

# Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

**Dr. M. Reess** und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

---

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

---

**IX. Band.**

**1. September 1889.**

**Nr. 13.**

---

Inhalt: **Fürbringer**, Morphologie der Vögel. (Zweites Stück.) — **Emery**, Ontogenie der Insekten. — **Vosmaer**, Systematik der Spongien. — **Ludwig**, Lakustrische Stationen. — **Behrens**, Tabellen für mikroskopische Arbeiten.

---

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

(Zweites Stück.)

Nerven der Muskeln der Schulter und des Oberarms.

Die Zahl der Vögel, deren Plexus brachialis systematisch von F. untersucht wurde, war keine große, weil sich bald herausstellte, dass die Bildung des Plexus von der geringsten systematischen Bedeutung ist und sich überdies ergab, dass innerhalb derselben Species individuelle und antimere Variierungen häufig auftreten.

Innerviert werden die Schulter- und Oberarmmuskeln vom Nervus vago-accessorius und von einer wechselnden Anzahl von Spinalnerven, von denen die stärksten hauptsächlich eben den Plexus brachialis bilden. Der erstere (N. vag.-access.) entspringt mit einer ansehnlichen Anzahl von Wurzelfäden (e. 12) von der Medulla oblongata und vom Anfangsteile der Medulla spinalis (meist 4—6). Sein Hauptteil inkl. den größern Teil der Fasern des Accessorius (R. accessorius internus s. anterior) verläuft zu andern Körperteilen, während nur der R. externus zu dem Anfange des M. cucullaris und sterno-cleido-mastoideus sich wendet. (F. fand diesen Zweig bei allen untersuchten Vögeln). Was nun die Spinalnerven anbelangt, so kommen für die Schulter- und Oberarmmuskeln die ventralen Aeste der cervicalen Nerven (exkl. der beiden ersten) mitunter auch der 1. Dorsalnerv in betracht. Diese Aeste der vordern Cervicalnerven — gewöhnlich weniger stark als die der hintern — geben jedoch nur feine Zweige an den M. cucullaris und sterno-cleido-mastoideus ab, der Hauptteil ihrer Fasern inseriert sich anderweitig. Die gleichen Aeste der hin-

tern Nerven — stärker als die vordern — gehen in der Hauptsache in die Zusammensetzung des Plexus brachialis ein, welcher dann die Muskel- und Hautäste für die vordere Extremität abgibt.

Der genannte Plexus entsteht durch die Vereinigung von 5—6, seltner 4 ventralen Spinalnerven-Aesten, von welchen sich die mittelsten ausschließlich zum Plexus brachialis begeben, während die äußern nur mit einem größern oder kleinern Teile dies thun. Eine intimere Beziehung der in den Plexus eingehenden Nerven zur systematischen Stellung der bezüglichen Vögel oder zur geringern oder größern Entwicklung des Flügels konnte nicht nachgewiesen werden. Meist bilden, wie schon erwähnt, die letzten Halsnerven die Wurzeln des Plexus, in manchen Fällen treten dazu noch die ersten Dorsalnerven, in andern Fällen beteiligen sich die hintern Halsnerven exkl. der letzten an der Zusammensetzung.

Nach dem Verhalten der Aeste können am Plexus brachialis im Ganzen 2 verschiedene Teile unterschieden werden:

- 1) Der Komplex, welcher zur Serratus-Gruppe (*Mm. serrati* und *Mm. rhomboides*) geht. (*Nn. thoracici superiores*).
- 2) Die übrige Hauptmasse des Plexus, welche Aeste für den *M. sterno-coracoideus* (*Nn. thoracici inferiores*) sowie für den eigentlichen Flügel und die an ihm inserierende Muskulatur (*Nn. brachiales superiores* und *inferiores*) abgibt.

Den 1. nennt F. den dorsalen Nebenplexus oder Serratus-Plexus, den letztern (2.) bezeichnet er als Hauptplexus.

Der Serratus-Plexus beschränkt sich meist auf 2—3, seltener auf 4 Wurzeln des gesamten Plexus, der Hauptplexus besteht aus 4—5, selten aus 3—6 Wurzeln, vor seiner Entfaltung tritt diejenige des Nebenplexus ganz zurück und der letztere ist daher auch von den meisten Autoren ganz vernachlässigt worden. Obwohl die Stärke der Wurzeln des Hauptplexus von der Größe und namentlich von der Stärke des Flügels abhängig ist, so existieren zwischen Anordnung, Ausbildung der Wurzeln des Plex. und der systematischen Stellung, Größe oder Flugfähigkeit etc. der bezüglichen Vögel nach F. keine bestimmten Beziehungen; verschiedene Individuen derselben Art, oder die rechte und linke Seite desselben Individuums können weitgehende Abweichungen (individuelle und antimere Variierungen) darbieten. Alle diese Variierungen — die sich fast immer hinsichtlich der wechselnden gegenseitigen Stärke der einzelnen Wurzeln zeigen — finden im wesentlichen ihre Erklärung in der Größe und namentlich in der Lagenveränderung der vordern Extremität. Das letztere Moment vor allen kommt dabei hauptsächlich in Frage. Diese Lagenveränderung beruht in einer Verschiebung des Flügels längs des Rumpfes, sie ist in der Hauptsache nach hinten (kaudalwärts) gerichtet, mit derselben gelangt die Extremität successive in das Niveau immer mehr hinten gelegener Rumpfsegmente und damit auch in den

Bereich der diesen zugehörigen Spinalnerven und dieselben gehen unter Ausbildung neuer für die Extremität bestimmter Fasern nach und nach in den Plexus ein, während hingegen die mehr praeaxialen Spinalnerven dadurch, dass ihre für die Extremität bestimmten Fasern sich zurückbilden, aus dem Verbande ausscheiden. Daraus resultiert also eine kaudalwärts gerichtete metamerische Umbildung des Plexus, die zu einer mit der Verschiebung des Flügels korrespondierenden Lagenveränderung führt.

Die aus dem Gesamplexus hervorgehenden Endäste teilen sich nun selbstverständlich nach dem dorsalen Nebenplexus und dem Hauptplexus in die beiden Gruppen der Nn. thoracici superiores und der Nn. brachiales superiores, brachiales inferiores und thoracici inferiores.

#### A. Nn. thoracici superiores.

Zu ihnen gehören:

1. N. rhomboides superficialis, meist aus der ersten oder den beiden ersten Wurzeln des Serratus-Plexus stammend; er versorgt den M. rhomboides superficialis. Seine Länge und Stärke geht Hand in Hand mit der Entwicklung dieses Muskels (bei den Ratiten meist schwach). Vergleichbar ist er mit dem N. rhomboides der Krokodile; zugleich ist auch eine ganz allgemeine Homologisierung mit dem N. dorsalis der menschlichen Anatomie erlaubt.

2. N. serratus profundus und N. rhomboides profundus, nimmt vom mittlern Teile des Serratus-Plexus seinen Ursprung und geht zu den Muskeln gleichen Namens. Er ist dem N. serratus profundus der Reptilien, insbesondere der Krokodile in der Hauptsache homolog; der den M. rhomboides prof. versorgende Faserkomplex aber stellt eine sekundäre Differenzierung der Vögel dar.

3. N. serratus superficialis, meist der stärkste Nerv des Serratus-Plexus; bei den Carinaten, bei welchen der M. serratus superficialis sich in drei Abteilungen zerteilt, gibt auch der Nerv einen deutlich differenzierten Zweig an jedes Muskelbündel ab. Die Homologie mit dem Nerven gleichen Namens der Reptilien und Säugetiere ist deutlich.

#### B. Nn. brachiales superiores.

Diese Gruppe bilden die folgenden Nerven:

1. N. subcoracoscapularis, ein mittelstarker Nerv, der vom Hauptplexus stammt und häufig sich sehr schnell in weitere Zweige teilt oder auch vom Anfange an durch 2—3 Aeste vertreten sein kann, welche Abteilungen des gleichnamigen Muskels vertreten. Er entspricht dem gleichnamigen Nerven der Reptilien (insbesondere der kionokränen Saurier); eine direkte Homologie mit dem N. subscapularis (proprius) der menschlichen Anatomie ist nur für einen seiner Zweige, für den N. subscapularis internus zu erkennen.

2. N. scapulo-humeralis, bei den Ratiten ziemlich klein, bei den Carinaten kräftig, geht distal vom N. subeoracoscapularis ab und endet sehr häufig mit einem von dessen Zweigen gemeinsam an seinem Muskel. Er ist dem N. scapulo-humeralis der Reptilien vergleichbar und es sind — obgleich eine vollständige Homologie mit einer menschlichen Bildung nicht existiert — auch allgemeine Beziehungen zu den Nn. subscapulares anzunehmen.

3. N. latissimus dorsi, ein mittelstarker Nerv, der sich bald in 2 Aeste teilt (N. latissimus dorsi anterior et posterior), welche miteinander selbständig auftreten. Von einem der beiden Aeste gehen auch Zweige ab, welche die bei den Carinaten ausgebildeten Mm. latissimi dorsi-metapatagialis und dorso-cutaneus versorgen; bei Rhea gibt der vordere Ast einen feinen Zweig, den N. teres major, an den kleinen M. teres major ab. Die Teilung in Nn. lat. dorsi anterior et posterior, die Differenzierung des Nn. metapagialis und dorso-cutaneus stellen besondere Gebilde des Vogeltypus dar, während die Nn. latissimus dorsi und teres major im Ganzen den gleichnamigen Nerven der Reptilien und Säugetiere homolog sind.

4. N. axillaris, kräftig bis sehr kräftig, kommt von der 2. und 3. Plexuswurzel. Bei den Ratiten, wo er sich relativ einfach verhält, verbreitet sich ein Komplex motorischer Zweige (N. deltoides) an der Innenfläche des M. deltoides, eine Anzahl sensibler Aeste dagegen (N. cutaneus axillaris) tritt zur Haut der lateralen Fläche der Schulter und des Oberarms. Bei den Carinaten teilt sich der Nerv in 2 Aeste, die wiederum in Zweige zerfallen, welche an den Mm. deltoides major, minor und propatagialis, sowie an der Haut der Schulter und des Oberarms sich verteilen. Der N. axillaris ist in der Hauptsache dem gleichnamigen Nerven der Krokodile und Säugetiere homolog.

5. N. cutaneus brachii superior (internus minor), entstammt der letzten oder den beiden letzten Plexuswurzeln, verläuft an der Dorsalfläche des Oberarms zwischen Haut und M. anconaeus humeralis und erstreckt sich über die Ellenbogengegend, wobei er an die Haut der betreffenden Stelle und der hintern Flugmembran (Metapatagium), sowie an die glatte Muskulatur im distalen Bereiche des Oberarms zahlreiche Zweige abgibt. Er entspricht dem gleichnamigen Nerven der Reptilien und wahrscheinlich dem größten Teile des N. cutaneus internus minor (cutaneus medialis) des Menschen. Eigentümlich ist den Vögeln die Verteilung in der glatten Muskulatur.

6. N. brachialis longus superior s. radialis, repräsentiert den Hauptstamm der Nn. brachiales superiores und (einzelne Ratiten, besonders *Apteryx* ausgenommen) auch den stärksten Nerv derselben. Er entspringt in der Regel von allen Plexuswurzeln (mit Ausnahme der ersten) und bildet die eigentliche Endfortsetzung des dorsalen Armsystems, welche in einer sehr gestreckten Spirallinie sich um die

Dorsalseite des Oberarms herumwindet, um weiterhin sich zur Dorsalfläche des Vorderarms und der Hand zu begeben, wo er vornehmlich die Streckmuskulatur, die dieselbe deckende Haut nebst Federn und glatte Muskeln innerviert; während dieses Verlaufes gibt er motorische Aeste (für die Streckmuskulatur) und sensible (für die Haut) ab. Im allgemeinen entspricht er dem gleichnamigen Nerven der Reptilien und Säugetiere, die nächsten Beziehungen aber bieten die kionokränen Saurier dar.

### C. Nn. brachiales inferiores und N. thoracicus inferior.

1. Der N. supracoracoideus ist ziemlich stark (Ratiten) bis recht stark, liegt, von der ersten oder den beiden ersten Wurzeln des Hauptplexus entspringend, am meisten proximal und verzweigt sich am M. supracoracoideus (pectoralis II). Er ist ein Homologon des gleichnamigen Nerven der Reptilien und Monotremen.

2. N. sterno-coracoideus, er repräsentiert das System der Nn. thoracici inferiores (löst somit sich am meisten ventral ab), entstammt einer oder zwei der ersten Plexuswurzeln und innerviert den Muskel gleichen Namens. Stets bildet er nur einen schwachen Nerven (völlig geschwunden wie sein Muskel ist er bei den Makrochires); er entspricht dem gleichnamigen Nerv der Reptilien und Monotremen und steht somit auch zum N. subclavius der menschlichen Anatomie in einer gewissen Homologie.

3. N. coraco-brachialis posterior s. internus, mäßig bis ziemlich stark; kommt von der 2. und 3. oder (seltener) 4. Wurzel resp. von zweien des Plexus brachialis und innerviert den M. coraco-brachialis posterior s. internus s. pectoralis III. von der Innenseite. Bei *Casuarius* ist er größtenteils rückgebildet. Er entspricht dem gleichnamigen Nerven der Chelonier, eine ihm direkt homologe Bildung bei den andern Reptilien und Säugetieren ist aber nicht nachweisbar.

4. N. pectoralis (thoracicus anterior), ist bei den Ratiten ziemlich kräftig, bei den meisten Carinaten sehr mächtig entwickelt, entspringt in der Regel von 2 bis 3 mittlern oder hintern Wurzeln des Plexus und tritt, nachdem er sich (besonders bei den Carinaten) in 2 Aeste gespalten, an den M. pectoralis thoracicus; auch der M. pectoralis propatagialis und M. pectoralis abdominalis erhält bei den Carinaten und beim *Apteryx* Zweige von ihm, während bei den Ratiten sich ein N. cutaneus pectoralis abzweigt, welcher sich im Axillarteile der den Pectoralmuskel deckenden Haut verbreitet. Der N. pectoralis entspricht im ganzen dem gleichnamigen Nerven der Reptilien und Säugetiere — der N. pectoralis propatagialis ist eine spezielle Differenzierung der Carinaten, der N. pectoralis abdominalis eine Eigentümlichkeit der Vögel überhaupt (bei den Krokodilen

und Sauriern finden sich indess Spuren einer Homologie), der *N. pectoralis cutaneus* tritt bei den Reptilien in höherer Entfaltung auf.

5. *N. coraco-brachialis anterior* s. *externus*, ziemlich schwach bis schwach, kann als erster Ast des *N. brachialis longus inferior* aufgefasst werden und versorgt den Muskel gleichen Namens. Bei *Crypturus* zeigt er eine größere Komplikation als bei den übrigen Vögeln, bei vielen *Passeres* hingegen findet sich eine hochgradige Reduktion. Er ist dem *N. coraco-brachialis brevis externus* der Chelonier, dem *N. coraco-brachialis brevis* der kionokranen Saurier und *N. coraco-brachialis* der Krokodile homolog.

6. Der *N. cutaneus brachii et antibrachii infer.* stellt einen ziemlich schwachen Hautnerven dar, der jedoch den *N. cut. brachii superior* meist etwas übertrifft, der letzten oder vorletzten oder den beiden letzten Wurzeln des Plexus entstammt und sich hauptsächlich an der Haut der Medial- und Ventro-medialfläche des Oberarms und des Propatagium verteilt und ferner auch zum proximalen Bereiche der ventralen Vorderdarmlfläche geht. Er entspricht dem *N. cutaneus brachii et antibrachii medialis* der Reptilien; eine Homologisierung mit dem *N. cutaneus internus major (medius)* des Menschen ist aber nur teilweise zulässig.

7. *N. brachialis longus inferior*, repräsentiert den Endast und zugleich den Hauptstamm der *Nn. brachiales inferiores* und übertrifft (abgesehen vom *N. pectoralis*) alle an Stärke. Er entspringt in der Regel von den meisten Plexuswurzeln (mit Ausnahme der ersten), zerfällt — meist im distalen Bereiche des Oberarms — in einen *R. radialis n. brachialis longi inferioris* und *R. ulnaris n. brachialis longi inferioris*; ersterer verteilt sich, schnell in eine Anzahl Zweige sich spaltend, am Propatagium und der Haut und Muskulatur des radialen Bereiches von Vorderarm und Hand, der letztere an der Haut (inklusive Hautmuskulatur der Federn) und den Muskeln des ulnaren Bereiches von Vorderarm und Hand. Ferner geht ein Zweig für den *M. biceps*, der *N. biceps*, in der Regel vom Hauptstamme ab und — falls ein *M. biceps propatagialis* auftritt — spaltet sich vom *N. biceps* wiederum ein feiner Zweig, der *N. biceps propatagialis*, für denselben ab. Der *N. brachialis longus inferior* entspricht dem gleichnamigen Nerven der Reptilien (also, wie schon Cuvier betonte, den *Nn. musculo-cutaneus, medianus* und *ulnaris* des Menschen), nur der *N. biceps propatagialis* stellt eine den Vögeln eigentümliche Differenzierung dar.

#### Muskeln der Schulter und des Oberarms.

Dieselben repräsentieren wie die ihnen Ursprung und Insertion gebenden Skelettelemente die höchste und einseitigste Differenzierung des Sauropsiden-Typus. Weil über das Muskelsystem der paläontologischen Reptilien, welche den direkten Ausgang für den Vogelzweig

darboten, nichts Positives bekannt ist, so sind die Anschlüsse für diese Muskeln bei den lebenden Reptilien zu suchen. Die meisten diesbezüglichen Anknüpfungspunkte gewähren die Krokodile und namentlich die Saurier, jedoch kommen hinsichtlich einiger weniger Gebilde auch die Chelonier in betracht. Die höhere Differenzierung der in Rede stehenden Muskulatur der Vögel beruht nun in erster Linie auf einer außerordentlich mächtigen Entfaltung derjenigen Muskeln, welche vornehmlich die Hauptexkursionen der Flügel bestimmen. Infolge dessen sind diejenigen Muskeln, welche für die Flugbewegung weniger in Frage kommen, minder entfaltet und selbst reduziert. Eine weitere Differenzierungsrichtung spricht sich in der hohen Entfaltung von Aberrationen an die Haut, die subkutane Fascie aus. Damit tritt die Muskulatur sowohl in nähere Beziehung zu den beiden großen Hautduplikaturen des Flügels, den Flugmembranen (die kleinere hintere: Metapatagium, die vordere große: Propatagium), als auch zu den Federfluren und es entstehen auf diese Weise oberflächliche Schichten, die zwar von verschiedenen Autoren dem Hautmuskelsystem zugerechnet worden sind, aber mit der echten aus glatten Muskelfasern bestehenden Hautmuskulatur durchaus nicht zu verwechseln sind.

Nach Lage und Insertion können an den Muskeln der Schulter und des Flügels 2 Hauptabteilungen unterschieden werden:

- 1) Muskeln, die vom Rumpfe (zum teil auch vom Kopfe) an den Brustgürtel gehen (Mm. thoracici).
- 2) Muskeln, die vom Rumpfe und Brustgürtel zum Flügel sich erstrecken oder die einzelnen Abteilungen des Flügelskeletts (Armskeletts) mit einander verbinden (Mm. brachiales).

Nach Art ihrer Innervation und Lage zum Brustgürtel und Flügel, speziell mit Rücksicht auf den ventralen oder dorsalen Bereich desselben können sie in 5 Gruppen oder Systeme gesondert werden.

- A. System des M. cucullaris.
- B. System der Mm. thoracici superiores s. dorsales (Serratus-System).
- C. System des M. thoracicus inferior s. ventralis (System des Sterno-coracoideus).
- D. System der Mm. brachiales inferiores s. ventrales und
- E. System der Mm. brachiales superiores s. dorsales.

Gehen wir zur nähern Betrachtung der einzelnen Systeme über.

#### A. System des M. cucullaris.

1. M. cucullaris (cucullaris u. sterno-eleido-mastoideus). Er ist lang, meist dünn und erstreckt sich vom Hinterkopf bis zum Anfange der Schulter und Brust. Seine Länge ist derjenigen des Halses entsprechend, also mäßig bei kurzhalsigen Vögeln, sehr ansehnlich bei denen, welche durch einen laugen Hals sich auszeichnen. Seine

Diecke ist niemals bedeutend. Nach der Art des Ursprungs kann ein Kopfteil und ein Halsteil unterschieden werden, beide enden gemeinsam an dem subcoracoiden Bereiche der Clavicula, können aber von da aus weiter auf das Lig. cristo-claviculare, das Sternum und die Pektoralfascie übergehen und noch weiter abirren.

Der Kopfteil entspringt bei den verschiedenen Vögeln in etwas wechselnder Weise: vom Bereiche des Os squamosum und Os occipitale, bei stärkerer Entwicklung mitunter auch vom Os frontale oder vom Os quadratum und selbst vom Articular- und Angularteile der Mandibula. Er verbindet sich früher oder später mit dem Halsteil und dem M. cleido-hyoidens und kann einheitlich bleiben oder gibt auf seinem Verlaufe nach hinten ab: 1) den M. cucullaris dorso-cutaneus, der bei sehr vielen Vögeln ganz unbedeutend ist, bei andern (den *Alcidae*, *Laridae* etc.) ein Muskelband darstellt, das zur Spinalflur und den größern ihr angehörenden Federn Beziehung gewinnt, während 2) eine Partie (bei kräftiger Entwicklung des M. cucullaris dorso-cutaneus) nach der Haut oder Unterhaut der Schulter und nach dem Beginne des Propatagium geht und den M. cucullaris propatagialis bildet. Derselbe findet sich namentlich bei den *Psittaci*, *Pici*, der Mehrzahl der *Pusseres* etc. in verschiedener Entwicklungsstufe (bei den *Psittaci* geht die Hauptmasse des Kopfteils in ihn über und nur ein kleiner Teil des letztern an den Brustgürtel).

Der Halsteil beginnt, infolge der Rückbildung der Proc. spinosi der Cervicalwirbel und der hohen Entwicklung der tiefen Halsmuskulatur von dem Skelettsystem losgelöst, an der Dorsalkante des Halses von einem mittlern Sehnenstreifen (Linea alba, Raphe) und inseriert sich bei den Carinaten in der Regel am Innenrande des dorsalen Bereiches der subcoracoidalen Clavicula (mitunter auch an der acrocoracoidalen Clavicula), bei den Ratiten übernimmt das Acromion und der dorsale Bereich des Procoracoid und der Membrana procoracoidea die Stelle der Clavicula. Bei geringer Entwicklung repräsentiert der Halsteil ein schmales Bündel und ist vom Kopftheile getrennt. Oberflächliche Fasern gehen bei *Apteryx*, bei den *Colymbidae*, *Anseres* etc. auch an die Haut und Unterhaut der Schulter resp. an die Schulterflur und bilden den M. cucullaris omo-cutaneus.

Der Hauptteil wird durch die vor dem Plexus brachialis sich findenden Cervicalnerven innerviert, die vordere Kopfpattie dagegen von dem feinen R. accessorius externus s. posterior des N. vago-accessorius.

Der M. cucullaris knüpft an die Bildungen bei den Sauriern und Krokodilen an und unterscheidet sich von denselben im Wesentlichen nur quantitativ durch seine geringere Dicke und seine oberflächlichere und zugleich mehr proximale auf den Hals beschränkte Lage. Auch ist er homolog dem Mm. cucullaris und sterno-cleido-mastoideus der menschlichen Anatomie.



B. System der *Mm. thoracici superiores*.

2. Der *M. rhomboides superficialis* repräsentiert einen meist ziemlich breiten bis recht breiten, aber mäßig dicken Muskel, der — abgesehen von einigen Ausnahmen wie die *Casuaridae*, *Apterygidae*, wo er von den 2 letzten cervicalen und der ersten dorsalen Rippe entspringt — von einer sehr wechselnden Anzahl der Proc. spinosi der hintern Cervical- und der vordern Dorsalwirbel, sowie von den dieselben verbindenden Lig. interspinalia (sich oft aber auch über die ganze Ausdehnung des Rückens und noch weiter erstreckend) seinen Ursprung nimmt und bei den Carinaten und *Dromaeus* in sehr wechselnder Weise an dem Dorsalrande der Scapula und dem dorsalen Bereiche der Clavicula endigt. Bei *Rhea* geht er an die Scapula, den Proc. procoracoid. und die Membrana procoracoid., bei *Apteryx* an die Scapula und an das Coracoid. Die Richtung seiner Fasern ist im Ganzen eine transversale bis ascendente. Recht dünn ist er bei *Struthio*, *Apteryx* etc., recht kräftig bei *Sula*, *Pterocles*, den *Columbae* und einzelnen *Coccygomorphae*. Meist nimmt er nach hinten an Stärke zu.

Innerviert wird er durch den *N. rhomboides superficialis*. Ein spezieller Vergleich mit dem *M. rhomboides minor* der menschlichen Anatomie ist nicht durchführbar, doch steht einer Homologisierung mit dem *M. rhomboides* der Krokodile nichts im Wege.

3. *M. rhomboides profundus*. Aehnlich wie der vorhergehende mittelbreit bis breit, aber kräftiger als dieser. Er beginnt in wechselnder Breite von der dorsalen Kante der Rückenwirbel (Proc. spinosi und Lig. interspinalia) — von 2—3 Wirbeln bei *Rhea*, *Struthio* etc., von 6—7 bei *Spheniscus*, den *Alcidae*, *Pici* etc., bei den meisten Vögeln jedoch von 4—6 Wirbeln — die Insertion geschieht an dem Dorsalrande der Scapula (und häufig zugleich auch an dem Dorsalsaume ihrer Innenfläche) direkt neben dem *M. serratus profundus*. Während der *M. rhomboides superficialis* an dem Anfange der Scapula und dem Ende der Clavicula endet, findet sich die Insertion des *M. rhomb. prof.* in der Regel, wie eben erwähnt, im hintern Bereiche der Scapula und erstreckt sich erst mit Zunahme der Breite des Muskels auch über den vordern Abschnitt derselben, ohne aber den Anfang des Knochens oder die Clavicula zu erreichen. Sein Faserverlauf ist gewöhnlich ein descendenter; versorgt wird er mit Nerven durch den *N. rhomboides profundus*.

Im Gegensatz zu andern Autoren, welche diesen Muskel als alleinigen *M. rhomboides* der Vögel ansehen, fasst ihn F. als tiefern *rhomboides* auf, der dem *M. rhomboides superficialis* selbständig gegenübersteht und sich erst bei den Vögeln aus dem *M. serratus profundus* herausgebildet hat. Er stellt somit eine spezielle Bildung der Vögel dar, die — soweit bekannt, noch bei keinem Reptil sich findet — phylogenetisch jünger ist als der *M. rhomboides superficialis*

und darum noch weniger als jener mit einem bestimmten rhomboides des Menschen verglichen werden kann.

4. *M. serratus superficialis*. Nur bei den Ratiten (und auch bei diesen nicht immer) bildet er, in wechselnder Breite von den Vertebrocostalien der letzten Cervical- und den oder der ersten Dorsalrippe(n) (*Struthio*, *Apteryx*) oder den letztern allein (*Casuaris*) entspringend und sich an dem ventralen Rande der postglenoidalen Scapula inserierend, einen einheitlichen Muskel, während er bei den Carinaten, *Rhea* und *Apteryx* folgende 3 gut geschiedene Abteilungen, welche den Rang selbständiger Muskeln einnehmen, repräsentiert:

1) Pars anterior m. serrati superficialis (*M. serratus superficialis anterior*). Sie entspringt von dem ventralen Ende der letzten Halsrippen (resp. rippe) und des Vertebrocostale der ersten Dorsalrippe(n) und inseriert sich gewöhnlich an dem vordern Teile des ventralen Randes der postglenoidalen Scapula — bei *Rhea* allein am Dorsalrande und Dorsalsaum der Innenfläche der Scapula. Ihre Fasern, die einen schmalen und gewöhnlich mäßig starken Muskel bilden, verlaufen in descendenter und transversaler Richtung. Der *R. serratus superficialis anterior* innerviert sie.

2) Pars posterior m. serrati superficialis (*M. serratus superficialis posterior*). Nicht stark, aber meist ziemlich breit, entspringt in wechselnder Anzahl (2—6) von Vertebrocostalien und endet meist fleischig-sehnig am hintern Rande des postglenoidalen Teiles der Scapula. Dabei verläuft sie nach vorne und oben. Recht kurz ist diese Partie bei den *Alcidae* etc., relativ lang bei *Carbo*, *Chunga* etc., recht breit bei den meisten *Accipitres*, den *Cuculidae* etc., gering bei einzelnen *Passeres*. Die Innervation geschieht ebenfalls durch einen Nerven gleichen Namens.

3) Pars metapatagialis m. serrati superficialis (*M. serratus superficialis metapatagialis*). Diese Partie endlich stellt einen mäßig breiten und dünnen Muskel dar, welcher in wechselnder Weise von dem ventralen Bereiche der Vertebrocostalien seinen Ursprung nimmt (von einer Rippe bei *Apteryx*, *Chauna*, *Crex* etc., von 3—4 bei einzelnen *Laridae*, von 2 bei den meisten Vögeln), schräg nach vorne und oben dem Metapatagium zuläuft, um dort in der Art zu enden, dass er sich an das subkutane Bindegewebe desselben ansetzt. Bei einzelnen Vögeln (*Fulmarus* etc.) endet ein kleiner Teil auch an der Scapula, bei *Apteryx* geht sogar die Hauptmasse an die diesen Knochen deckende Fascie und Haut. Seine Länge ist in der Regel ansehnlich, seine Breite und Dicke variieren sehr. Ein Nerv gleichen Namens besorgt seine Innervation.

Nach F. ist dieser Teil eine sekundäre Differenzierung der Vögel und stellt eine diesen eigentümliche Schichte des primitiven *Serratus superficialis* der Sauropsiden dar; sie steht in direkter Correlation zur Ausbildung des Metapatagium und trat wahrscheinlich zu einer nicht

ganz frühen paläontologischen Zeit bei allen Vögeln auf, wurde aber später bei manchen gleichzeitig mit der Rückbildung des Metapat. und der Armschwinge reduziert (bei den schlechten Fliegern, kleinen Carinaten und den meisten Ratiten).

Im allgemeinen ist der ganze *M. serratus superficialis* dem *M. serratus magnus* des Menschen gleichzustellen. Die Ausbildung der Pars anterior und posterior ist nach F. vielleicht daraus zu erklären, dass die gleichmäßige Verbreiterung des Muskels mit der Verlängerung der Scapula nicht gleichen Schritt zu halten vermochte und so eine Sonderung in eine vordere und hintere gut entwickelte und eine mittlere mehr oder weniger verkümmerte und schließlich ganz verschwindende Abteilung zu stande kam. (Bei relativ kurzer Scapula ein mehr einheitlicher *M. serratus superficialis* vorhanden.)

5. *M. serratus profundus*. Derselbe stellt bei gewissen Ratiten (*Struthio*, *Casuarius*) einen ausgebreiteten und komplizierten, bei *Apteryx*, (*Rhea?*) und den Carinaten einen einfachen Muskel dar, welcher mit einer wechselnden Zahl von Bündeln von den letzten Halswirbeln und zwar von den Proc. transversi und den dorsalen Enden der Rippen derselben, sowie von den ersten Dorsalrippen, mitunter auch von deren Proc. uncinati und Membranae triangulares seinen Ursprung nimmt und, indem seine Fasern vorwiegend longitudinal resp. longitudinal-ascendent nach hinten laufen, an der Innenfläche des hintern Teiles der Scapula endigt. Bei *Struthio* und *Casuarius* hat sich der Muskel in eine oberflächliche und tiefe Schicht geteilt und der *M. serratus prof.* der Carinaten und oben namhaft gemachten Ratiten entspricht nach F. lediglich der tiefern Schicht von *Struthio* und *Casuarius*. An seiner Ursprungs- und Insertionsstelle ist er meist fleischig — er besteht überhaupt vorzugsweise aus muskulösen Elementen — das Maximum seiner Ausbildung erreicht er gewöhnlich in der Mitte oder vor derselben; Nerven erhält er von einem oder einigen Nn. serrati profundi. Er ist ein Homologon des *M. collothoraci-scapularis profundus* (*Levator scapulae et Serratus profundus*) der Saurier und Krokodile, auch ist eine ganz allgemeine Verwandtschaft mit dem *Levator scapulae* der menschlichen Anatomie annehmbar (eine spezielle Homologie mit diesem Muskel wird durch die Lage desselben und die Identität mit dem gleichnamigen Muskel der Reptilien, wo neben demselben ein *Levator scapulae superficialis* existiert, verboten).

#### C. System des *M. thoracicus inferior*.

6. *M. sterno-coracoideus (superficialis et profundus)*. Derselbe fehlt den *Makrochires* und ist bei den übrigen Vögeln wenig entwickelt; bei vielen bildet er einen einheitlichen Muskel (bei mehreren Ratiten, den *Alcidae*, den meisten *Steganopoden*, *Alcedinidae* etc.), während er bei andern (bei mehreren *Linicolae*, *Fulicariae*, den

*Striges*, einigen *Passeres* etc.) ebenfalls noch einen Muskel darstellt, der aber in seiner oberflächlichen Partie mehr longitudinal, in seiner tiefen mehr ascendent gerichtete Fasern enthält. Bei den übrigen Vögeln existieren 2 Abteilungen: ein etwas kleinerer oberflächlicher *M. sterno-coracoideus superficialis* mit vorwiegend longitudinalem und ein etwas größerer tiefer *M. sterno-coracoideus profundus* mit vorwiegend ascendentem Faserverlaufe. — Er entspringt von der *Impressio sterno-coracoidea* des Stern. und deren medialem und mitunter distalem Rande, sowie von dem *Proc. lateralis anterior* und kann von da aus bald auf die benachbarten *Sternocostalleisten*, bald auf das *Labium internum* des *Sulcus coracoideus* übergreifen. Wenn 2 gesonderte *Mm. sterno-coracoidei* vorhanden sind, entspringt der oberflächliche hauptsächlich von der *Linea sterno-coracoidea*, von dem Rande der *Impressio* und den *Sternocostalicen*, der tiefere vorzugsweise von der Fläche der *Impressio* und dem *Labium internum sulci coracoidei*. Als einheitlicher Muskel endet er gleichmäßig an der Innenfläche und am Lateralrande des *Coracoid*, als *M. sterno-coracoideus superficialis* an dem lateralen Rande des hintern Teils dieses Knochens und namentlich der *Proc. lateralis* desselben, als *M. sterno-coracoideus profundus* endlich inseriert er sich an der *Impressio sterno-coracoidea* der Innenfläche des *Coracoid* und kann von da auch auf die *Membrana coraco-clavicularis* übergreifen. Innerviert wird er durch den *N. sterno-coracoideus*. Als Homologon des *M. sterno-coracoideus internus* der niedern Saurier kann nur mit dem *M. subclavius* des Menschen der *M. sterno-coracoideus* verglichen werden, wie dies auch schon Tiedemann u. a. gethan, obgleich die Insertion beider Muskeln sehr von einander abweichen. Andere Autoren haben in dem Muskel ein Homologon des *M. pectoralis minor* des Menschen erblickt, eine Deutung, welcher F. nicht folgen kann, weil für ihn das wirkliche Homologon des menschlichen *M. pect. minor* in dem *M. pectoralis (thoracicus)* der Vögel enthalten ist.

(Fortsetzung folgt.)

### Neuere Arbeiten über die Ontogenie der Insekten.

Veit Graber, Ueber die Polypodie bei Insekten-Embryonen in: *Morph. Jahrb.*, 13. Bd., S. 586—615, Taf. 25—26.

Derselbe, Ueber die primäre Segmentierung des Keimstreifen der Insekten, *ibid.* 14 Bd., S. 345—367, Taf. 14—15, 4 Holzschn.

Derselbe, Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die Rückenbildung der Insekten in: *Denkschr. d. k. Akademie in Wien. Math.-Naturw. Klasse*, 54. Bd., S. 109—162, 8 Taf., 32 Holzschn.

In einer Reihe von Abhandlungen veröffentlicht jetzt Professor V. Graber die Resultate jahrelanger Untersuchungen über die Entwicklung der Insekten. Auf einmal liegt uns also ein über mehrere

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1889-1890

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Fürbringer Max

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. 385-396](#)