbidae*, *Herodii*, bei *Pandion* etc.), oder mehr auf den mittlern Bereich (z. B. auf das zweite  $\frac{1}{4}$  bei *Phoenicopterus*, auf das dritte  $\frac{1}{4}$  bei *Cygnus*, das zweite bis vierte  $\frac{1}{6}$  bei *Todus*), oder mehr auf den hintern Teil des Coracoid und (resp.) der Membrana coraco-clavicularis oder er erstreckt sich über die Hauptausdehnung dieses Teiles (auf die proximalen  $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$  bei den *Tubinares* u. a.) bis über die ganze Länge (bei den *Alcidae*, *Psittaci*); bei den *Psittaci* greift der Muskel auch auf den vordern Rand des

Sternum resp. die Spina sterni über. Bei Sonderung in einen Subcoracoideus anterior und posterior konzentriert sich der erstere meist auf das proximale  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{3}$  des Coracoid, der letztere entspringt in äußerst wechselnder Länge und Ausdehnung im Gebiete der distalen  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  und greift nicht selten auf die Spina sterni über (dies ist der Fall bei vielen *Galli*, den *Passeres* u. a.). Bei der Mehrzahl der Vögel nimmt der Muskel zu ungefähr gleichen Anteilen seinen Ursprung vom Coracoid und der Membrana coraco-clavicularis; bei den *Colymbidae*, den *Accipitres* u. a. dagegen wiegt der coracoidale Ursprung vor, bei den *Tubinares*, *Galli* etc. kommt der Hauptteil oder der ganze Subcoracoideus (bei einzelnen *Fulicariae*, *Psittaci*) von der Membran. Man muss aber nach F. den Ursprung vom Coracoid als den ursprünglichen, denjenigen von der Membran als den sekundär erworbenen auffassen.

Bei den Ratiten (excl. *Casuaris*) fängt der Muskel von dem lateralen  $\frac{1}{3}$  (bei *Apteryx*, *Rhea*) resp.  $\frac{1}{2}$  (*Struthio*) der Innenfläche des Procoracoid resp. Proc. procoracoideus, der Membrana coracoidea und des Coracoid an.

2) Das Caput scapulare internum (Subscapularis internus) kommt bei den meisten Vögeln von den proximalen  $\frac{2}{5}$ — $\frac{3}{5}$  der Innenfläche der Scapula — ein schmalerer Ursprung findet sich bei *Casuaris*, *Apteryx*, den *Pici* etc., ein breiterer bei *Carbo*, mehreren *Accipitres*, den *Striges* etc. Vorn erstreckt es sich gewöhnlich bis zum Rande der Scapula und gewinnt damit bei sehr vielen Vögeln den kräftigen Ursprung vom Acromion (Subacromialis), nicht selten greift es von da auf den dorsalen Teil der Clavicula über (bei den *Cuculidae*, *Hemipodius* etc.).

3) Caput scapulare externum (Subscapularis externus). Es entspringt meist von dem proximalen  $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{7}$  der postglenoidalen Scapula excl. den Anfang derselben (von welchem der M. anconaeus scapularis kommt); geringer ausgedehnt ist seine Ursprungsstelle bei *Apteryx*, wo es von dem proximalen  $\frac{1}{7}$  kommt, sowie bei den *Alcidae* etc., weiter breitet es sich aus bei *Otis*, *Tinnunculus* u. a.

Von den 3 Köpfen zeigt der Subscapularis externus in den meisten Fällen eine partielle Selbständigkeit, ist aber auch bei *Rhea*, *Casuaris* gar nicht, bei *Struthio*, *Apteryx*, den *Colymbidae* etc. nur mangelhaft von dem Subscapularis internus gesondert. Die innern Köpfe (Subcoracoideus und Subscapularis internus) bilden bei vielen Vögeln einen mehr oder weniger einheitlichen Muskel (dies findet statt bei den *Pelargi*, *Herodii*, *Pterocles* etc.), während sie bei andern, z. B. bei den *Alcidae*, *Colymbidae* undeutlich, bei den *Anseres*, einzelnen *Coccygomorphae* hingegen in wechselndem Maße getrennt sind. Wie schon erwähnt, zerfällt der Subcoracoideus in eine Pars anterior und posterior, von welchen die Erstere die längere und in der Regel die selbständige Abteilung repräsentiert. Das Caput sca-

pulare internum zeigt meist keinen so weit gehenden Zerfall, doch kann (z. B. bei den *Scolopacidae*, *Fulicariae* u. a.) der vordere von dem Acromion (und der dorsalen Clavicula) entspringende Teil von der übrigen Masse gut gesondert, oft auch die vordere Partie (Subacromialis) dem Subcoracoideus anterior innig angeschlossen sein. Im allgemeinen ist die Größe des M. subscapularis einem großen Wechsel unterworfen, meist jedoch ist der Muskel mittelgroß bis ansehnlich, sehr klein fand ihn F. bei *Casuaris*, klein bis ziemlich klein bei den *Colymbidae*, *Gruidae*, dagegen recht ansehnlich bei den *Impennes*, den meisten *Columbae* u. a. Alle diese Variierungen in bezug auf Ausbildung, Größe und Ursprung bieten nach F. Merkmale von hervorragender systematischer Bedeutung dar.

Neben dem N. subcoracoscapularis tritt der N. supracoracoideus zu dem Muskel in gewisse Beziehungen. Während bei einer Vergleichung des M. subcoracoscapularis mit Muskeln der menschlichen Anatomie nur der M. subscapularis in betracht kommen kann, welcher dem scapularen Teil des Muskels der Vögel entspricht, treten bei einem Vergleiche mit den kionokränen Sauriern und Chamaeleoniden andere Verhältnisse ein; hier entspricht der M. subcoracoscapularis der Vögel genau dem gleichnamigen Muskel der eben genannten Reptilien (das Caput coracoideum, welches den Cheloniern und Krokodilen fehlt, erleidet auch, wie nachweisbar, bei einzelnen Vögeln einen Reduktionsprozess). Wahrscheinlich schon Vieq d'Azyr, sicher aber Wiedemann hat die Zusammengehörigkeit der 3 Köpfe des Muskels und ihre Zugehörigkeit zum System des Subscapularis erkannt, während viele andere Autoren das Caput coracoideum zum M. teres minor oder coraco-brachialis in Beziehung brachten und auch teilweise in dem Caput scapulare externum eine dem Subscapularis nicht vergleichbare Bildung vermuteten.

16. M. anconaeus s. triceps brachii. Bei guter Ausbildung entspringt dieser Muskel mit folgenden drei deutlich entwickelten Köpfen, mit dem

- 1) Caput scapulare = M. anconaeus scapularis,
- 2) Caput coracoideum = Tendo m. anconaei coracoidei, M. anconaeus coracoideus,
- 3) Caput humerale = M. anconaeus humeralis.

Caput scapulare und humerale bilden den Hauptteil, das Caput coracoideum hingegen fehlt zahlreichen Vögeln, bewahrt aber, falls es auftritt, den andern beiden Köpfen gegenüber eine gewisse Selbständigkeit und geht zur glatten Hautmuskulatur (Expansor secundariorum) nähere Beziehungen ein.

1) Caput scapulare m. ancon. (M. anconaeus scapularis). Liegt im proximalen Bereiche unter dem M. deltoides major (resp. bei den *Psittaci* unter dem M. deltoides propatagialis), im distalen Abschnitt

direkt unter der Haut resp. glatten Hautmuskulatur. Es entspringt stets vom Hinterrande des Collum scapulae; bei den meisten Vögeln breitet sich aber sein Ursprung auch über die Außenfläche des Collum aus und erstreckt sich sogar bis zum Ende der Clavicula. Das Erstere — ein Ursprung vom Hinterrande und angrenzendem Teile der Innen- und Außenfläche des Collum — ist der Fall bei den meisten *Ratitae*, den *Alcidae*, *Laridae*, *Steganopodes*, *Fulicariae*, *Pterocles*, *Columbae*, *Striges* etc., von der ganzen Außenfläche des in Frage kommenden Collum und der Basis des Acromion fängt es an bei den *Colymbidae*, den meisten *Galli*, *Alcedinidae*, den meisten *Pici* und vielen *Passeres*, auf das Lig. scapulo-claviculare greift der Muskel an seiner Ursprungsstelle über bei *Podiceps*, auf die supracoracoidale und zum Teil auch acroracoidale Clavicula bei den *Anseres* und *Impennes*, bei der letzten Familie erreicht der claviculare Ursprung überhaupt die höchste Entfaltung und die von diesem Knochen kommende Fasermasse bildet einen von dem am Hinterrande des Collum scapulare entspringenden Teile getrennten Kopf, Caput accessorium scapulare, welcher sich erst im Bereiche der proximalen Hälfte des Oberarmes mit der speziell scapularen Partie verbindet. Wenn auch ein zweizipfeligter Ursprung der von dem Collum scapulae ausgehenden Sehne des Anconaeus scapularis öfter zu beobachten ist (namentlich bei *Meleagris*, den *Megapodiidae*, *Buceros* etc.), so ist doch eine Sonderung wie bei den *Impennes* bis jetzt nur bei diesen bekannt. Bei *Apteryx* kommt zu dem von der Scapula entspringenden Kopfe noch ein Fascikel des M. deltoides major. In diesem wechselnden Verhalten des Ursprungs spricht sich nach F. zur Genüge das allmähliche Uebergreifen des wachsenden Muskels aus, welcher — anfänglich auf den distalen Bereich des Collum scapulae beschränkt — bei manchen Familien nach und nach sich auf einem immer größer werdenden Teil der Außenfläche ausbreitet. Zugleich ist nicht zu verkennen, dass bei gewissen, namentlich größeren Formen ein retrogressiver Bildungsgang stattgefunden hat, demzufolge ein früher ausgebreiteter Ursprung sich wieder auf den Hinterrand des Coll. scapulae beschränkte. Für die Systematik sind alle diese Beziehungen von Bedeutung.

Zu dem eigentlichen Ursprung kommen manchmal noch 4 Ankerungen, seitliche rein sehnige Zipfel, hinzu, welche unter einem ziemlich großen Winkel auf den proximalen Abschnitt des Muskels treffen und sich mit seiner sehnigen Unterfläche verweben. Diese Ankerungen sind 1) die ventrale scapulare, 2) die dorsale scapulare, 3) die proximale humerale, 4) die distale humerale. Manchmal gesellt sich dazu auch noch ein Sehnenstreif, welcher sich vom M. lateralis posterior abzweigt und größtenteils an der den M. anconaeus humeralis deckenden Fascie endet. In ihrem Auftreten variieren diese Ankerungen sehr; kaum oder wenig entwickelt sind sie bei

den *Pici* und *Passeres*; bei den *Tubinares* sind wahrscheinlich alle 4 vorhanden, bei den *Alcedinidae* nur die 2. und 4., bei den *Impennes*, den meisten *Accipitres*, *Striges* die 1. und 4. etc.

Ein rein sehniger Ursprung des *M. anconaeus scapularis* findet sich bei der Mehrzahl der Ratiten, den *Steganopodes* u. a., im allgemeinen namentlich bei solchen Vögeln, bei welchen der Muskel sich auf den Hinterrand des Collum beschränkt, während in dem Maße als er auf der Außenfläche weitergreift, ein mehr fleischiger Ursprung außen überwiegt; bei den *Impennes* endlich entspringt das *Caput claviculare* fast rein muskulös, das *Caput scapulare* vorwiegend fleischig oder fleischig-sehnig. Die Insertion geschieht mittels einer Sehne an der lateralen Fläche resp. an einem besondern lateralen Höcker des Olekranon, nachdem sich vorher diese Sehne im distalen Bereiche des Oberarmes mit dem humeralen Kopfe des *M. anconaeus* verbunden hat. Bei den meisten von F. untersuchten Vögeln weist die Insertionsstelle — wenn man von einer manchmal auftretenden mäßigen Verdickung im Gelenkbereiche absieht — keine besondere Differenzierung auf, bei den *Laridae*, namentlich aber bei *Podiceps*, *Steatornis* wird diese erwähnte verdickte Stelle umfangreicher und enthält einen mehr oder minder großen Reichtum an Knorpelzellen in der faserigen Zwischensubstanz, bei gewissen *Alcidae* u. a. kommt es weiterhin zur Entwicklung eines deutlichen Sesamknorpels (*Patella ulnaris cartilaginea*), welcher bei *Hylactes* im Centrum verknöchert und so die Bedeutung eines Sesambeins (*Patella ulnaris ossea*) erlangt, das bei einzelnen *Tracheophonae* klein, bei den *Cypselidae*, vielen *Pterocles* mittelgroß und bei gewissen *Alcidae*, vielen *Oscines* etc., vor allen aber bei den *Impennes* recht ansehnlich sich entfaltet.

Die Größe des *Caput scapulare m. ancon.*, welches der *N. anconaeus scapularis* innerviert, wechselt innerhalb weiter Grenzen. Klein und schwach bei den Ratiten, *Colymbidae*, wird es recht bedeutend bei den *Impennes*, den kleinen *Accipitres* u. a., ist jedoch bei den meisten Vögeln nur mittelgroß bis ziemlich kräftig.

Das *Caput scapulare m. ancon.*, dessen Homologie mit dem *Caput longum m. ancon.* des Menschen nicht zu verkennen ist, entspricht der gleichnamigen Bildung der Krokodile, zeichnet sich aber vor derjenigen der andern Reptilien durch die abweichende Lage zu dem *N. axillaris* aus. Die Ausdehnung des Ursprungs auf die Außenfläche des Collum scapulae und auf die Clavicula ist eine den Vögeln spezifische Erscheinung des wachsenden Muskels.

2) *Caput coracoideum m. ancon.* (*Tendo m. anconai coracoidei*, *M. anconaeus coracoideus*). Es repräsentiert eine lange schmale Sehne, welche von der Mitte oder vor der Mitte des *Lig. sternocoraco-scapulare internum* entspringt. — Das eben namhaft gemachte Ligament ist ein in der Brusthöhle an der Innenfläche des Brust-

gürtels frei ausgespanntes Band resp. eine Sehnenbrücke, welche sich in der Regel von dem innern Vorderrande des Sternum nach der Innenfläche der sich verbindenden vorderen Enden der Scapula und des Coracoid erstreckt. Ursprung, Insertion und Ausbildung des Ligaments wechseln bei den verschiedenen Vögeln in mannigfacher Weise. — Zu diesem Hauptursprunge der Sehne des *Anconaeus coracoideus* kommen im Verlaufe durch die Achselhöhle seitliche Anheftungen, die eine Art von Ankerung darstellen. An erster Stelle ist hierbei der Insertionsteil des *M. scapulo-humeralis posterior* in betracht zu ziehen, mit dessen ventralem Rande resp. Innenfläche sich die Sehne verbindet, ganz locker geschieht dies bei den *Anseres*, bei vielen *Limicolae*, den *Cuculidae* u. a., mäßig fest bei *Chauna*, *Recurvirostra* etc., ziemlich fest bis fest bei den *Pelargi*, *Fulicariae*. Ferner kann sich die Sehne auch in Verbindung setzen mit derjenigen Sehnenbrücke, die sich zwischen *Mm. scapulo-humeralis, pectoralis posterior, abdominalis* und *pectoralis thoracicus* ausspannt (z. B. bei den *Galli*, *Pterocles*); auch geht sie eine Verbindung ein mit dem sehnigen Rande des *M. latissimus dorsi posterior*, mit dem axillaren Rande des *M. coraco-brachialis posterior* und endlich mit dem *M. pectoralis thoracicus*. Bei Rückbildung des *Lig. sterno-coraco-scapularis* werden die ursprünglich seitlichen Anheftungen der Sehne zu ihrem eigentlichen Anfangspunkt. Niemals gewinnt die Sehne eine bedeutendere Dicke; am feinsten ausgebildet fand sie F. bei *Puffinus*, den *Laridae*, den meisten *Halcyoninae*, am kräftigsten bei *Chauna*, den *Pelargi*, den meisten *Fulicariae*. An ihrem Anfange liegt sie in der Brusthöhle, tritt aber durch die Achselhöhle aus derselben heraus und verläuft weiterhin an der Basis des *Metapagium* zwischen der Haut und dem *M. anconaeus scapularis* längs der Streckseite des Oberarms. In ihrem distalen Bereiche verbreitert sie sich meist, bietet dadurch der glatten Muskulatur des *Expansor secundariorum* eine breitere Ursprungsfläche und verliert sich dann bei den meisten Vögeln allmählich in der Gegend des Ellenbogengelenkes in dem subkutanen Bindegewebe und in der glatten Muskulatur. Bei manchen Gattungen jedoch (beispielsweise bei *Phoenicopterus*, den *Pelargi*) bildet eine Anzahl tieferer Sehnenfasern den Ausgangspunkt für den zarten Muskelbauch des *M. anconaeus coracoideus* — aus quergestreiften Fasern bestehend —, welcher mit einer feinen Sehne an der medialen Seite des Anfangs der Ulna neben dem *M. anconaeus humeralis* endet. Am kräftigsten, aber immer noch als ein kleiner leidlich dicker Muskelbauch, tritt der *M. anconaeus coracoideus* bei *Pelecanus* auf, fadendünn ist er bei den meisten *Anseres* u. a.; mikroskopisch fein fand ihn F. bei *Podiceps cornutus* und endlich nur aus einigen Fasern bestehend bei den untersuchten Exemplaren von *Ocydromus* und *Hemipodius*.

Aus dieser Uebersicht ergibt sich schon die systematische Be-

deutung der Sehne und des Muskels, welchen Umstand auch Garrod und Forbes hervorhoben. Nach F. lässt aber die gute Ausbildung ein primitiveres Stadium erkennen und die partielle oder vollkommene Rückbildung tritt meist bei den höher und differenter entwickelten Gattungen ein. Von dem N. ancon. corac. innerviert entspricht das Caput corac. der gleichnamigen Bildung der kionokränen Saurier und weist auch einige Beziehungen zu dem ventralen Teile des Caput coraco-scapulare der Krokodile auf.

3) Caput humerale m. ancon. Es bildet den kürzern Teil des M. anconaeus und den tiefsten dorsalen Muskel am Oberarm. Hauptsächlich vom M. anconaeus scapularis, mitunter auch zum Teil von dem coracoidalen Kopfe des Gesamtmuskels gedeckt, entspringt es muskulös oder vorwiegend fleischig von der Dorsalfäche des Oberarms mit Ausnahme des proximalen und distalen Endbereiches desselben. Bei der Mehrzahl der Vögel vollzieht sich der Ursprung mit 2 Köpfen, mit dem Caput posticum und Caput mediale, welche meist durch die zwischen sie einragende Insertion des M. scapulo-humeralis anterior getrennt sind. Bei den *Laridae*, *Limicolae* u. a. beschränkt sich diese Scheidung nicht nur auf die Köpfe, sondern geht auch über den Bereich derselben hinaus; tritt dagegen eine Rückbildung oder Retraktion des M. scapulo-humeralis ein, so verschwindet auch die Sonderung und das Caput humerale m. anconaei ist an seinem Ursprunge breit und einheitlich (dies ist der Fall bei *Hemipodius*, den *Striges*, *Bucerotidae* u. a.). Das Caput humerale posticum erreicht bei den meisten Vögeln nur  $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$  der Größe des Caput mediale, wird aber bei *Pelecanus*, den meisten *Fulicariae*, *Passeres* noch schwächer (weist hier nur  $\frac{1}{4}$ , bei *Eurypyga* nur  $\frac{1}{5}$  der Größe des andern Kopfes auf), bei *Chauna*, *Botaurus* etc. ist es sogar noch weniger ausgebildet, verkürzt sich dabei zugleich beträchtlich, liegt distal von der Insertion des M. scapulo-humeralis anterior und ist weniger deutlich von dem Caput mediale getrennt. Bei *Fregata*, *Phoenicopterus*, den *Pelargi* etc. ist es in seinem proximalen Bereiche ganz zurückgebildet und der M. anconaeus humeralis entspringt dann einfach mit dem Caput mediale. Alle diese Variationen in bezug auf den Ursprung, welche selbst innerhalb der Familien groß sind, dürfen aber nach F. nur mit Vorsicht für die Systematik benutzt werden. Das Caput humerale mediale fängt in der Regel gleich unterhalb der Insertion des M. scapulo-humeralis posterior von dem medialen Bereiche der Dorsalfäche des Humerus und von dem distalen Abschnitte der Fossa pneumo-anconaea an. Es ist meist größer als der hintere Kopf und wird bei den Carinaten nie ganz zurückgebildet, aber durch den M. scapulo-humeralis vielfach in 2 Zipfel gespalten, in einen intermediären (welcher dem Caput posticum benachbart und meist breiter und auch oft erheblich stärker als der mediale ist) und einen medialen. Gut gesondert sind diese beiden Zipfel bei den *Laridae*,

vielen *Limicolae*, den *Cracidae* u. a.; bei der Mehrzahl der Vögel jedoch ist diese Trennung wenig ausgeprägt, bei den *Impennes*, *Plotus*, *Sula* etc. kaum angedeutet.

Bei einzelnen Vögeln tritt außerdem noch ein kleiner lateraler Kopf auf, welcher sich von dem distal von der Insertion des *M. latissimus dorsi* gelegenen Randteil des *M. anconaeus humeralis* (*Caput posticum*) differenziert hat und nach seiner Lage als *Caput laterale* oder *Caput postico-laterale* auftreten kann.

Alle diese proximalen Köpfe sammeln sich bald zu einem einheitlichen Muskelbauche, welcher am medialen Rande zuerst in die Insertionssehne übergeht, während der laterale, an den *M. anconaeus scapularis* angrenzende und sich weiter unten mit ihm verbindende Teil, fast bis zum Ende des Oberarms muskulös bleibt. Bei vielen Sumpf- und Schwimmvögeln entwickelt sich die mediale Sehne schon in der Mitte des Oberarms, verstärkt sich nach und nach und weist nicht selten in der Gegend des *Sulcus anconaeus medialis humeri* und des Ellenbogengelenkes eine Verdickung auf, welche bei den *Impennes*, gewissen *Alcidae* sich zu einem förmlichen Sesamknorpel oder Sesambein (*Patella ulnaris cartilaginea* und *ossea medialis*) ausbildet, bei den Ersteren auch mit dem überknorpelten *Sulcus anconaeus humeri* artikuliert und am Anfange des Olekranon endet. Die lateralen Muskelmassen zeigen, wie schon betont, meist bis zum Ende des Oberarms eine fleischige Beschaffenheit und inserieren sich zwischen der medialen Sehne des *Anconaeus humeralis* und der lateralen des *Anconaeus scapularis* am proximalen und lateralen Bereiche der Ulna. Ebenso wie das *Caput scapulare* zeigt auch das *Caput humerale* denselben Wechsel in der Größe; gering bis sehr gering ist dieselbe bei den meisten Ratiten, den *Impennes*, *Chauna* u. a., ganz ansehnlich bei mehreren *Coccygomorphae*, *Makrochires* und einigen *Passeres*; die Mehrzahl der Vögel aber weist einen mittelstarken Muskel auf. *Nn. anconaei humeralis* in der Zwei- und nicht selten auch in der Mehrzahl innervieren ihn.

Was nun die Homologien des *Caput humerale m. ancon.* anbetrifft, so ist dasselbe dem humeralen Kopfe der Saurier und Krokodile vergleichbar, namentlich bei den letzteren ist ein *Caput humerale laterale*, *Caput humerale posticum* und ein *Caput humerale mediale* von ziemlich gleicher Lage und Anordnung, wenn auch von einer relativ viel größern Selbständigkeit nachweisbar. Ganz allgemein kann das *Caput humerale* auch mit dem menschlichen *M. anconaeus externus (brevis)* und *internus* verglichen werden, jedoch ist wegen der abweichenden Lage zu dem *M. latissimus dorsi* (welche die gesamte menschliche Bildung als *M. anconaeus humeralis lateralis* beurteilen lässt), eine spezielle Homologisierung nicht erlaubt.

Am Schlusse des myologischen Abschnittes, welcher zugleich das Ende des 1. Bandes bildet, gibt F. noch eine Zusammenstellung der

Aberrationen der *Mm. cucullaris*, *serratus superficialis*, *pectoralis*, *biceps*, *latissimus dorsi* und *deltoides*; der Hauptinhalt dieses Abschnittes ist der folgende:

Die Aberrationen der eben aufgezählten Muskeln verteilen sich vornehmlich

- A. auf das Propatagium,
- B. auf das Metapatagium und
- C. auf die Haut und Fascie der Schulter, der Brust und des Rückens.

A. *M. cucullaris* (*Cucullaris propatagialis*), *M. pectoralis* (*Pectoralis propatagialis*), *M. biceps* (*Biceps propatagialis*) und *M. deltoides* (*Deltoides propatagialis*) bilden die an das Propatagium abgehenden Aberrationen. Bei guter Entfaltung vereinigen sich dieselben mit dem Bindegewebe des Propatagium zu einer gemeinschaftlichen Sehne (*Tendo propatagialis* s. *Propatagialis*), welche gewöhnlich in 2 Endteile (*Propatagialis longus* und *brevis*) mehr oder weniger deutlich gesondert ist. Der *M. deltoides* beteiligt sich am meisten bei der Bildung dieser Aberrationen, ihm zunächst steht der *Pectoralis*, dann folgt der *Cucullaris propatagialis*.

B. Die mit dem Metapatagium in Konnex stehenden Aberrationsgebilde gehören zu *M. cucullaris* (*Cucullaris metapatagialis*), *M. serratus superficialis* (*Serratus metapatagialis*), *M. pectoralis thoracicus* (*Pectoralis thoracicus metapatagialis*), *M. pectoralis abdominalis* (*Pectoralis abdominalis metapatagialis*) und *M. latissimus dorsi* (*Latissimus metapatagialis*). Dieselben vereinigen sich mit dem Bindegewebe des Metapatagium, das ihnen als Endsehne dient, und man kann daher diesen ganzen Komplex von Muskel- und Sehnenelementen als *Metapatagialis* bezeichnen, dabei ist aber zu bemerken, dass nicht die Gesamtmuskulatur an dem Metapatagium endet, sondern dass auch Teile an die Haut der Achselhöhle gehen und so mit der Schulterflur in Verbindung treten. Von den oben aufgezählten Muskeln geben die *Mm. serratus metapatagialis* und *latissimus metapatagialis* Elemente an das Metapatagium und an die Schulterflur ab, während nur unbedeutende Zipfel von den drei übrigen nach der Achselhaut und Schulterflur laufen.

C. Außer an das Propatagium und Metapatagium verläuft noch eine Anzahl von meist ziemlich schwachen Muskelzügen und Aberrationen im subkutanen Bereiche des Halses, des Rückens, des Bauches und der Brust, endet teils an der Fascie, teils an der Haut und tritt auch teilweise mit Federfluren in Verbindung.

Folgende Muskeln sind hier von Bedeutung, obgleich ihre Beziehungen zu den Pterylen meist nicht den Hauptbereich der Insertionen ausmachen:

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) Cucullaris dorso-cutaneus, | 4) Latissimus dorso-cutaneus, |
| 2) Cucullaris omo-cutaneus,   | 5) Latissimus omo-cutaneus,   |
| 3) Serratus omo-cutaneus,     | 6) Pectoralis abdominalis.    |

Diese Muskeln gehen an die folgenden Fluren:

- 1) an die Spinalflur und ihre Nachbarschaft: der Cucullaris dorso-cutaneus, Serratus dorso-cutaneus;
- 2) an die Schulterflur und benachbarten Stellen: der Cucullaris metapatagialis, Serratus dorso- (omo-) cutaneus von *Apteryx*, der Serratus metapatagialis, Pectoralis thoracicus metapatagialis, Pectoralis abdominalis metapatagialis, Latissimus omo-cutaneus und Latissimus metapatagialis;
- 3) endlich an der Unterflur und ihre Nachbarschaft: der Cucullaris omo-cutaneus, Cucullaris propatagialis und der Pectoralis abdominalis.

### Zur Bakterienfrage.

Von Dr. J. Waldschmidt, Freiburg i. B.

Trotz der vielfachen Untersuchungen auf bakteriologischem Gebiete scheint man sich über Ursache und Wirkung dieser kleinen Lebewesen noch immer nicht allseitig geeinigt zu haben. Es gibt auch heute eine Anzahl Forscher, welche die Bedeutung der Mikroorganismen als Krankheitserreger anzweifeln. In der That wird man, sofern man nur den pathogenen Charakter derselben berücksichtigt, zu der Frage gedrängt: ob denn alles Bakterienhafte „krankhaft“ ist. Man stellt sich durchweg die Bakterien, Mikrokokken etc. nur als unserm Körper feindliche Eindringlinge vor, die wo immer möglich die gesunden Gewebe zu zerstören und dank ihrer Zähigkeit und Entwicklungsfähigkeit den ganzen Organismus zu grunde zu richten drohen. Rechnet man doch immer wieder aus, wie viel Millionen von Bakterien eine einzelne Spore — in für sie günstige Lebensbedingungen gebracht — in wenigen Stunden zu erzeugen vermag; staunt man doch auf der andern Seite wieder über die (zu solchen Zahlen) verhältnismäßig geringe Ansteckung bei Epidemien.

Beide Lager stehen einander gegenüber; wie man hier mit einer gewissen Indolenz die ganze Frage behandelt, sucht man dort mit fanatischem Eifer allem mikroorganischen Leben ein Ende zu machen. Ist nun das eine oder das andere richtig? — mir scheint keines von beiden. Gibt es denn nicht eine ganze Reihe von Bakterien, denen man absolut kein Krankheit erzeugendes Moment nachweisen kann? — man denke nur an die vielen Mikroorganismen, die in der Mundhöhle ohne jede pathogene Wirkung vorkommen (vergl. u. a. Miller, „die Mikroorganismen der Mundhöhle“). Man verfolge von

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1890-1891

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Anonymos

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Max Fürbringer: Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. 48-62](#)